

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL

EFFET DES PRATIQUES ENSEIGNANTES EFFECTIVES SUR L'INTÉRÊT DES
ÉLÈVES SÉNÉGALAIS DU CYCLE MOYEN À L'ÉGARD DES SCIENCES ET
DE LA TECHNOLOGIE

THÈSE
PRÉSENTÉE
COMME EXIGENCE PARTIELLE
DU DOCTORAT EN ÉDUCATION

PAR
OUSMANE SY

JANVIER 2019

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de cette thèse se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

La rédaction d'une thèse est un parcours ardu et fastidieux. Se lancer dans une telle aventure entraîne son lot de joies, de découvertes, de réussites, mais aussi de découragements et de difficultés. Heureusement pour moi, cette rédaction n'a pas été un acte solitaire. En effet, sans la présence, le soutien et l'accompagnement de plusieurs personnes, elle n'aurait pas vu le jour. Je profite donc de l'occasion pour remercier ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce projet.

Mes premiers mots de reconnaissance s'adressent à Patrice Potvin, celui qui a su mettre en valeur le meilleur de moi depuis que j'ai franchi pour la première fois la porte de son bureau, qui était toujours disponible pour me recevoir et qui a toujours fait passer les intérêts de son équipe en premier; à Aminata Ka, celle dont les critiques s'avèrent toujours constructives, ainsi qu'à tous les participants, ces personnes qui ont cru en l'importance de cette recherche.

Un grand merci aussi à Isabelle Vinatier et à Philippe Jonnaert qui m'ont accueilli et fait confiance comme stagiaire doctoral.

Cet aboutissement, je le dois également à mon frère Badara Sy et à sa charmante épouse Khady Bâ qui, depuis le premier jour où j'ai foulé le sol québécois, n'ont ménagé aucun effort pour m'offrir d'excellentes conditions de séjour.

Je tiens aussi à remercier Maty Diallo. Son soutien et ses judicieux conseils ont fait de ce projet celui qu'il est aujourd'hui.

Je me dois de souligner le soutien et l'amitié de André Faye, de Siré Diongue, de Daouda Diop, de Mansour Ndiaye, de Mbaye Dia Ndiaye et de Coly Ndiaye, qui m'ont suivi dans ce périple en m'encourageant.

Quelle chance d'avoir pu compter sur le soutien de tous les membres de l'Équipe de recherche en éducation scientifique et technologique (ÉREST), de la Chaire UNESCO de développement curriculaire (CUDC).

Je remercie Martin Riopel, ce chercheur qui manifeste un intérêt inépuisable pour discuter de ma recherche, ainsi que Jill Vandermeerschen, cette statisticienne qui trouve toujours le moyen de vous consacrer du temps.

Cet aboutissement, je le dois également, à mes parents (pour vos prières), à mes frères et sœurs (pour vos encouragements), à mes amis.

Cette aventure n'aurait jamais été aussi signifiante sans l'amitié de François Thibault, Jean-Philippe Ayotte-Baudet, Geneviève Allaire Duquette, et à Marie-Hélène Bruyère ma complice de badminton, celle qui m'incite au dépassement depuis mon arrivée à l'UQAM.

Finalement, cette thèse est un projet à deux. En automne 2013, j'ai choisi de réaliser un rêve avec l'assentiment de ma charmante épouse Ramatoulaye Sow. Sans toi, je n'aurais pas pu réaliser cette recherche qui a demandé de nombreux sacrifices. Je te la dédie, car tu mérites le titre de docteur autant que moi pour ta patience et ta foi en moi. Mille mercis.

DÉDICACE

À tous les enseignants qui cherchent à donner
à leurs élèves le goût d'apprendre les *S&T*.

TABLES DES MATIÈRES

LISTE DES FIGURES.....	ix
LISTE DES TABLEAUX.....	xi
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	xvii
RÉSUMÉ	xviii
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I Problématique	3
1.1 Pertinence sociale du projet de recherche : analyse critique des réformes du système éducatif sénégalais.....	3
1.1.1 Impact des réformes dans l'enseignement des sciences et de la technologie.....	4
1.1.2 Limites dans les politiques de l'enseignement des sciences et de la technologie.....	7
1.1.3 Contexte de l'enseignement des sciences et de la technologie	9
1.2 Pertinence scientifique de la recherche : bref aperçu de l'état des connaissances sur la question des pratiques enseignantes et de l'intérêt des élèves pour les <i>S&T</i>	13
1.3 Problème de recherche.....	14
1.4 Questions soulevées par notre recherche.....	16
CHAPITRE II Cadre conceptuel.....	19
2.1 Pratique enseignante	19
2.1.1 Définitions de la pratique enseignante	20
2.1.2 Étude des pratiques enseignantes	23
2.2 Intérêt.....	28
2.2.1 Modèle de développement de l'intérêt en quatre phases	30
2.2.2 Stade du développement de l'intérêt et de l'apprentissage	33

2.2.3	Intérêt à l'égard de la science et de la technologie.....	34
2.3	Description de quelques études similaires à notre projet.....	39
2.3.1	Étude par questionnaire de Hasni et Potvin (2015b).....	40
2.3.2	Étude longitudinale de l'effet des pratiques sur le déclin de l'intérêt de Tröbst et coll. (2016).....	42
2.3.3	Recherche-action d'Altet et coll. (2015).....	43
2.3.4	Enquête par questionnaire de Patall et coll. (2016)	45
2.3.5	Conclusion générale sur les études similaires à notre projet de recherche et formulation opérationnelle des questions de recherche	47
CHAPITRE III Cadre méthodologique.....		49
3.1	Type de recherche.....	49
3.2	Participants	51
3.3	Instruments et les outils (qualitatifs) de collecte des données.....	52
3.3.1	Questionnaires.....	52
3.3.2	Observations filmées.....	54
3.4	Déroulement de la collecte des données.....	55
3.5	Analyse des données.....	56
3.6	Analyse critique des choix méthodologiques	64
CHAPITRE IV Résultats		66
4.1	Validation des questionnaires.....	66
4.1.1	Questionnaire sur l'intérêt individuel.....	67
4.1.2	Questionnaire sur l'intérêt situationnel	68
4.2	Portrait de l'intérêt individuel des élèves	71
4.3	Évolution des dimensions de l'intérêt individuel	73
4.3.1	Évolution des dimensions de l'intérêt individuel selon le niveau scolaire et le genre.....	74
4.3.2	Évolution des dimensions de l'intérêt individuel des élèves de 4 ^e par groupe.....	85
4.3.3	Évolution des dimensions de l'intérêt individuel des élèves de 3 ^e par groupe.....	102
4.3.4	Conclusion relative à l'évolution des dimensions de l'intérêt individuel.....	113
4.4	Différences des scores de l'intérêt situationnel	114

4.4.1	Analyse des différences dans les scores relatifs à l'intérêt situationnel des groupes de 4 ^e	115
4.4.2	Analyse des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des groupes de 3 ^e	121
4.4.3	Conclusion relative à l'analyse des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves	127
4.5	Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves.....	129
4.5.1	Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 4 ^e	131
4.5.2	Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 3 ^e	144
4.5.3	Conclusion relative à l'analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves	154
4.6	Analyse des pratiques enseignantes sur la base des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves.....	155
4.6.1	Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 4 ^e	156
4.6.2	Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 3 ^e	161
4.6.3	Conclusion relative à l'analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves	170
4.7	Effet des indicateurs des pratiques enseignantes sur l'intérêt situationnel.....	171
CHAPITRE V Discussion.....		175
5.1	Synthèse des résultats	175
5.2	Commentaires généraux sur les apports de notre recherche.....	181
5.2.1	Apports de notre recherche à la didactique des sciences et la technologie.....	181
5.2.2	Apports de notre recherche à la compréhension de la pratique enseignante effective.....	185
5.2.3	Apports de notre recherche à meilleure compréhension de l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie	188
5.2.4	Apports de notre recherche au système éducatif sénégalais	190
5.2.5	Apports de notre étude aux recherches subséquentes	192

CONCLUSION	195
ANNEXE A Questionnaire sur l'intérêt individuel des élèves pour les S&T	198
ANNEXE B Questionnaire sur l'intérêt situationnel des élèves lors des cours de S&T.....	204
ANNEXE C Transcription des interactions verbales des cours de S&T observés .	208
ANNEXE D Lettre d'information et formulaire de consentement	283
ANNEXE E Lettre de recrutement des enseignants	287
ANNEXE F Lettre d'autorisation du ministère de l'éducation nationale pour expérimenter dans les collèges d'enseignement moyen.....	291
RÉFÉRENCES.....	293

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
3.1 Déroulement de la collecte des données	56
3.2 Modèle ÉPR (Vinatier, 2013, p. 79)	58
4.1 Évolution de la dimension sentiment de compétence des élèves en fonction du temps et selon les niveaux scolaires avec écart type.....	77
4.2 Évolution de la dimension facilité perçue par les élèves en fonction du temps et selon les niveaux scolaires avec écart type	79
4.3 Évolution de la dimension participation active des élèves en fonction du temps et selon les niveaux scolaires avec écart type	81
4.4 Évolution de la dimension sentiment de compétence chez les élèves de 4 ^e en fonction du temps et selon les groupes avec écart type	89
4.5 Évolution de la perception de facilité des S&T par les élèves de 4 ^e en fonction du temps et par groupe avec écart type	91
4.6 Évolution de la participation active des élèves de 4 ^e lors des cours de S&T en fonction du temps et par les groupes avec écart type.....	95

4.7 Évolution de l'intérêt des élèves de 4 ^e pour les S&T à l'école en fonction du temps et par groupe avec écart type.....	99
4.8 Évolution de la dimension sentiment de compétence des élèves de 3 ^e en fonction du temps et par groupe avec écart type	105
4.9 Évolution de la facilité perçue de la compréhension des S&T par les élèves de 3 ^e en fonction du temps et par groupe avec écart type	107
4.10 Évolution de la participation active des élèves de 3 ^e lors des cours de S&T en fonction du temps et par les groupes avec écart type.....	110
4.11 Différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 4 ^e avec écart type.....	118
4.12 Scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves des enseignants de 3 ^e avec écart type par temps et par groupe.	124

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Page
2.1 Les quatre phases du modèle de développement de l'intérêt selon Hidi et Renninger (2006), tiré d'Allaire-Duquette (2013).....	33
3.1 Grille d'analyse des interactions verbales (Vinatier, 2009, p.224).....	63
4.1 Corrélation des dimensions de l'intérêt individuel	68
4.2 Corrélation des dimensions de l'intérêt situationnel.....	69
4.3 Indice de Kaiser-Meyer-Olkin et du test de Bartlett pour le questionnaire sur l'intérêt situationnel	69
4.4 Corrélation des dimensions de l'intérêt situationnel avec le score de l'intérêt situationnel	70
4.5 Comparaison des moyennes des dimensions de l'intérêt individuel en fonction du niveau scolaire selon l'échelle de Likert.....	71
4.6 Comparaison des moyennes des dimensions de l'intérêt individuel en fonction du niveau scolaire.....	72
4.7 Statistiques descriptives pour les dimensions de l'intérêt individuel des élèves par niveau scolaire et par temps	75

4.8 Analyse intra-niveau scolaire de l'évolution des dimensions de l'intérêt individuel des élèves où l'interaction est statistiquement significative	76
4.9 Analyse inter-niveau scolaire des différences des scores de la dimension sentiment de compétence des élèves.....	78
4.10 Analyse inter-niveau scolaire des différences des scores de la dimension facilitée perçue par les élèves.....	80
4.11 Analyse inter-niveau scolaire des différences des scores de la dimension participation active des élèves.....	82
4.12 Analyse de l'évolution de la dimension intérêt pour les S&T des élèves en fonction du niveau scolaire.....	83
4.13 Statistiques descriptives pour les dimensions de l'intérêt individuel des élèves par niveau scolaire et par temps	83
4.14 Analyse de l'évolution des dimensions de l'intérêt individuel des élèves selon le genre.....	84
4.15 Statistiques descriptives pour les dimensions de l'intérêt individuel des élèves de 4 ^e par groupe et par temps.....	87
4.16 Analyse intragroupe de l'évolution des différentes dimensions de l'intérêt individuel des élèves des groupes de 4 ^e	88
4.17 Analyse intergroupe des différences des scores de la dimension sentiment de compétence chez les élèves de 4 ^e par groupe.....	90

4.18 Analyse intergroupe des différences des scores de perception de la facilité à comprendre les S&T par les élèves de 4 ^e par groupe.....	93
4.19 Analyse intergroupe des différences de scores de la participation active des élèves de 4 ^e par groupe.....	97
4.20 Analyse intergroupe des différences de scores de l'intérêt des élèves de 4 ^e pour les S&T à l'école par groupe.....	100
4.21 Statistiques descriptives pour les dimensions de l'intérêt individuel des élèves de 3 ^e par groupe et par temps.....	103
4.22 Analyse intra-groupe de l'évolution des différentes dimensions de l'intérêt individuel des élèves des enseignants du niveau 3 ^e	104
4.23 Analyse intergroupe des différences des scores de la dimension sentiment de compétence des élèves de 3 ^e par groupe	106
4.24 Analyse intergroupe des différences de scores de la perception de facilité de compréhension des S&T par les élèves de 3 ^e par groupe	108
4.25 Analyse intergroupe des différences des scores de la participation active des élèves de 3 ^e lors des cours de S&T par groupe	111
4.26 Analyse intergroupe des différences de scores relatifs à l'intérêt des élèves de 3 ^e pour les S&T par groupe	112
4.27 Statistiques descriptives pour la variable intérêt situationnel chez les élèves de 4 ^e par groupe et par temps (n = 200)	116

4.28 Analyse intra-groupe des différences entre les scores concernant l'intérêt situationnel des élèves de 4 ^e (n = 200).....	117
4.29 Analyse intergroupe des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 4 ^e (n = 200).....	119
4.30 Statistiques descriptives pour la variable intérêt situationnel chez les élèves de 3 ^e par groupe et par temps (n = 219).....	122
4.31 Analyse intra-groupe des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 3 ^e (n = 219).....	123
4.32 Analyse intergroupe des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 3 ^e (n = 219).....	125
4.33 Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe DSGB associés aux scores relatifs à l'intérêt situationnel.....	132
4.34 Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe LMCK associés aux scores de l'intérêt situationnel.....	138
4.35 Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe YEUD1 associés aux scores relatifs à l'intérêt situationnel.....	142
4.36 Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe BMCK associés au score relatifs à l'intérêt situationnel.....	145

- 4.37 Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe YEUB2 associés aux scores de l'intérêt situationnel 148
- 4.38 Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe YEUS associés aux scores de l'intérêt situationnel 150
- 4.39 Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe LMCG associés aux scores de l'intérêt situationnel 152
- 4.40 Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 4^e concernés par les différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P₂..... 157
- 4.41 Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 4^e où l'on trouve des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P₃..... 160
- 4.42 Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 3^e concernés par les différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P₁..... 162
- 4.43 Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 3^e concernés par les différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P₂..... 164

- 4.44 Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 3^e concernés par les différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P₃..... 168
- 4.45 Corrélation entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves et les indicateurs de la pratique enseignante effective (n =1257)..... 172
- 4.46 Régression linéaire à effet mixtes avec ordonnée à l'origine aléatoire de la variable intérêt situationnelle des élèves..... 173

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

ANSTS :	Académie Nationale des Sciences et Techniques du Sénégal
BFEM :	Brevet de Fin d'Étude Moyennes
BST :	Blocs Scientifiques et Technologiques
CEM :	Collège d'Enseignement Moyen
CEMT :	Collège d'Enseignement Moyen Technique
CNPDEST :	Comité National de Pilotage du projet de Développement de l'Enseignement des Sciences et de la Technologie
CNRF :	Commission Nationale de Réforme de l'Éducation et de la Formation
DPRE :	Direction de la Planification et de la Réforme de l'Éducation
EGEF :	États Généraux de l'Éducation et de Formation
MEN :	Ministère de l'Éducation Nationale
OCDE :	Organisation de Coopération et Développement Économique
PISA :	Programme for International Student Assessment
S&T :	Science et Technologie
UNESCO:	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

RÉSUMÉ

Depuis quelques années, plusieurs études internationales se sont penchées sur la question de l'intérêt des élèves à l'égard des sciences et de la technologie (*S&T*). Les conclusions de ces études décrivent le phénomène généralisé du déclin de cet intérêt au fur et à mesure que se déploie la scolarité. En effet, les élèves perçoivent les *S&T*, telles qu'elles sont actuellement enseignées à l'école, de moins en moins intéressantes, et ce, même s'ils reconnaissent l'importance des disciplines scientifiques dans la vie de tous les jours.

Le système éducatif sénégalais ne déroge pas à cette règle. Plusieurs études réalisées dans ce pays font référence aux facteurs qui favorisent ce déclin. Il s'agit, entre autres, de la nature des enseignements offerts aux élèves. Pourtant, des efforts bien réels de réformes curriculaires et structurelles ont été réalisés pour que celles-ci puissent avoir un effet positif sur l'apprentissage des *S&T* par les élèves. Toutefois, les résultats escomptés sont actuellement encore loin d'être satisfaisants.

Puisque plusieurs recherches suggèrent que le développement de l'intérêt des élèves dépend, entre autres, de la qualité de l'enseignement telle que perçue par eux, la présente étude a cherché, d'une part, à établir le portrait de l'intérêt des élèves sénégalais du cycle moyen pour les *S&T*; d'autre part, elle s'est penchée sur l'effet des pratiques effectives vécues par les élèves en lien avec leur intérêt. Pour répondre à ces objectifs, nous avons privilégié une approche méthodologique mixte. Un total de 587 élèves de 4^e et de 3^e années du collège et 14 enseignants de sciences ont pris part à la recherche. Chacun des élèves a répondu en début et en fin de collecte de données à un questionnaire portant sur son intérêt pour les *S&T*. Parallèlement, nous avons observé 10 enseignants de physique-chimie, chacun pendant trois périodes et leurs élèves respectifs ont rempli un questionnaire sur l'intérêt situationnel à la fin de chaque période observée. Toutes les observations pour un même niveau scolaire portaient sur les mêmes thématiques. Les analyses ont permis de relever que le portrait de l'intérêt individuel des élèves sénégalais est semblable à ce qui est observé dans d'autres pays. Nous avons remarqué qu'en général, sauf en ce qui a trait au sentiment de compétence, les construits de l'intérêt présentent tous des déclin significatifs entre la situation initiale et la situation finale. Les résultats ont mené aussi à la détermination des facteurs qui ont semblé influencer davantage que d'autres l'intérêt situationnel des élèves, parmi lesquels on compte la co-résolution des difficultés permettant d'atteindre des buts communs, le retour sur les argumentaires ayant fait l'objet de consensus et la

clôture des épisodes qui ont été ouverts, la gestion des relations interpersonnelles. Ces résultats que nous avons obtenus ont permis de nourrir une discussion portant sur les retombées de l'étude pour la didactique des sciences, pour l'amélioration des pratiques enseignantes effectives, pour la compréhension du développement de l'intérêt des élèves pour les *S&T* et pour le système éducatif sénégalais.

Mots clés : pratique enseignante, pratique effective, enseignement secondaire, intérêt, sciences et technologie

INTRODUCTION

L'enseignement des sciences et de la technologie (*S&T*) véhicule des enjeux majeurs pour toute société moderne. En plus de favoriser le développement d'une culture scientifique et technologique chez tous les citoyens, ces enjeux sont également importants pour le progrès social et économique (Hasni et Potvin, 2015). Toutefois, au moment même où les besoins de personnels qualifiés dans le domaine des *S&T* deviennent de plus en plus grands, les élèves manifestent une désaffection envers les *S&T* (ANSTS, 2003) et on observe souvent une baisse de leur intérêt pour les *S&T* (OECD, 2006a, 2006b ; OCDE, 2008). Ce constat est le même dans plusieurs pays, comme le montre l'enquête PISA (OECD, 2006a), et le Sénégal ne déroge pas à cette règle (ANSTS, 2003; CNPDEST, 2010d; Sané, 2009a).

Pour faire face à cette situation, les autorités éducatives du Sénégal ont mis en place différentes stratégies (politiques structurelles, réformes curriculaires). Toutefois, un défi reste toujours à relever: comment rendre l'enseignement des *S&T* plus captivant pour répondre à l'intérêt des élèves? C'est dans l'optique d'apporter des pistes de solution à ce problème que ce présent projet s'inscrit dans une perspective didactique. Il s'intéresse à l'effet des pratiques enseignantes effectives sur le développement de l'intérêt des élèves pour les *S&T* dans le contexte sénégalais. Cette thèse repose sur l'idée selon laquelle l'enseignement des sciences et de la technologie doit permettre aux élèves de vivre des situations didactiques qui génèrent de l'intérêt et qui leur donnent l'occasion de participer à l'élaboration de leur propre savoir scientifique.

La thèse se divise en cinq chapitres. Dans les premières lignes du premier chapitre, nous exposons le réseau des problèmes de recherche sur la base d'une analyse critique

des différentes réformes (politiques et structurelles) du système éducatif, mais aussi sur la base d'une description brève du contexte de l'enseignement des *S&T*. Par la suite, à la fin de ce chapitre, nous déclinons les questions soulevées par notre recherche et ses objectifs. Dans le deuxième chapitre, cadre conceptuel, nous exposons les principaux concepts (pratique enseignante et intérêt) ainsi que l'argumentaire sur lequel s'appuie le choix des outils de collecte et du modèle d'analyse des données. Enfin s'ensuit le troisième chapitre, méthodologie de notre recherche, où nos choix quant à l'approche méthodologique privilégiée sont explicités et justifiés. Il expose l'approche méthodologique, la population de l'étude, les stratégies de collecte et d'analyse des données, la considération d'un possible biais méthodologique. Le quatrième chapitre montre l'ensemble des résultats relatifs aux questions soulevées par notre recherche. Il rend compte de la validation des outils de collecte, de l'évolution des différentes dimensions de l'intérêt individuel considérées dans cette présente étude, des différences intra et intergroupes significatives entre les scores liés à l'intérêt situationnel des élèves, des indicateurs de la pratique effective qui sont les meilleurs pour prédire l'intérêt situationnel des élèves. Enfin, le cinquième chapitre présente une synthèse finale des résultats de la recherche, des commentaires discutés sur l'apport de cette étude à la didactique des sciences, à l'amélioration des pratiques enseignantes effectives, à la compréhension du développement de l'intérêt des élèves pour les *S&T*, au système éducatif sénégalais et aux recherches subséquentes.

CHAPITRE I

PROBLÉMATIQUE

Dans ce premier chapitre, nous présenterons les éléments permettant de bien cerner la problématique de notre recherche. D'abord, nous présentons dans les premières lignes de cette section l'argumentaire sur la pertinence sociale spécifique au contexte sénégalais. Il s'agit, dans un premier temps, de proposer une analyse critique des réformes relatives à l'enseignement des sciences et de la technologie tout en mettant l'accent sur les limites des politiques qui y sont associées. Dans un second temps, nous présentons un aperçu du contexte de l'enseignement des sciences et de la technologie au cycle moyen qui découle de ces politiques en insistant sur les dimensions pédagogiques et didactiques. Ensuite, nous dressons un état des connaissances sur les questions relatives à l'étude de l'intérêt et des pratiques enseignantes. Il s'agit de relever les avenues non encore explorées par la recherche et auxquelles notre projet compte apporter des éléments d'éclairage. Enfin, nous proposons une synthèse du problème présenté tout en déclinant les questions suscitées par notre problématique auxquelles nous tenterons ensuite de répondre.

1.1 Pertinence sociale du projet de recherche : analyse critique des réformes du système éducatif sénégalais

Juste après l'indépendance du Sénégal, les autorités éducatives ont instauré de nombreuses réformes politiques et structurelles dans l'optique de marquer une rupture avec l'école coloniale française, mais aussi de mettre l'école en phase avec les réalités

économiques et sociales (DPRE, 2001). C'est ainsi qu'en 1971 la première loi d'orientation (71-36 du 3 juin 1971) est promulguée, première refonte en profondeur du système éducatif avec un début d'exécution partielle, notamment au cycle moyen¹, et inscrivant ainsi l'école sénégalaise dans une dynamique de réformes (DPRE, 2001).

Après quelques années d'application de cette loi d'orientation, le système s'est retrouvé face à des perturbations récurrentes poussant ainsi les autorités à convier, en 1981, tous les acteurs aux États généraux de l'éducation et de la formation (EGEF), et dont les conclusions ont servi de base à une nouvelle loi d'orientation (DPRE, 2001). Nous présentons dans les sections suivantes une analyse critique des différentes réformes entreprises depuis le début l'indépendance jusqu'à aujourd'hui. Nous mettons l'accent sur leur impact dans l'enseignement des sciences et de la technologie (*S&T*) et sur leurs limites dans les politiques de l'enseignement des *S&T* afin de mieux appréhender le contexte de l'enseignement des *S&T* dans le système éducatif sénégalais.

1.1.1 Impact des réformes dans l'enseignement des sciences et de la technologie

Depuis les années 1970, les autorités éducatives ont mis en œuvre des politiques de développement d'infrastructures pour améliorer les conditions de l'enseignement des *S&T*, auxquelles nous nous attarderons ici en particulier (CNPDEST, 2010d). C'est ainsi qu'on a amorcé dans un premier temps le projet des Collèges d'enseignement

¹ Le système éducatif sénégalais est organisé en plusieurs niveaux d'enseignement. On y distingue la petite enfance et l'éducation préscolaire (0 à 6 ans), l'enseignement fondamental avec un cycle élémentaire (7 à 12 ans) et un cycle moyen (13 à 16 ans), l'enseignement secondaire général et l'enseignement technique et professionnel (à partir de 17 ans), et l'enseignement supérieur (à partir de 20 ans).

moyen² technique (CEMT). Cependant, la création des CEMT pour le renforcement de la formation scientifique et technologique n'a pas permis d'atteindre les résultats espérés à cause de la faible pondération des disciplines scientifiques dans les emplois du temps, du point de vue des horaires, mais aussi à cause des coefficients qui leur sont affectés au Brevet de fin d'études moyennes (BFEM³), en comparaison avec les disciplines non scientifiques (CNPDEST, 2010d). En effet, cette faible pondération donnait moins d'importance aux disciplines scientifiques et technologiques et n'était pas en phase avec les objectifs de promotion de l'enseignement des *S&T* (MEN, 2014).

Dans un deuxième temps, après une évaluation fine du projet des CEMT, est apparue la nécessité d'une option plus ouverte susceptible de toucher un maximum d'élèves, tenant compte des réalités économiques du pays. En effet, avec une finalité de réduire les obstacles susceptibles d'empêcher le développement de l'enseignement des *S&T* par la pratique expérimentale, les autorités sénégalaises, soutenues par l'UNESCO, la Banque mondiale et la Coopération française ont généré le projet des blocs scientifiques et technologiques (BST⁴) (CNREF, 1984).

Les BST sont nés de la volonté du Ministère de faire face à la raréfaction des moyens affectés aux établissements et au manque d'intérêt manifesté par les élèves à l'égard des disciplines scientifiques et technologiques, et dénoncé dans les rapports du

² L'enseignement moyen général fait suite à l'enseignement élémentaire. Il est dispensé dans les collèges d'enseignement moyen général et dans les lycées d'enseignement général et comprend les classes de 6^e, 5^e, 4^e et 3^e (dernière année du collège)

³ BFEM : Diplôme sanctionnant la fin du cycle moyen.

⁴ BST (blocs scientifiques et technologiques) : Établissements scolaires dédiés à l'enseignement des *S&T* au cycle moyen. Seules les disciplines scientifiques et technologiques y sont enseignées : Les sciences de la vie et de la terre (SVT), La physique et la chimie (PC), L'éducation technologique (ET) et l'Économie Familiale et Sociale (EFS).

ministère. De plus, ces structures avaient pour ambition non seulement d'améliorer les conditions de travail des élèves et des professeurs avec des effectifs réduits (24 élèves par classe pédagogique, en comparaison avec les collèges d'enseignement moyen (CEM), qui présentent une moyenne de 50 élèves par classe), mais également, par un système de rotation des classes, d'optimiser l'utilisation du personnel enseignant, du matériel et des infrastructures existantes. Après quelques années de fonctionnement, l'évaluation du projet par deux commissions indépendantes (une commission nationale et une commission internationale co-pilotée par l'UNESCO et la Banque mondiale) a montré que le projet avait atteint ses objectifs et les commissions recommandaient son extension à l'ensemble du pays (Sané, 2009b).

Toutefois, bien que toutes les évaluations du projet aient conclu à son importance, son impact dans le système reste encore relativement faible. En effet, le taux de prise en charge des élèves des collèges est passé de 25 %, à leur création en 1980, à moins de 10 % en 2009. Par conséquent, non seulement la capacité actuelle des BST ne permet pas d'accueillir l'ensemble des élèves de la zone qu'ils sont censés couvrir, mais, de surcroît, présente une décroissance. Et ce, sans compter qu'ils sont inadéquatement répartis sur le territoire national et que certaines régions n'en possèdent pas du tout (Sané, 2009b). C'est ainsi qu'à la suite de l'analyse de cette situation, les acteurs de l'éducation ont suggéré de revaloriser le projet des BST et de connecter les institutions concernées en réseau avec les laboratoires des lycées pour assurer une bonne continuité de l'enseignement expérimental (MEN, 2014) à travers les différents ordres d'enseignement.

Parallèlement au projet BST, les autorités éducatives ont également développé deux autres projets. Il s'agit, d'une part, du projet des Collèges de la Banque mondiale dont l'équipement était de loin quantitativement supérieur à celui des BST et, d'autre part, du développement d'un projet permettant de renouveler les équipements didactiques de l'ensemble des lycées et de s'assurer que tous en soient pourvus. Selon le CNPDEST

(2010d), ce dernier projet rend ainsi cohérente la politique de développement de l'enseignement des *S&T*.

Au regard de tous les efforts consentis par les autorités politiques et éducatives pour redresser la situation, l'enseignement des *S&T* est cependant encore loin de donner satisfaction, alors que les cours sont toujours entachés d'exposés magistraux, de restitutions et de résumés (MEN, 2005; Sané, 2009b). Et donc, malgré la mise en œuvre d'importantes politiques de développement structurel pour revaloriser le système éducatif (MEN, 2009, 2013, 2014), force est de constater que, jusqu'ici, les projets qui en sont issus ont donné des résultats souvent jugés décevants, surtout en ce qui concerne l'ambition de rendre l'enseignement des *S&T* plus intéressant pour les élèves.

1.1.2 Limites dans les politiques de l'enseignement des sciences et de la technologie

À la suite de quelques années d'application de la Loi d'Orientation de l'éducation de 1991, initiée sur la base des conclusions des États généraux, les autorités éducatives ont manifesté, à travers leurs décisions politiques, une volonté de revaloriser l'enseignement des *S&T*. C'est ainsi qu'une option claire est exprimée par l'État à travers la loi d'orientation modifiée en 2004 pour corriger les inégalités notées entre les filières littéraires et celles scientifiques et technologiques (CNPDEST, 2010d). En effet, celle-ci propose entre autres comme finalités :

- « *De former des élèves capables de mobiliser leurs connaissances scientifiques et technologiques, d'élever le niveau culturel scientifique et technologique des apprenants* »;
- « *De contribuer à faire acquérir à chaque élève les compétences scientifiques et technologiques en assurant et en* »;
- « *Adaptant la formation scientifique aux besoins spécifiques des enseignés* ». (CNPDEST, 2010d, p. 11)

Toutefois, selon le diagnostic effectué par le comité national de pilotage du projet de développement de l'enseignement des sciences et de la technologie au Sénégal, le

CNPDEST (2010d), ces finalités pourtant actuelles ne correspondent pas à la réalité de l'enseignement des *S&T* tel que pratiqué sur le terrain. Le rapport relève un manque de vision quant aux objectifs que devrait poursuivre l'enseignement des *S&T*, c'est-à-dire :

« le rôle de ce type d'enseignement pour le développement du Sénégal; les résultats à atteindre à ce niveau; les compétences visées par cet enseignement à travers les différents niveaux de scolarité chez les élèves et étudiants; le type de démarche pédagogique en conséquence; les compétences requises de la part des enseignants et des formateurs d'enseignants; la nature et le contenu des programmes; les conditions nécessaires pour assurer le type d'enseignement et de formation requis; les modalités de gestion et les rapports entre les différents niveaux d'intervention » (CNPDEST, 2010d, p. 7).

D'ailleurs, ces insuffisances sont mises en exergue dans le rapport préparatoire des assises nationales de l'éducation d'août 2014 qui insiste sur le fait que « les priorités en matière d'enseignement ne sont pas clairement définies, avec pour conséquence une forte inadaptation aux besoins du pays, un déséquilibre entre filières, notamment scientifiques et littéraires, l'enseignement général et l'enseignement technique » (MEN, 2014, p. 10). Par conséquent, les autorités éducatives, dans le suivi des recommandations des acteurs de l'éducation, ont amorcé en 2000 une réforme curriculaire en mettant l'accent sur l'amélioration des conditions d'enseignement-apprentissage. C'est ainsi qu'au niveau de l'enseignement moyen, le développement d'un curriculum est en cours de finalisation. Ce dernier comprend une vision mieux définie de l'enseignement des *S&T*. Cette vision est également plus holistique afin de corriger le cloisonnement des ordres d'enseignement et des disciplines, et ce, surtout dans l'enseignement des *S&T* (MEN, 2009, 2013).

Tout compte fait, des efforts louables ont certes été consentis par la réalisation de divers projets pour équiper les établissements de matériel didactique, mais aussi par des réformes curriculaires pour que l'enseignement des *S&T* se fasse dans des conditions optimales. Toutefois, le problème reste toujours entier, surtout sur le plan didactique, comme le soulignent plusieurs rapports: « ... les cours de sciences se déroulent sans de

réelles expériences » (MEN, 2014); « dans les enseignements scientifiques et technologiques, une vraie pratique expérimentale est inexistante ou rare. Lorsqu'elle est pratiquée, elle est presque exclusivement faite par l'enseignant et montrée aux élèves » (CNPDEST, 2010d, p.4).

1.1.3 Contexte de l'enseignement des sciences et de la technologie

Comme nous venons de le voir, dans les politiques éducatives au Sénégal, les autorités ont consenti depuis quelques années des efforts considérables pour rendre l'enseignement des *S&T* plus efficace et répondant aux recommandations de la loi d'orientation en vigueur et aux différents rapports (MEN, 2009, 2013, 2014). À cet égard, pour comprendre le contexte actuel de l'enseignement des *S&T*, nous exposons dans les sous-sections suivantes ce contexte tel qu'il existe en particulier au cycle moyen, les pratiques enseignantes qui y sont souvent favorisées, tout en dressant un bref état des lieux de l'effet de ces pratiques sur l'intérêt des élèves à l'égard des *S&T*.

1.1.3.1 Enseignement des sciences et de la technologie

Au cycle moyen, l'enseignement des *S&T* s'effectue à travers quatre disciplines : les sciences physiques, les sciences de la vie et de la terre, l'éducation technologie et l'économie familiale. L'enseignement de ces disciplines au niveau du cycle moyen représentait, jusqu'à un passé récent, en moyenne 17 % du crédit horaire pour les deux premières années du collège (6^e et 5^e) et 20 % pour les niveaux de troisième et quatrième années. De plus, les sciences physiques et l'éducation technologique n'étaient enseignées qu'à partir de la classe de 4^e (MEN, 1980). Par ailleurs, même si le programme prévoit son enseignement pendant tout le cycle, l'économie familiale et sociale n'est enseignée dans certains CEM qu'à partir de la classe de 4^e (MEN, 1991).

Bref, tous ces facteurs ont alimenté pendant longtemps un déséquilibre entre les filières scientifiques et celles qui ne le sont pas et ce phénomène est évoqué dans différents

rapports (ANSTS, 2003; MEN, 2013, 2014). En effet, depuis quelques années, les effectifs des élèves dans les filières scientifiques et technologiques (29,81 % en 2014; 29,33 % en 2015; 27,66 % en 2016) sont nettement inférieurs à ceux des filières non scientifiques et semblent chuter progressivement en faveur des filières littéraires (DPRE, 2013, 2014, 2015, 2016). De plus, le projet BST, conçu pour renforcer l'enseignement des *S&T* et prévenir cette situation, présente un impact d'enrôlement des élèves très faible (Sané, 2009b). À ce propos, selon ce dernier auteur, les BST ne présentent plus une capacité suffisante pour accueillir dans des conditions suffisantes et optimales l'ensemble des élèves de la zone qu'ils sont censés couvrir.

Par le fait même de ces manquements et dans l'optique d'atteindre son objectif de rendre l'enseignement plus axé sur les filières scientifiques, les autorités éducatives ont entrepris la révision des documents fixant les crédits horaires et les coefficients de pondération attribués aux disciplines scientifiques et technologiques dans l'enseignement moyen. C'est ainsi que depuis 2015, les disciplines scientifiques occupent en moyenne 25 % dans le quantum horaire au cycle moyen (MEN, 2014). De plus, l'enseignement des sciences physiques est généralisé pour tous les élèves à partir de la classe de 4^e avec l'objectif de démarrer son enseignement dès la classe de 6^e. Par ailleurs, l'extension du réseau des BST est en cours et on a prévu la construction de 20 nouveaux établissements dans les autres régions (MEN, 2014).

Bref, toutes ces décisions semblent appuyer la réalisation de l'objectif prioritaire d'atteindre 60 % des effectifs des élèves dans les filières scientifiques que les autorités éducatives se sont fixé. Sous ce rapport, plusieurs études (ANSTS, 2003; MEN, 2014; Sané, 2009b) suggèrent, de surcroît, d'orienter davantage les efforts des réformes vers des pratiques de classe qui mettent l'accent sur l'aspect expérimental des enseignements.

1.1.3.2 Pratiques des enseignants de sciences et de technologie

En effet, depuis quelques années, les autorités éducatives ont manifesté leurs ambitions d'améliorer les conditions d'enseignement-apprentissage. C'est ainsi qu'au niveau du cycle moyen les programmes d'enseignement sont réécrits selon l'approche par compétence dans l'optique de rendre plus pratiques les enseignements, et ce, surtout en sciences (MEN, 2012). À cet égard, avec l'appui de partenaires financiers et techniques, la démarche d'investigation scientifique est introduite et expérimentée au niveau du cycle élémentaire avec le projet « la main à la pâte », mais aussi au niveau du cycle moyen, en particulier dans les BST avec le projet de « la pédagogie situationnelle » (ANSTS, 2013).

Toutefois, même si ces efforts sont louables et que les conclusions de ces projets pédagogiques révèlent un succès aussi bien auprès des élèves qu'auprès des enseignants, ils ne semblent pas avoir les effets escomptés sur les pratiques de classe, surtout en enseignement des *S&T* (CNPDEST, 2010d). En effet, l'Académie nationale des sciences et techniques du Sénégal (ANSTS, 2003) a reconfirmé dans son rapport préparatoire que les pratiques d'enseignement des *S&T* sont jusqu'ici en majorité basées sur des exposés magistraux, des restitutions et des résumés. De plus, les pratiques expérimentales sont rares ou même inexistantes (CNPDEST, 2010d). Dans la même logique d'analyse, l'étude de Sané (2009a, p. 2, 2009b, p. 73) révèle que l'enseignement des *S&T* est plutôt « transmissif », « évènementiel » et « factuel », les types d'évaluation et les concours proposés « stimuleraient le bachotage » et tendraient à favoriser l'enseignement transmissif.

De surcroît, les pratiques enseignantes effectives adoptées par la majorité des enseignants ne sont pas nécessairement pertinentes pour répondre à l'intérêt des élèves à l'égard des *S&T* et le maintenir durablement (CNPDEST, 2010d). Or, les recherches portant sur les meilleures manières de déclencher et de maintenir l'intérêt des élèves à l'égard des *S&T* sont cruciales pour la résolution de ce type de problème (Juuti,

Lavonen, Uitto, Byman et Meisalo, 2010). D'ailleurs, l'ANSTS (2003) recommande de revoir les pratiques d'enseignement des *S&T*, comme le préconisent les documents fondateurs du projet des BST.

Au regard de cette situation problématique de l'enseignement des *S&T* et de tous les efforts consentis par les autorités politiques et éducatives pour renverser la tendance, les pratiques pédagogiques courantes sont encore loin de donner satisfaction. Cette situation actuelle de l'enseignement des *S&T* suscite conséquemment des interrogations multiples et oriente notre curiosité.

1.1.3.3 Intérêt des élèves du cycle moyen à l'égard de la science et de la technologie

Même si les conclusions des projets d'expérimentation de pratiques de classe innovantes sont positives, le déséquilibre entre les filières scientifiques et celles qui ne le sont pas perdure (ANSTS, 2003; CNPDEST, 2010d; MEN, 2014; Sané, 2009b). C'est pour cette raison que, dans ses recommandations, le CNPDST (2010d) met l'accent sur les manières de susciter l'intérêt pour les *S&T* chez les élèves tout en suggérant de documenter davantage ce phénomène.

Dans l'optique de cette recommandation, l'étude de Sy et Potvin réalisée auprès des CEM et BST en 2016 montre qu'en début d'année scolaire, les élèves des classes de 4^e et de 3^e manifestent un intérêt relativement élevé envers les *S&T*. De plus, cette étude révèle une différence notable ($p = ,024$) entre les deux groupes d'élèves fréquentant les différents types d'établissements scolaires, et ce, en faveur des élèves fréquentant les BST ($\eta^2 = ,01$).

Toutefois, selon toujours cette étude, après six mois de cours de *S&T*, l'intérêt des élèves des BST décline considérablement ($\eta^2 = ,04$) au fur et à mesure que l'année scolaire avance. L'étude révèle aussi une différence importante ($p < ,000$) entre les deux groupes d'élèves, et ce, en faveur des élèves des CEM avec une taille d'effet (η^2)

de 0,1 (Sy et Potvin, 2016). Ces résultats semblent conforter les conclusions des rapports et études (ANSTS, 2003; CNPDEST, 2010d; MEN, 2014; Sané, 2009b) portant sur la question de l'efficacité des différents projets de développement de l'enseignement des *S&T*, mais aussi sur la question des pratiques enseignantes qui apparemment ne semblent pas répondre aux intérêts des élèves.

1.2 Pertinence scientifique de la recherche : bref aperçu de l'état des connaissances sur la question des pratiques enseignantes et de l'intérêt des élèves pour les *S&T*

Depuis quelques années, plusieurs études ont constaté un déclin de l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie (OECD, 2006a, 2006b; OCDE, 2008; Hasni et Potvin, 2015; Potvin et Hasni, 2014b). Les récentes études et les synthèses qui en découlent (Christidou, 2011; Krapp et Prenzel, 2011; Potvin et Hasni, 2014a; Renninger et Hidi, 2011) permettent de mettre en évidence l'effet de nombreux facteurs, tels que les variables scolaires sur l'intérêt (Hasni et Potvin, 2015a). La plupart des études qui s'inscrivent dans cette perspective (Areepattamannil, 2012; Murphy et Whitelegg, 2006; Hulleman, Durik, Schweigert, et Harackiewicz., 2008; Hong, 2010) mettent en évidence le rôle des méthodes ou de la stratégie d'enseignement ou de certaines dimensions de ces démarches pour susciter ou maintenir l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie. De plus, ces études s'appuient, en grande partie, sur des questionnaires et rarement sur des outils de collecte de données qualitatives pour recueillir la perception qu'ont les élèves des méthodes ou des stratégies d'enseignement en lien avec leur intérêt pour les sciences à l'école en général, et de manière spécifique en lien avec certaines disciplines scientifiques (Potvin et Hasni, 2014b). Malheureusement, ces études ne renseignent pas sur le rôle des autres dimensions des enseignements en fonction de l'intérêt des élèves dans le contexte de l'enseignement des *S&T*.

Bien que ces recherches présentent une importance certaine pour documenter la question de l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie et les différents facteurs qui peuvent l'influencer, la pratique enseignante semble être considérée dans ces études comme une simple application de méthodes ou de stratégies d'enseignement. Cette considération de la pratique pourrait cependant être trop réductionniste, comme le soulignent certains auteurs (Altet, 2003; Bru, 2002; Vinatier, 2013). En effet, cette perception de la pratique enseignante ne rend pas compte des autres dimensions de la pratique enseignante qui, d'une manière ou d'un autre, peuvent avoir un effet sur l'intérêt des élèves. Cela voudrait dire qu'il reste des avenues à explorer quand il s'agit d'examiner les relations possibles entre les différentes dimensions d'un enseignement et l'intérêt des élèves pour les *S&T*.

Par ailleurs, les études qui portent sur les pratiques enseignantes s'appuient en général sur des approches méthodologiques qui sont soit « à visée prescriptive », soit « à visée heuristique » (Saint-André, Montésinon-Gelet et Morin, 2010). Ces études favorisent la collecte de données sur la perception des enseignants (pratiques déclarées) ou des élèves (pratiques attendues) pour documenter l'efficacité des méthodes ou des stratégies d'enseignement sur les résultats scolaires. Malheureusement, la mise en œuvre de telles approches méthodologiques ne permet pas d'accéder à l'organisation des pratiques effectives (Larose, Grenon, Bédard et Bourque, 2009). Ainsi, il nous apparaît nécessaire et pertinent de mener une étude sur la question des pratiques enseignantes effectives, tout en considérant ces différentes dimensions en vue de documenter ses effets sur l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie.

1.3 Problème de recherche

Bref, depuis l'indépendance du Sénégal jusqu'à aujourd'hui, d'énormes efforts ont été consentis par les autorités pour rendre le système éducatif performant et répondant aux exigences d'un enseignement de qualité. En effet, des réformes structurelles et

curriculaires ont été mises en œuvre pour consolider les politiques et les conditions de l'enseignement des *S&T*, surtout au niveau du cycle moyen (MEN, 2013, 2014; ANSTS, 2003; CNPDEST, 2010a). Nous pouvons alors nous questionner à partir des différentes conclusions des études (CNPDEST, 2010a, 2010d; ANTST, 2003; MEN, 2009, 2014) sur ce qui pourrait expliquer le fait que les élèves inscrits dans les filières scientifiques et technologiques soient moins intéressés aux *S&T* que leurs pairs inscrits dans les filières non scientifiques, alors qu'ils performant mieux aux examens nationaux, ce que révèle l'étude de Sy et Potvin (2016).

Pourtant, et ceci nous apparaît fondamental, plusieurs rapports et études (CNPDEST, 2010d; MEN, 2009, 2014) mentionnent, parmi les explications possibles de ce manque d'intérêt envers des *S&T*, la problématique des pratiques enseignantes. Selon ces études, les pratiques enseignantes mises en œuvre dans le cadre de l'enseignement des *S&T* sont en grande partie orientées vers des savoirs abstraits et théoriques, et qui ne répondent pas ou pas du tout aux intérêts des élèves. En effet, plusieurs recherches ont conclu à l'importance des pratiques enseignantes pour favoriser le développement de l'intérêt des élèves à l'égard des *S&T* (Areepattamannil, 2012; Ainley et Ainley, 2011; Bolshakova, Johnson et Czerniak, 2011; Kloser, 2014). C'est ainsi que Brown (1979, cité dans Osborne, Simon et Collins, 2003) défend l'idée selon laquelle la question des pratiques enseignantes utilisées peut aider à comprendre la désaffection des élèves à l'égard des *S&T*. Dans ce même ordre d'idées et dans la perspective d'une volonté de comprendre cette relation, Krapp et Prenzel (2011) ont conclu que le développement de l'intérêt pour les *S&T* dépend, entre autres, de la qualité des pratiques enseignantes mises en œuvre. De plus, d'autres auteurs défendent l'idée selon laquelle un enseignement interactif peut susciter le développement de l'intérêt des élèves à l'égard des objets d'enseignement (Areepattamannil, 2012; Ainley et coll., 2011; Bolshakova et coll., 2011). Kloser (2014), pour sa part, insiste lui aussi sur l'importance du choix des pratiques enseignantes pour susciter l'intérêt des élèves et propose que la

détermination d'un ensemble de pratiques enseignantes de base puisse être une clé pour améliorer l'enseignement des *S&T*.

D'ailleurs, pour certains auteurs (Durik et Harackiewicz, 2007; Hidi et Renninger, 2006), les pratiques enseignantes qui favorisent des interactions entre l'enseignant et les élèves d'une part, et d'autre part entre les élèves eux-mêmes, tout en leur permettant de travailler sur leurs conceptions, sont optimales pour le développement et le maintien de l'intérêt touchant l'objet d'enseignement. Ainsi, le choix des pratiques d'enseignement appropriées apparaît aux chercheurs comme un facteur incontournable pour parvenir à susciter et maintenir le développement de l'intérêt des élèves (Juuti, et coll., 2010). Nous reviendrons cependant sur le lien étroit qui existe entre les pratiques enseignantes et l'intérêt des élèves pour la matière enseignée dans le chapitre du cadre conceptuel.

1.4 Questions soulevées par notre recherche

Partant des analyses mentionnées ci-haut et considérant les limites des réformes du système éducatif sénégalais provoquées par :

- certaines lacunes présentes dans les politiques de l'enseignement des *S&T* au Sénégal; qui expliquent possiblement
- les insuffisances des réponses apportées par les réformes structurelles et pédagogiques; qui semblent incapables de réduire le problème
- des disparités entre les filières scientifiques et celles qui ne le sont pas, tout en suscitant l'intérêt des élèves pour les *S&T*; sachant pourtant que
- les pratiques enseignantes peuvent avoir un impact sur le développement et le maintien de l'intérêt à l'égard des objets d'enseignement;

nous nous sommes posé les questions ci-après :

1. Quel intérêt les élèves sénégalais des Collèges d'enseignement moyen (CEM) expriment-ils à l'égard des sciences et de la technologie?

2. Quelle est la relation entre les pratiques enseignantes effectives actuellement mises en œuvre dans les CEM et le développement de l'intérêt des élèves à l'égard des sciences et de la technologie?

À travers une perspective vaste et exploratoire, nous nous sommes fixé comme objectifs de recherche :

- d'établir un portrait de l'intérêt des élèves sénégalais du cycle moyen à l'égard des *S&T* en mesurant, par le biais d'une recherche scientifique, le niveau d'intérêt des élèves si souvent évoqué dans les différents rapports des autorités éducatives; et

- de comprendre les relations susceptibles d'exister entre les pratiques enseignantes effectives et le développement de l'intérêt des élèves pour les *S&T* dans le but de mieux cerner le phénomène du manque d'intérêt des élèves à l'égard des *S&T*.

En définitive, les résultats de cette présente étude pourront nourrir notre compréhension des effets des pratiques enseignantes sur le développement de l'intérêt des élèves, entre autres dans le but de les inciter à éventuellement poursuivre des études dans le domaine des *S&T*. Les résultats de notre projet permettront également d'inventorier des pistes de solutions fertiles et de les présenter aux enseignants des *S&T*, mais aussi aux décideurs quant aux pratiques qui suscitent le mieux l'intérêt des élèves, ce qui, à long terme, pourrait contribuer à réduire la disparité entre les filières scientifiques et les filières non scientifiques dans le contexte sénégalais, ainsi qu'à atténuer le problème général de la désaffection des élèves pour les *S&T*. Cette étude arrive à point nommé, car les instances gouvernementales sénégalaises viennent d'annoncer un développement du programme BST dans d'autres régions du Sénégal (MEN, 2014).

De fait, elle permettra donc d'apporter des connaissances qui auront des effets concrets et durables, parce que livrée au bon moment.

En d'autres termes, l'originalité de notre projet réside dans le fait qu'il met l'accent sur les solutions pédagogiques et didactiques concrètes susceptibles d'apporter une ou des réponses plausibles aux problèmes réels de l'enseignement des *S&T* en contexte éducatif sénégalais, sachant que les réponses politiques et structurelles mises en œuvre jusqu'ici n'ont pas permis de renverser la tendance. L'atteinte de cette finalité ne sera cependant possible que par le biais de la compréhension et de la définition des concepts clés de notre projet. C'est la raison pour laquelle le chapitre suivant va mettre l'accent sur la clarification des concepts de pratique enseignante et d'intérêt (des élèves à l'égard des *S&T*) en s'appuyant sur la littérature scientifique.

CHAPITRE II

CADRE CONCEPTUEL

Dans ce chapitre, nous présenterons les éléments du cadre conceptuel sur lesquels nous nous appuierons pour apporter des éléments de réponse aux questions soulevées par notre recherche et que nous avons posées dans le chapitre précédent. Il s'agit d'abord de présenter une analyse critique des différentes définitions des concepts « pratique enseignante » et « intérêt », puis de retenir celle qui recueille le plus grand nombre de suffrages au sein de la communauté scientifique. Ensuite, nous présenterons un exposé détaillé des différentes méthodologies ayant été mises en œuvre pour étudier ces concepts dans l'optique de mieux orienter notre approche méthodologique.

2.1 Pratique enseignante

La pratique enseignante a fait l'objet de nombreuses recherches dans le monde de l'éducation. Certaines sont orientées vers la détermination des pratiques efficaces telles que les recherches du type processus-produit (Altet, 2002), ou vers la détermination des variables organisatrices stables des pratiques et la compréhension de leurs interactions (Altet, 2002; Bru, 2002). Quelle que soit l'orientation de la recherche pour étudier la pratique enseignante, un des défis majeurs à relever est de répondre à ces questionnements : qu'entend-on par pratique enseignante? Quelle démarche d'analyse faut-il privilégier quand il s'agit d'étudier la pratique enseignante considérant ses multiples dimensions?

2.1.1 Définitions de la pratique enseignante

La *pratique enseignante*, qui au premier abord semble simple, ne revêt pas la même signification pour tous les auteurs (Saint-André et coll., 2010). En effet, elle est parfois considérée comme un concept flou (Bressoux, 2001), polysémique (Tupin, 2003) et pour Altet (2003) son sens dépend des orientations des recherches qui sont menées sur ou avec lui. Adepte de la théorie de la pratique sociale, Reckwitz définit les pratiques comme des « routines comportementales composées de plusieurs éléments, interconnectés les uns aux autres impliquant des formes d'activités physiques, activités mentales, des outils, de la motivation et des émotions » (2002, p. 249). Cette définition de la pratique enseignante comme routines ou modes d'interaction intégrés dans le travail - dans le cas de notre objet d'étude, l'enseignement - ne semble pas aller dans le sens de la définition d'autres auteurs (Altet, 2002, 2003; Vinatier et Pastré, 2007; Altet, Bru et Blanchard-Laville, 2012; Kloser, 2014). C'est ainsi que, Altet (2002, 2003) définit la *pratique enseignante* comme la manière de faire singulière d'une personne, sa façon réelle, propre, d'exécuter une activité d'enseignement.

En outre, Altet, Bru, et Blanchard-Laville mettent l'accent sur le fait que « la pratique n'est pas seulement l'ensemble des actes observables, actions, réactions, mais qu'elle comporte les procédés de mise en œuvre de l'activité dans une situation donnée par une personne en interaction avec d'autres avec les réactions, les interactions, les choix, les prises de décision » (2012, p. 13). De plus, pour ces auteurs, « c'est la double dimension de la notion de pratique qui la rend précieuse » (Altet, Bru, et Blanchard-Laville, 2012, p.13).

Dans un autre ordre d'idées, Vinatier et Pastré (2007) défendent l'idée que la notion de *pratique* se situe ainsi à l'articulation de deux types de composantes, celles qui sont personnelles et celles qui sont collectives. Selon ces auteurs, les premières impliquent un engagement singulier et un engagement dans un groupe professionnel, une action finalisée, située et inscrite dans un contexte général organisationnel, une dimension

englobante de type praxéologique et une dimension adaptée à un besoin spécifique de type pragmatique. Les secondes supposent une culture professionnelle collective qui colore la pratique singulière de chaque professionnel et la détermine à chacun des niveaux évoqués ci-dessus : au niveau de l'engagement personnel, au niveau de l'action inscrite en situation, au niveau des valeurs dans la place que prend l'acteur dans la structure organisationnelle dans laquelle il se situe.

Toutefois, même si les auteurs ne s'accordent pas sur une définition de la *pratique enseignante*, ils sont d'avis que la pratique enseignante ne se résume pas seulement à ce que les enseignants font en classe en présence d'élèves, mais elle comprend également la manière dont la planification, le déroulement des activités d'enseignement, la gestion et le maintien de l'ordre dans la classe et l'évaluation favorisent les interactions entre les acteurs de la classe et reflètent la diversité des origines des élèves (Altet, 2002, 2003; Roth et Garnier, 2006; Altet, Bru et Blanchard-Laville, 2012). Si la pratique est toujours une pratique de « quelque chose » (Vinatier et Pastré, 2007), la *pratique enseignante* ne peut pas être réduite à une application d'une méthode pédagogique (Bru, 2002). Dans cette perspective, ce dernier auteur propose d'étudier la *pratique enseignante* à partir de ses composantes, appelées « variables d'action » (Bru, 2002) qu'il définit ainsi: « les variables didactiques sont en rapport avec le savoir à enseigner; les variables relatives aux processus relationnels et de gestion de classe sont appelées variables de processus pédagogiques et les variables d'organisation pédagogique se rapportent au temps, à l'espace, au groupement des élèves, à l'utilisation du matériel » (p. 72). Décrire la *pratique enseignante* selon une méthode demanderait à ce que la pratique ne soit pas variable : une telle approche « reviendrait à considérer que l'enseignant agit toujours à partir d'un plan préalable et selon une démarche rationnelle (une méthode) relevant de sa délibération souveraine » (Bru, Altet et Blanchard-Laville, 2004, p. 75).

Or, les dimensions de la pratique enseignante pouvant être variées, la notion de méthode s'avère trop fixiste. Elle est également trop générale et imprécise, contraignant à penser la pratique enseignante comme un tout indifférencié et figé. Tout de même, Altet (2003) précise que « si la notion de pratique enseignante comprend les pratiques d'enseignement-apprentissage dans la classe, elle ne s'y réduit pas » (p. 36-37). Toujours selon cet auteur, « la pratique enseignante n'est pas une mise en œuvre d'une simple rationalité, la résultante d'une planification préétablie; elle se construit en situation à partir de microdécisions, d'approximations bricolées et d'ajustements » (Altet, 2003, p. 36-37). En résumé, à la lumière de ces différentes définitions, nous pouvons considérer la pratique enseignante comme « tout ce qui se rapporte à ce que l'enseignant pense, dit ou ne dit pas, fait ou ne fait pas, sur un temps long, que ce soit avant, pendant ou après les séances de classes » (Vinatier, 2013, p. 28).

Cependant, même si les auteurs s'accordent sur l'aspect multidimensionnel et englobant de la pratique enseignante, il nous paraît important de souligner la distinction faite par les chercheurs, lorsqu'ils évoquent des pratiques enseignantes, entre « pratiques déclarées », « pratiques attendues » et « pratiques constatées ou effectives » (Altet, Kaboré et Sall, 2015). Selon ces auteurs, les pratiques déclarées font référence à ce que disent faire les enseignants. De cette définition ressortent, outre les représentations, la part de conscientisation de l'enseignant de sa propre activité, mais aussi ce qu'il a intégré de ce qu'il convient de faire (Altet et coll., 2015). Les pratiques attendues quant à elles font référence aux attentes, aux injonctions et prescriptions auxquelles l'enseignant est soumis dans l'exercice de sa profession. De ce fait, il semble intéressant de connaître les attentes institutionnelles pour Altet et coll. (2015). La dernière distinction faite est la pratique effective ou constatée, qui représente ce que le chercheur observe de l'activité que met en œuvre l'enseignant principalement en situation de classe (Altet et coll., 2015). Pour ces auteurs, les constats se font en « privilégiant les dimensions ou variables qui ont une force organisatrice particulière dans le processus d'enseignement » (Altet et coll., 2015, p. 38). C'est cette dimension

de la pratique enseignante en situation d'enseignement-apprentissage décrite par Bru (2002) et Altet et coll. (2015) que notre projet veut étudier en mettant l'accent sur les variables didactiques, les variables de processus pédagogiques et les variables d'organisation pédagogique (Bru, 2002) afin de voir leurs effets sur le développement et le maintien de l'intérêt des élèves pour les *S&T*.

2.1.2 Étude des pratiques enseignantes

En général, les approches méthodologiques mises en œuvre pour étudier les pratiques enseignantes s'appuient sur le recueil d'information de nature directe, représentationnelle, sur la base d'échantillons plus ou moins consistants (Cook, 2002). De manière concrète, la majeure partie des recherches traitant des pratiques enseignantes se base sur des résultats d'analyse par questionnaires réalisés avec des échantillons substantiels de participants (Larose et coll., 2009). Parfois, les écrits sur les pratiques enseignantes s'appuient sur l'analyse de comptes rendus mot à mot d'entrevues plus ou moins structurées, réalisées en grande partie avec des échantillons restreints (Clanet, 2005; Peugh et Enders, 2004). Par ailleurs, quel que soit l'outil de collecte de données utilisé ou la taille de l'échantillon, les approches méthodologiques mises en œuvre pour appréhender les pratiques enseignantes peuvent être catégorisées en fonction de leur visée (Bru, 2002) en trois typologies : les approches méthodologiques à visée prescriptive, les approches méthodologiques à visée heuristique et celles dont la visée est pratique (Saint-André et coll., 2010).

Reposant sur un paradigme positiviste, les approches méthodologiques à visée prescriptive sont mises en œuvre dans les recherches pour repérer les pratiques enseignantes les plus efficaces (Saint-André et coll., 2010). Il s'agit, d'une part, des approches de type processus-produit, dans lesquelles les comportements et les caractéristiques de l'enseignant en classe représentent les variables qui vont servir à expliquer les variations de résultats des élèves (Altet, 2003). Et, d'autre part, les approches qui visent à évaluer les pratiques enseignantes tout en mesurant les effets de

l'application d'une méthode d'enseignement sur les apprentissages des élèves (Saint-André et coll., 2010). De ce fait, la pratique est réduite à la mise en œuvre d'une méthode d'enseignement (Altet, 2003). Les outils de collecte de données utilisés dans les approches méthodologiques à visée prescriptive sont essentiellement des questionnaires dans le cas de l'approche de type processus-produit, ou des tests d'habiletés standardisés dans les approches visant à évaluer les pratiques enseignantes (Saint-André et coll., 2010). Selon Saint-André et coll. (2010), les approches à visée prescriptive privilégient la mise en œuvre de méthodes de recherche quantitatives offrant, à partir d'une vision segmentée de la pratique enseignante en variables, des résultats sur le plan de l'efficacité.

Les approches méthodologiques à visée heuristique permettent, quant à elles, de développer des connaissances sur les pratiques enseignantes pour ensuite les évaluer (Bru, 2002; Altet, 2003). Selon Tupin (2003), ces approches permettent au chercheur de saisir la richesse des pratiques enseignantes et ainsi d'en développer une meilleure connaissance sans se limiter à les évaluer (Saint-André et coll., 2010). Il importe de noter que les approches méthodologiques à visée heuristiques, selon Saint-André et coll. (2010), sont de nature descriptive avec comme outils de collecte de données le questionnaire, l'entretien ou l'observation. Toutefois, même si les approches à visée heuristique permettent de saisir la richesse des pratiques enseignantes et d'en développer une meilleure connaissance sans chercher à les évaluer (Saint-André et coll., 2010), elles ne permettent pas de porter un jugement sur l'efficacité de celles-ci (Tupin, 2003).

En ce qui concerne les approches méthodologiques à visée pratique, elles ne se distinguent pas des autres approches par des techniques ou des méthodes de collectes de données (Saint-André et coll., 2010), mais plutôt par leur objet et le rôle du chercheur (Dolbec et Clément, 2004). Les approches méthodologiques à visée pratique s'inscrivent dans la dynamique actuelle de professionnalisation de l'enseignement

(Desgagné et Bednarz, 2005) et permettent la valorisation des savoirs d'expérience de l'enseignant (Tardif et Lessard, 1999). Toutefois, ces approches méthodologiques présentent un désavantage relevé dans la littérature scientifique, c'est-à-dire le risque de « confusion des rôles entre le chercheur et le praticien, l'enseignant » (Bru, 2002, p. 65).

Somme toute, l'éclatement des méthodes, le caractère représentationnel des données recueillies, ainsi que la faible fréquence de confrontation entre le discours sur la pratique et l'analyse des pratiques effectives semblent caractériser l'étude des pratiques enseignantes (Larose et coll., 2009). De plus, même si les approches méthodologiques mises en œuvre pour étudier les pratiques enseignantes semblent mettre l'accent sur les pratiques d'enseignement (Saint-André et coll., 2010), un consensus semble se dégager sur le fait que la pratique enseignante ne peut pas être réduite à la pratique d'enseignement (Altet, 2003). C'est ainsi qu'une des possibilités d'étudier les pratiques enseignantes consiste à s'intéresser de manière approfondie aux composantes de celles-ci pour les identifier, en repérer les modalités possibles et tenter d'établir les relations pouvant exister entre les modalités effectives et la façon dont les élèves apprennent (Bru et coll., 2004) et développent leur intérêt envers l'objet d'apprentissage. C'est dans cette optique que nous souhaitons observer et analyser ces modalités en nous appuyant sur le modèle proposé par Isabelle Vinatier en 2013.

Ce modèle s'inscrit dans la perspective d'une approche exhaustive des pratiques enseignantes (Altet, 2002, 2004) tout en mettant l'accent sur les principes qui orientent l'activité de l'enseignant en situation (Vinatier, 2009). En effet, ce modèle permet de comprendre les activités situées d'enseignement-apprentissage en considérant non seulement le contexte, l'objet du savoir, les tâches proposées aux élèves, mais aussi - et surtout - la dynamique interactionnelle entre l'enseignant et l'élève (Vinatier, 2013). En fait, pour Vinatier (2009), l'activité d'enseignement-apprentissage est considérée comme étant orientée par, pour et avec les activités proposées aux élèves. De ce fait, le

modèle présente la caractéristique de porter sur l'analyse des interactions de nature essentiellement verbale (Vinatier, 2009), et ce, pour différents niveaux: le premier, global, permet d'appréhender la dynamique de la séance d'enseignement-apprentissage dans son ensemble; le deuxième, plus orienté vers l'analyse d'épisodes linguistiques, permet de repérer des moments où, dans les interactions, l'enseignant et les élèves s'accordent sur les objets de savoir; le troisième niveau, relevant de la gestion d'un événement de classe, permet quant à lui de déceler les moments critiques qui peuvent affecter l'engagement ou l'intérêt des élèves dans les tâches proposées (Vinatier, 2013).

Ce découpage propose de porter un regard sur les buts que les interlocuteurs se sont fixés, les résolutions proposées pour les atteindre, le degré de satisfaction de chacun des acteurs lors de la séance d'enseignement-apprentissage, la position de parole en faisant référence au volume de paroles qu'occupe chacun des acteurs au moment des interactions. En fait, pour Vinatier (2009), l'analyse des interactions verbales permet de relever la place que chaque interlocuteur occupe et le rôle qu'il joue dans les échanges. Par ailleurs, selon toujours cette auteure, cette analyse permet d'accéder à la manière dont l'objet d'apprentissage est co-élaboré ou non, co-conceptualisé ou non, entre l'enseignant et les élèves, en fonction des buts qu'ils poursuivent. À travers ce découpage, le modèle permet de relever comment les tensions entre les acteurs sont gérées lors de la séance; est-ce de manière consensuelle ou aboutissent-elles à un conflit rendant ainsi le climat d'enseignement-apprentissage tendu (Vinatier, 2009, 2013)? Bref, ce modèle d'analyse rend compte de l'avancée de la gestion des contenus tout au long des échanges et des résolutions élaborées, ainsi que de la gestion de la relation par les interlocuteurs. Ceci pour rendre compte des « intrigues relationnelles et conceptuelles » qui sous-tendent la séance d'enseignement-apprentissage (Vinatier, 2009, p. 149).

Adapté à notre projet, ce modèle sert principalement à l'analyse des interactions verbales entre l'enseignant et les élèves en vue de comprendre comment l'enseignant,

à travers sa pratique effective, met en tension les enjeux épistémiques (organisation et cheminement des savoirs) ou variables didactiques (Bru, 2002), les enjeux pragmatiques (organisation, avancement de la séance) ou variables d'organisation pédagogique (Bru, 2002) et les enjeux relationnels (relations entre l'enseignant et les élèves) ou variables de processus pédagogiques (Bru, 2002), et l'effet de cette mise en tension sur le développement de l'intérêt situationnel des élèves. En fait, les enjeux épistémiques font référence à la façon d'organiser les savoirs pertinents et à la manière de les présenter aux élèves pour qu'ils soient intéressés à l'objet d'étude, c'est-à-dire les choix proposés par l'enseignant, à travers sa pratique effective, sur quoi et comment les élèves effectuent leur apprentissage (Schraw, Flowerday et Lehman, 2001). En ce qui concerne les enjeux pragmatiques, ils rendent compte de l'organisation et de la progression de l'élaboration des savoirs pertinents en lien avec l'objet d'étude (Schraw, Flowerday et Lehman, 2001). Enfin, les enjeux relationnels sont liés à la façon dont l'enseignant, à travers sa pratique effective, gère sa relation avec les élèves pour réussir à les maintenir actifs (Schraw, Flowerday et Lehman, 2001) pendant la séance d'enseignement-apprentissage et ainsi les intéresser à l'objet d'étude.

Bref, ce modèle d'analyse des pratiques enseignantes nous semble mieux adapté à notre projet parce qu'il nous permet de porter un regard sur ce que fait l'enseignant en situation d'enseignement-apprentissage, c'est-à-dire sa pratique effective, sans réduire celle-ci à l'application d'un ensemble de méthodes (Bru, 2002). De plus, nous croyons que ce modèle nous permettra de comprendre comment l'enseignant, à travers cette pratique effective, met en tension les différents enjeux (épistémiques, pragmatiques, relationnels [Vinatier, 2009, 2013]) pour susciter l'intérêt des élèves envers l'objet d'apprentissage. En effet, le modèle d'analyse de Vinatier (2009), nous l'avons écrit, se distingue des modèles qui, dans plusieurs recherches antérieures, concentraient leur attention sur la mesure des effets des pratiques sur l'apprentissage des élèves (Saint-André et coll., 2010) ou sur l'explication des variations des résultats des élèves (Altet, 2003). Ces recherches avaient alors avantage à réduire les pratiques à des méthodes

d'enseignement. Or, le modèle de Vinatier permet d'aller beaucoup plus loin par le fait qu'il valorise les interactions verbales, unités d'analyses plus fondamentales, et permet donc de relever les événements beaucoup plus courts, c'est-à-dire les épisodes, mais cruciaux de la pratique qui suscitent l'engagement et l'attention soutenue des élèves, ce qui renvoie au concept d'intérêt situationnel.

2.2 Intérêt

Comme variable psychologique, l'intérêt (d'une personne pour un objet quelconque) a une longue histoire. À la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, l'intérêt a été référencé, entre autres, dans les travaux de Baldwin (1897), James (1890), Dewey (1913), Piaget (1940) et Thorndike (1935). Le concept d'intérêt est décrit dans le dictionnaire actuel de l'Éducation comme étant une disposition favorable d'attirance, d'attention, d'attraction, de désir, d'envie, de préférence envers une personne, une situation, une chose ou une activité par un individu qui y perçoit un avantage pour elle (Legendre, 2005).

Pour Csikszentmihalyi et Rochberg-Halton (1981), l'objet d'intérêt peut être multiple : choses concrètes, sujet, idée abstraite, ou tout autre contenu représenté sur le plan cognitif. L'intérêt induit une personne à acquérir de nouvelles connaissances et de nouvelles compétences liées à tel ou tel domaine d'intérêt (Renninger, Ewen et Lasher, 2002). La définition de l'intérêt proposée par Schiefele et Rheinberg (1997) réfère, quant à elle, explicitement et exclusivement à des intérêts à l'égard des connaissances. Selon ces auteurs, l'intérêt ne doit référer qu'à des domaines de connaissances et non à des activités ou des événements. Pour Renninger (2000), Schiefele et Rheinberg (1997), l'intérêt se conçoit dans le cadre spécifique du réseau de connaissances stockées dans la mémoire.

Pour Hidi et Renninger (2006), le concept d'intérêt permet de décrire un état psychologique représentant le niveau d'engagement ou la prédisposition d'un individu à se réengager dans des activités le mettant en contact avec un objet (Hidi et Renninger, 2006). Ce dernier peut être un domaine de la connaissance, une discipline en particulier, un thème ou une activité (Krapp et Prenzel, 2011). Dans cette perspective, cet état entraîne une augmentation de l'attention, un meilleur fonctionnement cognitif, de même que de la persistance et un engagement affectif dans la tâche (Krapp et Prenzel, 2011).

L'intérêt serait aussi une variable motivationnelle qui se distingue d'autres concepts voisins par son lien spécifique avec le contenu (Krapp, 2002). En effet, alors que la motivation et l'attitude peuvent être décrites sans qu'un objet précis n'y soit nécessairement associé, il n'en va pas de même pour l'intérêt. Certains auteurs dont Ryan et Deci (2000) associent toutefois l'intérêt à une forme de motivation intrinsèque, c'est-à-dire le fait de faire quelque chose parce que cette chose est fondamentalement agréable ou intéressante. Ce concept serait cependant distinct de la motivation extrinsèque, qui est entretenue par un motif externe à la tâche (Ryan et Deci, 2000), et donc, externe aussi à l'objet. Les concepts d'attitude et d'intérêt présentent aussi des similitudes. Ainsi, d'auteurs vont considérer que ces deux termes sont synonymes (Schreiner, 2006) ou percevoir l'intérêt comme une forme spécifique d'attitude (Osborne, Simon et Collins, 2003). Selon Krapp et Prenzel (2011), d'autres auteurs différencient toutefois nettement les deux en insistant sur le point de vue exprimé, c'est-à-dire un point de vue général et impersonnel dans le cas de l'attitude et un point de vue subjectif dans le cas de l'intérêt. Cette dernière distinction permet de mettre l'accent sur le caractère intrinsèque de l'intérêt, et donc sur sa nécessaire compatibilité avec les valeurs et les buts d'une personne (Krapp et Prenzel, 2011).

En outre, pour Hidi et Renninger (2006), l'intérêt comprend des composantes affectives et cognitives qui interagissent positivement entre elles et se renforcent mutuellement.

Les composantes cognitives sont liées à la volonté d'acquérir de nouvelles connaissances sur l'objet d'intérêt (Krapp et Prenzel, 2011). Elles réfèrent aussi au fait que l'engagement doit être considéré comme pertinent ou important par rapport à des buts personnels (Krapp, 2002). L'aspect émotif de l'intérêt est quant à lui lié à la nécessité de vivre l'engagement avec l'objet d'intérêt comme une expérience positive et émotionnellement satisfaisante (Krapp, 2002). En raison de ses caractéristiques, et malgré sa complexité relative, l'intérêt est un concept central pour l'éducation scientifique et le maintenir est considéré important pour l'apprentissage (Krapp et Prenzel, 2011).

Par ailleurs, il est important de faire la distinction entre l'intérêt et les concepts cousins, tels que la motivation et l'attitude. En effet selon Potvin et Hasni (2014a), certains auteurs définissent le concept de l'intérêt en faisant référence au concept de motivation ou d'attitude. D'ailleurs, beaucoup de chercheurs se fondent sur les travaux de Bandura (2006) qui a défini la motivation comme un état intérieur suscitant, dirigeant et soutenant un comportement orienté vers un but. Bref, même si les chercheurs n'ont pas la même conception du concept de l'attitude, d'une manière générale elle peut être définie comme un état d'esprit (sensation, perception, idée, conviction, sentiment), une disposition intérieure acquise d'une personne à l'égard d'elle-même ou de tout élément de son environnement qui incite à une manière d'être ou d'agir favorablement (Legendre, 2005).

2.2.1 Modèle de développement de l'intérêt en quatre phases

Connaître la manière dont l'intérêt se développe permet d'intervenir plus efficacement à chacune des étapes de ce processus. Son développement peut alors être perçu comme se produisant sur un continuum: « *it is theoretically meaningful to postulate typical stages or phases because they provide a practically useful heuristic that helps teachers to analyse and evaluate students' actual or desired motivational status* » (Krapp et Prenzel, 2011, p. 44). L'intérêt peut ainsi être analysé à différents niveaux. En effet,

selon ces derniers auteurs, l'intérêt peut être vu au niveau individuel comme la tendance stable d'un individu à se préoccuper d'un objet d'intérêt. L'intérêt peut également décrire un processus en cours où l'individu s'engage dans une activité ponctuelle qui l'intéresse en raison de caractéristiques particulières à celle-ci. On considère cette deuxième forme d'intérêt comme un intérêt situationnel (Hidi et Renninger, 2006).

Dans le modèle proposé par Hidi et Renninger (2006), ces deux types d'intérêt se divisent chacun en deux phases. Le modèle se compose donc de quatre phases séquentielles et distinctes qui permettent de comprendre le développement d'un intérêt chez un individu. L'apparition et l'évolution de celui-ci – son développement, sa diminution ou sa disparition – dépendent de la manière dont il est soutenu. Au cours de leur vie, la plupart des gens développeront plusieurs objets d'intérêt, mais tous n'atteindront pas nécessairement la quatrième phase de développement. Par ailleurs, les personnes qui se situent dans chacune des phases sont caractérisées différemment selon que l'on considère les efforts, le sentiment d'auto-efficacité, les objectifs et la capacité d'autorégulation qu'elles manifestent.

Hidi et Renninger (2006) expliquent que l'intérêt situationnel sera habituellement déclenché (*triggered situational interest*) par un élément de l'environnement, de la tâche d'apprentissage ou d'un texte; il sera alors de courte durée. Si cet intérêt se maintient durant une certaine période ou se produit de manière répétée en raison de la participation de la personne ou de la signification qu'elle accorde à la tâche, on parlera d'intérêt situationnel maintenu (*maintained situational interest*). Cette seconde phase de l'intérêt autorise le développement d'un éventuel intérêt individuel qui sera d'abord émergent (*emerging individual interest*). C'est à partir de cette phase qu'on retrouve une certaine autonomie dans l'exploration de l'objet d'intérêt. Cette dernière permet d'acquérir une somme importante et valorisée de connaissances sur l'objet d'intérêt en question. Cet intérêt individuel sera ensuite considéré comme bien développé (*well-developed individual interest*) lorsque la somme des connaissances acquises aura

suffisamment augmenté et que l'objet d'intérêt se verra accorder plus d'importance que d'autres objets. Dans le contexte de l'éducation, le nombre d'élèves présentant un intérêt individuel bien développé pour une matière serait donc relativement restreint (Renninger, 2009).

Le modèle élaboré par Hidi et Renninger (2006) a été sélectionné pour la présente recherche parce qu'il décrit les caractéristiques de l'apprenant à chaque phase du développement de l'intérêt et qu'il inventorie des activités pédagogiques susceptibles de répondre à ses besoins. Le modèle propose également une dynamique plausible et structurée permettant de programmer des séries d'interventions à l'échelle du parcours scolaire et même au-delà. Le tableau 2.1 présente une définition de chacune des phases et les caractéristiques de l'apprenant qui s'y trouve.

Tableau 2.1 *Les quatre phases du modèle de développement de l'intérêt selon Hidi et Renninger (2006), tiré d'Allaire-Duquette (2013)*

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Phase du développement de l'intérêt	Déclenchement de l'intérêt situationnel	Maintien de l'intérêt situationnel	Émergence de l'intérêt individuel	Intérêt individuel développé
Définition	État psychologique résultant d'une variation soudaine des processus cognitifs et affectifs	État psychologique supposant une attention soutenue sur une période de temps donnée	État psychologique et amorce d'une prédisposition soutenue à s'engager dans un certain type de tâche	État psychologique et prédisposition soutenue à s'engager dans un certain type de tâche
Caractéristiques de l'apprenant	<ul style="list-style-type: none"> - Porte attention à la tâche Nécessite souvent un soutien externe - Peut ressentir des émotions positives ou négatives - N'est pas nécessairement conscient de l'expérience qu'il vit 	<ul style="list-style-type: none"> -- S'engage dans la tâche - Est soutenu par les autres pour faire des liens entre ses habiletés, ses connaissances et ses expériences - Ressent des émotions positives - Comprend la tâche et lui attribue une valeur 	<ul style="list-style-type: none"> -Est prédisposé à s'engager par lui-même dans la tâche -Se pose des questions et cherche des réponses -Ressent des émotions positives et reconnaît la valeur de la tâche -Accumule des connaissances 	<ul style="list-style-type: none"> -S'engage lui-même dans la tâche -Se pose des questions et s'autorégule pour chercher des réponses -Ressent des émotions positives -Persévère et reconnaît l'apport des autres au domaine

2.2.2 Stade du développement de l'intérêt et de l'apprentissage

L'étude du développement de l'intérêt s'est trouvée au centre des conceptualisations de Hidi et Renninger (2006), et de celles de Krapp (2002, 2007). Les premiers ont mis l'accent sur le rôle et le développement de l'intérêt dans l'apprentissage, alors que Krapp s'est intéressé à la relation entre l'intérêt et le développement de la personne au fil du temps. En nous basant sur les conceptions de ces auteurs, nous pouvons avancer que le

développement de l'intérêt est conçu comme un concept relationnel. Ainsi, Krapp (2002) avance que dans l'ensemble des relations personne-objet possibles, une personne développera une relation plus étroite avec quelques objets pour une durée plus longue. Ainsi, la spécificité du contenu est une caractéristique centrale du développement de l'intérêt.

C'est ainsi que le modèle retenu (Hidi et Renninger, 2006) décrit le développement d'un intérêt, alors que celui décrit par Krapp (2002) se concentre sur les types d'intérêts qui se développent durant l'enfance et l'adolescence. Krapp (2002) identifie ainsi quatre stades chronologiques de développement. Les deux premiers stades sont marqués par le développement d'intérêts universaux, puis collectifs et liés à l'identification à un genre. Le troisième stade, qui débute entre onze et treize ans, concerne plus particulièrement les élèves visés par la présente recherche. Selon toujours cet auteur, c'est pendant le troisième stade que les enfants prennent conscience de l'existence des structures sociales et en viennent à s'identifier à un sous-groupe et à une classe sociale. Ils développent aussi une meilleure connaissance de leurs habiletés et de leurs talents. Pour Krapp (2002), cette prise de conscience les amène alors à réviser leurs préférences, leurs objectifs, leurs goûts et leurs dégoûts. Leurs champs d'intérêt en sont inévitablement transformés. Ce stade précède le stade final, qui se produit à partir de la période de l'adolescence et est caractérisé par des intérêts individuels.

2.2.3 Intérêt à l'égard de la science et de la technologie

Krapp (2002) défend l'idée qu'en principe tous les domaines de la connaissance d'une personne puissent devenir tôt ou tard l'objet d'un intérêt situationnel ou individuel. Par ailleurs, Hoffmann (2002) souligne que l'intérêt relié à la discipline (par exemple, le français ou les sciences) peut avoir deux significations différentes. D'abord, l'intérêt à l'égard d'un contenu d'apprentissage serait un intérêt orienté vers la connaissance et non vers l'objet d'apprentissage lui-même. Ensuite, en plus du contenu de l'objet

d'apprentissage, la qualité des activités d'enseignement est importante pour le développement d'intérêt à l'égard de la discipline. C'est dans cette optique que nous pouvons définir l'intérêt envers les *S&T* de manière générale comme étant l'intérêt envers l'ensemble des thèmes scientifiques dont une personne est consciente (Krapp et Prenzel, 2011). D'un point de vue plus concret, il est possible de considérer l'intérêt accordé à une matière scolaire, ou à des thèmes et des activités liées à un domaine, à une discipline ou à un champ de recherche en *S&T*.

Pour étudier l'intérêt en *S&T*, la distinction entre les matières scolaires est souvent établie, car l'intérêt des élèves peut connaître de grandes variations selon les matières (Krapp et Prenzel, 2011). Il est donc parfois plus utile de considérer l'intérêt envers les *S&T* dans son ensemble et d'effectuer plutôt la distinction suivante : l'intérêt pour les contenus présentés, l'intérêt pour les contextes à travers lesquels ces contenus sont présentés et l'intérêt pour les activités proposées pour explorer ces contenus (Haüssler et Hoffmann, 2000). La mesure de l'intérêt des élèves pour les *S&T* est importante et complexe. Cette complexité du concept de l'intérêt fait qu'il n'existe pas de méthode standardisée ou convenue pour le mesurer (Renninger et Hidi, 2011). Et pourtant, plusieurs recherches ont été menées sur ce sujet et dont l'approche méthodologique est orientée sur le quantitatif. En effet, la majorité des approches de recherche mettent en œuvre des questionnaires ou des échelles de cotation pour mesurer certains aspects du concept d'intérêt (Krapp et Prenzel, 2011). De plus, selon Potvin et Hasni (2014a), la plupart des conclusions de recherche (sur un nombre de 228 articles recensés) sur le sujet de l'intérêt, la motivation ou l'attitude des élèves envers les *S&T* sont fondées sur des données obtenues à l'aide de questionnaires ou par une échelle de scores. Cette orientation méthodologique semble s'expliquer par le fait que ces instruments de mesure offrent des avantages évidents : ils sont faciles à utiliser, semblent statistiquement fiables et permettent des comparaisons quantitatives, mais aussi parce qu'ils permettent de suivre l'évolution du phénomène (Potvin et Hasni, 2014a). Toutefois, cette approche méthodologique ne tient pas nécessairement compte du fait

que l'intérêt des élèves varie selon l'objet auquel il est associé, thèmes ou sous-disciplines des *S&T* ou pour toutes les activités pédagogiques associées à l'enseignement des *S&T* (Krapp et Prenzel, 2011). En outre, Potvin et Hasni (2014a) font valoir que dans certaines recherches, lorsque d'autres outils comme l'entretien et l'observation sont utilisés comme instruments de collecte de données qualitatives, c'est essentiellement à des fins de confirmation ou d'exploration et souvent avec un petit échantillon.

Par ailleurs, certaines études font appel à des approches méthodologiques ne visant pas directement la mesure de l'intérêt. Les outils utilisés pour la collecte des données peuvent alors renseigner sur l'intérêt des élèves pour les *S&T* par le biais de variables qui sont d'une manière convaincante associées théoriquement au concept de l'intérêt (Krapp et Prenzel, 2011). En guise d'exemple, dans PISA, les mesures sur les variables, telles que le plaisir d'apprendre les *S&T*, les activités scientifiques, la motivation d'apprendre les sciences, ou le choix des carrières dans les *S&T*, permettent de tirer des conclusions sur l'intérêt des élèves pour les *S&T* (OECD, 2006a, 2006b). L'instrument utilisé ne semble cependant pas nous renseigner sur les postulats théoriques des sous-catégories cognitives et affectives du concept de l'intérêt (Krapp et Prenzel, 2011). C'est ainsi qu'il est essentiel de souligner que la mesure de l'intérêt des élèves semble dépendre en grande partie de sa conceptualisation, de l'âge des participants et des contextes d'apprentissage. La recherche sur l'intérêt devrait prendre en considération ces paramètres, surtout quand il s'agit d'éclairer les pratiques enseignantes.

Pour notre part, la sélection des dimensions de l'intérêt à considérer dans notre étude découle de l'analyse des études antérieures et de la recension de la documentation que nous avons citées plus haut. Comme le soulignent Renninger et Hidi (2011), la mesure de l'intérêt s'appuie sur la spécification du concept d'intérêt ou d'un aspect particulier de ce dernier qui est utilisé comme base pour la rendre opérationnelle. Par ailleurs, plusieurs auteurs (Ainley et coll., 2002; Hidi, 2001; Hidi et Harackiewicz, 2000; Hidi

et Renninger, 2006; Krapp, 2007; Renninger et Hidi, 2011) suggèrent de faire une distinction entre deux niveaux de l'intérêt quand il s'agit de le mesurer. Ces deux niveaux sont, comme nous l'avons indiqué précédemment, l'intérêt individuel et l'intérêt situationnel.

L'intérêt individuel se caractérise par le désir intrinsèque relativement stable de comprendre un sujet spécifique qui persiste au fil du temps (Krapp, 2007; Renninger et Hidi, 2011; Schraw et Lehman, 2001). Pour Schraw et Lehman (2001), la persistance de ce type d'intérêt doit être comprise comme une qualité cognitive et affective que les individus manifestent pendant une situation donnée et qu'ils réinvestissent lors d'une nouvelle situation. L'intérêt est aussi objet d'actualisation en fonction des situations vécues par les personnes (Hasni et Potvin, 2015b). Il se développe lentement au fil du temps et a tendance à être durable (Schraw et Lehman, 2001). Bref, l'intérêt individuel s'appuie alors sur le savoir préexistant, les expériences et les émotions personnelles, ainsi que sur la valeur accordée à l'objet d'intérêt (Hasni et Potvin, 2015b), et se manifeste par un désir actif d'entrer en relation avec l'objet (les *S&T*), mais aussi de participer (prédisposition d'agir) aux activités associées à cet objet (Hidi et Harackiewicz, 2000; Ainley et Ainley, 2011; Swarat et coll., 2012).

Par ailleurs, Osborne et coll. (2003) ont montré, dans leur recension de la documentation, que la perception des élèves du degré de difficulté des sujets en science est déterminante quant à leur choix de poursuivre dans ce domaine, donc de l'intérêt individuel qu'ils manifestent à l'égard de l'objet d'apprentissage. C'est ce que semblent rapporter les conclusions de Erinoshō (2013). Pour cet auteur, la perception de la difficulté des élèves dans l'apprentissage des sciences peut être une raison de manifester un manque d'intérêt (Erinoshō, 2013).

En outre, plusieurs auteurs (Bong et Skaalvik, 2003; Hasni et Potvin, 2015a) suggèrent aussi de prêter une attention particulière au sentiment d'auto-efficacité des élèves

quand il s'agit de rendre compte de leur intérêt. En effet, le sentiment d'auto-efficacité en *S&T* est considéré comme étant la perception de sa capacité à comprendre les *S&T* ou à effectuer des tâches spécifiques dans les disciplines scientifiques et technologiques (Bong et Skaalvik, 2003). Pour Potvin et Hasni (2015a), le sentiment d'auto-efficacité constitue un bon prédicteur de l'intérêt général des élèves. Ceci est en phase avec les conclusions d'autres auteurs (Ainley et Ainley, 2011) qui montrent que plus les élèves se sentent capables de comprendre des concepts scientifiques et de résoudre des problèmes, plus ils s'engagent dans les activités qui leur sont proposées. Considérant toutes les recommandations des auteurs cités ci-haut, dans le cadre de notre recherche l'intérêt individuel sera mesuré alors en tenant compte du désir des élèves d'entrer en relation avec les *S&T*, c'est-à-dire de l'intérêt spécifique que les élèves manifestent à l'égard des *S&T*, du degré de leur participation aux activités qui leur sont proposées, des difficultés qu'ils perçoivent dans l'apprentissage des *S&T* et de leur sentiment d'auto-efficacité en *S&T*.

En ce qui concerne l'intérêt situationnel, il se caractérise par le fait qu'il est associé à une situation (une tâche, un contexte) auquel l'individu est exposé ou dans lequel il est engagé (Ainley et Ainley, 2002; Hidi et Renninger, 2006). Cette situation peut générer un sentiment positif ou négatif (Swarat et coll., 2012). D'une manière générale, dans le cadre scolaire, la situation peut couvrir notamment des savoirs particuliers auxquels les élèves sont exposés ou des tâches dans lesquelles ils sont engagés (Hasni et Potvin, 2015b). Selon Hidi (2001, 2006), cet état psychologique implique une attention soutenue (une augmentation de la fonction cognitive), la persévérance et l'engagement cognitif. De plus, Hidi (2000) et Silvia (2006) confirment que l'attention soutenue et l'engagement cognitif des élèves sont des composantes essentielles de l'intérêt situationnel.

Il est important de cadrer notre conception de l'intérêt dans un continuum qui se déploie dans le temps. Ainsi, si l'intérêt situationnel est possiblement éphémère, il est

cependant considéré également comme transitoire et, conséquemment, capable de servir de base pour un intérêt individuel persistant (Krapp, 2007; Swarat et coll., 2012). C'est ce que concluent aussi Hidi et Harackiewicz (2000) dans leur recension de la documentation. Pour ces auteurs, l'intérêt situationnel constitue en effet le point de départ du développement ou du maintien de l'intérêt individuel (ou général). En outre, lorsque l'intérêt est à un niveau assez élevé, l'attention et l'activité cognitive se déploient relativement sans grand effort (Schiefele, 2009). En d'autres termes, selon toujours Hidi et Harackiewicz (2000), certaines conditions de l'environnement d'apprentissage, comme la possibilité pour les élèves de faire des choix, peuvent, en plus de susciter l'intérêt, le maintenir dans le temps.

Bref, selon plusieurs études (Hidi, 2000; Silva, 2006; Schiefele, 2009), rendre compte de l'intérêt situationnel exige d'orienter en grande partie l'élaboration de l'instrument de mesure utilisé vers une évaluation de l'attention soutenue des élèves et de leur engagement affectif dans les tâches qu'ils accomplissent. Ces deux construits seront considérés dans le cadre notre projet.

2.3 Description de quelques études similaires à notre projet

Depuis quelques années, plusieurs études (Hidi et Harackiewicz, 2000; Krapp, 2007; Hidi et Renninger, 2006; Ainley et coll., 2002) se sont penchées sur la question de l'intérêt des élèves et particulièrement sur la question de l'intérêt envers les *S&T* (Hasni et Potvin, 2015b; Tröbst, Kleickmann, Lange-Schubert, Rothkopf et Möller, 2016; Patall, Vasquez, Steingut, Trimble et Pituch, 2016). Certaines se sont aussi intéressées, comme nous, à la compréhension de l'évolution de l'intérêt, mais en la mettant en relation avec des facteurs tels que le contexte familial, l'environnement de la classe (Hasni et Potvin, 2015b) ou avec des concepts tels que le sentiment de compétence, l'engagement ou encore les pratiques enseignantes (Altet et coll., 2015; Hasni et Potvin, 2015b; Tröbst et coll., 2016).

Nous avons choisi de présenter quatre de ces études en raison de leur parenté avec-, de leur utilité pour-, ou de leur méthodologie cousine de- la recherche que nous comptons mener dans cette thèse. Nous expliquerons dans chacun des cas en quoi notre recherche s'inspirera ou se distinguera de ces travaux.

2.3.1 Étude par questionnaire de Hasni et Potvin (2015b)

D'abord, l'un des travaux qui a le plus attiré notre attention est celui de Hasni et Potvin (2015b). Ces auteurs ont cherché à comprendre, auprès des élèves du primaire et du secondaire (2628 au total), les facteurs qui déterminent l'intérêt (ou le désintérêt) des élèves pour les *S&T* et pour les métiers associés à ces domaines. Ils ont développé un questionnaire en adaptant les questions déjà utilisées dans d'autres enquêtes internationales et qui s'appuie sur le concept d'intérêt individuel. Ce questionnaire est composé de 139 questions scindées en neuf construits dont cinq nous interpellent dans le cadre de notre projet. Ces construits permettent d'interpeller les élèves sur des questions en lien avec :

- *leur intérêt pour les S&T à l'école* ($\alpha = 0,89$) : « J'ai hâte aux prochaines activités de *S&T* »; « Si j'avais le choix, je n'irais plus au cours de *S&T* »;
- *leur préférence pour les méthodes d'enseignement courantes* ($\alpha = 0,67$) : « En *S&T*, j'aimerais qu'on passe plus de temps à faire des projets »; « En *S&T*, j'aimerais que nous visionnions plus souvent des documentaires »;
- *leur degré de participation aux activités de classe* ($\alpha = 0,72$) : « En *S&T*, lorsqu'on doit faire des expérimentations ou qu'on construit des objets, je participe au choix du problème à résoudre »; « En *S&T*, lorsque nous faisons des expériences ou des manipulations... (C'est l'enseignant/l'élève... qui le fait) »;
- *leur perception de la facilité à saisir les principales composantes associées aux compétences en ST* ($\alpha = 0,81$) : « Pour moi, réussir à résoudre des problèmes

scientifiques et technologiques est... (difficile/facile) »; « Pour moi, utiliser mes connaissances apprises en *S&T* pour comprendre les/la nature est... (difficile/facile) »; et

- *leur sentiment d'efficacité en S&T* ($\alpha = 0,84$) : « Comparé à mes amis, je considère que je... (très faible/très bon) à l'école »; « Lorsque je ne comprends pas en *S&T*, je trouve toujours des moyens pour arriver à comprendre ».

Les résultats de cette enquête montrent que le sentiment d'efficacité et le degré de participation des élèves constituent de bons prédicteurs de leur intérêt pour une matière. De plus, selon les conclusions de l'étude, les élèves ont exprimé l'envie de passer plus de temps à prendre part à des interventions pédagogiques dans lesquelles ils sont intellectuellement engagés. Dans leur conclusion, Hasni et Potvin (2015b) suggèrent conséquemment de mettre davantage l'accent sur les méthodes d'enseignement qui sollicitent un tel engagement.

Même si les conclusions de cette étude nous renseignent davantage sur l'intérêt individuel et sont intéressantes à considérer dans ce présent projet, l'outil mis en œuvre par Hasni et Potvin (2015) attire *a priori* notre attention. En effet, les construits qui y sont étudiés, en particulier ceux qui portent sur l'intérêt des élèves pour les *S&T* à l'école, le sentiment de compétence en *S&T*, le degré de participation aux activités de classe et la facilité perçue de l'apprentissage des *S&T*, permettent de bien saisir certains aspects de l'intérêt individuel des élèves pour les *S&T*.

D'ailleurs, ce sont précisément ces construits qui ont été retenus dans notre cadre théorique (voir 2.2.3) pour mesurer l'intérêt individuel. C'est pourquoi nous comptons nous inspirer de l'outil proposé par Hasni et Potvin (2015), tout en considérant en plus de l'intérêt individuel, l'intérêt situationnel. Toutefois, les autres construits, par exemple le degré de préférence des méthodes d'enseignement, ne semblent pas fournir un éclairage adéquat sur l'intérêt des élèves. Nous comptons nous distancier de l'approche

de Hasni et Potvin en évitant de nous limiter à mettre en relation l'intérêt avec les méthodes d'enseignement à travers un questionnaire d'enquête.

2.3.2 Étude longitudinale de l'effet des pratiques sur le déclin de l'intérêt de Tröbst et coll. (2016)

Une deuxième étude qui mérite notre attention est celle de Tröbst et coll. (2016). Ces auteurs ont cherché à comprendre le rôle des pratiques enseignantes effectives sur le déclin de l'intérêt des élèves pour les sciences. À travers une étude longitudinale, le projet a touché 1 326 élèves de 4^e année et 1 354 élèves de 6^e année, âgés de 13 à 18 ans, à qui les chercheurs ont demandé de répondre aux questions en lien avec leur performance, leur intérêt individuel et situationnel, et leur perception des pratiques avant et après les séries de cours sur l'évaporation et la condensation de l'eau. Les questions sont accompagnées d'une échelle d'accord à 4 niveaux (« pas du tout » jusqu'à « exactement »). Les questions en lien avec la perception des élèves des pratiques de leur enseignant ont permis aux auteurs de relever les aspects des choix pédagogiques qui avaient un effet sur leur engagement quotidien dans les cours de sciences. L'intérêt situationnel des élèves était mesuré par des questions auxquelles les élèves ont fourni des réponses du genre : « le cours de science était amusant » ou « je n'ai pas senti le temps passer pendant le cours de science ». De plus, les auteurs ont mesuré l'intérêt individuel des élèves grâce à des questions dont les réponses les renseignaient sur le désir de l'élève à en apprendre davantage sur l'objet d'étude (« quand je suis occupé avec ces sujets, j'oublie tout autour de moi » ou « À la maison, je lis souvent sur ces sujets »).

Les résultats de cette recherche montrent que les pratiques enseignantes qui tiennent compte des expériences des élèves et qui leur permettent d'expliquer des phénomènes sont de bons prédicteurs de leur intérêt pour une matière. En fait, les conclusions de cette étude exposent que les pratiques enseignantes avaient beaucoup plus d'effet sur l'évolution de l'intérêt situationnel que sur l'évolution de l'intérêt individuel. Bien que

ces résultats de recherche soient importants dans la compréhension des relations entre les pratiques enseignantes et l'intérêt des élèves envers les *S&T*, ils ne renseignent pas davantage les chercheurs, à l'échelle des interactions, sur les événements qui ponctuent les pratiques enseignantes et qui ont des effets (positifs ou négatifs) sur l'intérêt situationnel des élèves.

De plus, même si les auteurs ont porté un regard sur le questionnement des élèves pendant le cours de science, il serait à notre avis pertinent d'aller plus loin et de mettre l'accent sur la nature des interactions entre l'enseignant et les élèves afin de relever des « moments critiques », des « incidents » (Vinatier, 2009, p. 149) qui pourraient affecter l'intérêt situationnel ou l'engagement des élèves dans les débats. C'est pour cette raison que notre projet portera un regard particulier sur les aspects des pratiques enseignantes effectives par le biais d'observations filmées et de questionnaires portant sur le cours de *S&T* en vue de relever leurs effets sur l'évolution de l'intérêt situationnel des élèves.

2.3.3 Recherche-action d'Altet et coll. (2015)

La recherche-action menée par Altet, Paré et Sall (2015) a également attiré notre attention. En effet, ces auteurs ont cherché à décrire, expliquer et comprendre ce qui se passe en classe, c'est-à-dire comment l'enseignement-apprentissage se déroule au primaire dans un contexte scolaire d'Afrique subsaharienne. Cette recherche a obtenu la participation de 200 écoles du Burkina Faso et a permis aux auteurs de porter un regard particulier sur les variables-effets clés (*la stimulation cognitive et motivationnelle de l'enseignant; l'engagement dans la tâche de l'élève et le temps individuel de celui-ci passé à réaliser sa tâche; la recherche active par l'élève, son activité intellectuelle à travers des tâches; les interactions enseignant-apprenant(s) variées, entre pairs, entre groupes de pairs; la régulation interactive, les renforcements et l'évaluation formative; la formation méthodologique et métacognitive; le climat social du groupe-classe*) reconnues comme agissant sur les rapports

enseignement-apprentissage. Nous avons choisi de présenter cette recherche pour deux raisons.

D'abord, une des conclusions de cette recherche nous semble importante et pertinente, surtout quand il s'agit d'étudier les pratiques enseignantes auxquelles nous comptons nous aussi nous intéresser. En effet, les résultats de l'étude ont montré que les pratiques enseignantes porteuses d'effets sur l'apprentissage des élèves correspondent à celles qui sont concentrées sur les apprenants, qui leur permettent de prendre part à la co-construction du savoir, mais aussi qui savent installer un climat de bonne entente en classe. Bref, selon cette étude, les pratiques enseignantes qui sont orientées vers un « subtil équilibre entre pédagogie et didactique, entre organisation-facilitation et construction du savoir » (p. 268) ont plus d'effets positifs sur l'apprentissage des élèves. Ce « subtil équilibre » nous rappelle l'idée fondamentale de « tension des enjeux », chère au modèle de Vinatier. Bien que les auteurs aient porté un regard particulier sur les effets des pratiques enseignantes sur la performance des élèves, il serait également pertinent de vérifier si ces types de pratiques auraient des effets positifs similaires sur l'intérêt des élèves pour l'objet d'apprentissage.

Ensuite, dans leur approche méthodologique, les auteurs ont porté leur regard sur l'analyse « des processus interactifs ou l'articulation fonctionnelle des processus d'enseignement-apprentissage en situation » (p. 66) en portant leur attention sur la détermination des trois domaines constitutifs des pratiques en œuvre (relationnel, pédagogique-organisationnel et didactique-épistémique) sur la base des traces des pratiques effectives. De ce fait, ils ont choisi de procéder, en plus d'utiliser des questionnaires et des entrevues, à des observations filmées pour parvenir à « une intelligibilité des pratiques enseignantes » (p. 67) sur la base de ce qui peut être constaté en situation d'enseignement-apprentissage. L'orientation méthodologique des auteurs les incitait à porter une attention particulière à l'analyse des interactions verbales et non verbales, relevant systématiquement les tours de paroles de l'enseignant et des élèves

regroupés en épisodes. Selon, Altet, Kaboré et Sall (2015), un épisode est « constitué par un ou plusieurs échanges sur un sujet ou une activité et délimité par l'unité de sens de la communication ou de l'activité » (p. 67).

Bref, le choix de l'observation filmée par ces auteurs, pour analyser et comprendre comment l'enseignement-apprentissage se déroule effectivement en classe, nous inspire fortement. En effet, l'observation filmée a permis aux auteurs de porter un regard particulier sur les composantes (variables d'action, dirait Bru, 2002) des pratiques tout en analysant les tensions des différents enjeux épistémiques, pragmatiques et relationnels, ce que suggère déjà le modèle d'analyse de Vinatier (2009, 2013) que nous avons retenu. De plus, le choix de l'épisode comme unité d'analyse des interactions nous paraît plus que pertinent. C'est ainsi que, dans le cadre de notre projet, nous orienterons notre approche méthodologique vers l'observation filmée et vers le choix de l'épisode comme unité d'analyse des interactions se produisant en classe pour mieux rendre compte des pratiques enseignantes effectives des enseignants de *S&T*.

2.3.4 Enquête par questionnaire de Patall et coll. (2016)

Enfin, l'étude de Patall et coll. (2016) s'est penchée sur les relations entre l'intérêt situationnel des élèves pendant un cours de science et sur leur engagement, ainsi que sur leur perception du climat motivationnel de la classe. En effet, dans leurs choix méthodologiques, les auteurs ont soumis quotidiennement à 218 élèves du secondaire un questionnaire pour qu'ils décrivent leurs expériences pendant une période de six semaines. Le questionnaire était composé de cinq construits et les questions étaient associées avec une échelle de Likert d'accord à 5 niveaux :

- *l'intérêt situationnel quotidien* : « je me suis senti intéressé lors du cours de sciences », « j'ai apprécié le cours de sciences d'aujourd'hui »;
- *l'engagement comportemental* : « j'ai travaillé dur comme je pouvais lors du cours de sciences d'aujourd'hui », « j'ai participé aux discussions lors du cours

de sciences d'aujourd'hui » et « j'étais attentionné lors du cours de sciences d'aujourd'hui »;

- *l'engagement cognitif* : « j'ai essayé de connecter ce que j'apprenais lors du cours de sciences d'aujourd'hui avec mes propres expériences », « je faisais mes propres exemples pour m'aider à comprendre les concepts importants lors du cours de sciences d'aujourd'hui »;
- *la participation constructive lors du cours* : « je laisse mon professeur de sciences découvrir ce dont je veux savoir pendant le cours », « Pendant le cours de sciences, j'ai posé des questions pour m'aider à apprendre »;
- *la possibilité de choix offerts par l'enseignant* : « mon professeur de sciences a proposé des choix pour les types de missions ou d'activités que je pouvais faire aujourd'hui », « mon professeur de sciences m'a permis de choisir la façon de faire mon travail lors du cours de sciences d'aujourd'hui ».

Les résultats de cette étude révèlent que l'intérêt situationnel est un bon prédicteur de l'engagement cognitif et comportemental, mais aussi de la contribution constructive des élèves pendant le cours de sciences. De plus, les conclusions de l'étude montrent qu'il existe un lien fort entre les pratiques enseignantes qui donnent la possibilité aux élèves de choisir la façon de faire les tâches ou les activités liées au cours de sciences et l'intérêt situationnel. Cette étude nous interpelle à deux niveaux.

D'abord, l'orientation méthodologique, surtout celle qui est en lien avec les mesures de l'engagement et de la contribution constructive des élèves, nous semble pertinente et importante à considérer dans ce présent projet. En effet, nous comptons nous inspirer des items qui ont servi à mesurer *l'engagement* (comportemental et cognitif) et la *participation constructive* des élèves, mais également celles qui ont servi à mesurer la possibilité de choix offerts par l'enseignant aux élèves.

Ensuite, en plus de confirmer les recommandations de plusieurs auteurs suggérant de mesurer l'engagement des élèves quand il s'agit de rendre compte leur intérêt situationnel, les conclusions de cette étude montrent également le lien fort entre l'intérêt situationnel et les niveaux d'*engagement* (cognitif et comportemental) des élèves. Ces résultats nous inspirent dans notre confection de l'outil de mesure de l'intérêt situationnel des élèves et permettant de mesurer leur niveau d'engagement pendant le cours de sciences. De cette façon, à notre avis, il sera possible de bien rendre compte de l'intérêt situationnel des élèves.

2.3.5 Conclusion générale sur les études similaires à notre projet de recherche et formulation opérationnelle des questions de recherche

En définitive, ces recherches similaires à notre projet nous orientent sur les choix des instruments de mesure à privilégier. En effet, les outils qui nous serviront à collecter des données sont : un questionnaire général (pré-post), constitué sur la base de celui proposé par Hasni et Potvin (2015b); un questionnaire ponctuel, inspiré de celui dont se sont servis Patall et ses collaborateurs (2016) dans le cadre de leur étude. Ces deux questionnaires nous permettront de collecter des données quantitatives qui serviront à évaluer aussi bien l'intérêt individuel que l'intérêt situationnel des élèves. De plus, dans une visée globale et explicative, l'orientation méthodologique d'Altet et coll. (2015) nous a inspiré dans notre choix d'opter pour l'observation filmée pour collecter des données qualitatives. De cette façon, il nous sera possible de relever et d'expliquer les effets des pratiques enseignantes effectives sur l'intérêt des élèves pour les *S&T*.

À la lumière de notre cadre conceptuel et de l'analyse critique des études similaires à notre recherche, nous proposons une formulation opérationnelle des questions soulevées par notre recherche qui va comme suit :

1. Quel intérêt individuel les élèves sénégalais des Collèges d'enseignement moyen (CEM) expriment-ils à l'égard des sciences et de la technologie?

2. Quel est l'effet de la mise en tension des enjeux épistémiques avec les enjeux pragmatiques et relationnels qui caractérise la pratique enseignante effective actuellement mise en œuvre dans les CEM sur le développement de l'intérêt situationnel et individuel des élèves à l'égard des sciences et de la technologie?

CHAPITRE III

CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Tel que nous l'avons exposé dans la présentation de notre problématique, la présente thèse s'inscrit dans une perspective exploratoire des effets des pratiques enseignantes effectives sur le développement de l'intérêt des élèves pour les *S&T*. Ce besoin de compréhension nous amène vers une recherche de nature mixte, vu la double facette de nos questions suscitées par notre recherche (Anaf et Sheppard, 2007). Le présent chapitre explicite d'abord les raisons qui sous-tendent notre orientation méthodologique; ensuite, il fournit une description de notre population d'étude, des instruments de collecte des données, du déroulement de la collecte et de l'analyse des données; enfin, il propose une analyse critique de l'approche méthodologique choisie.

3.1 Type de recherche

En guise de rappel, nous nous sommes fixé comme objectifs de recherche d'établir le portrait de l'intérêt des élèves du cycle moyen pour les *S&T* et de décrire les relations entre les pratiques enseignantes et le développement de cet intérêt. La double facette de ces objectifs de recherche convoque alors, selon nous, une approche méthodologique mixte simultanée avec triangulation. Il s'agit de recueillir des données quantitatives et qualitatives concourantes de façon simultanée (Creswell, 2009). La triangulation est entendue au sens classique du mot : il s'agit d'obtenir des données différentes, mais complémentaires sur un même sujet afin de mieux comprendre le

problème de recherche (Morse, 1991). Cette orientation méthodologique est motivée par :

- d'une part, le fait que l'analyse des études portant sur les questions de l'intérêt des élèves ou des pratiques enseignantes révèle que celles-ci sont orientées en grande partie vers des approches méthodologiques de nature descriptive (Saint-André et coll., 2010; Potvin et Hasni, 2014b) et qui ne permettent pas de comprendre en profondeur les relations entre l'intérêt et la pratique enseignante;
- d'autre part, le fait que l'approche méthodologique mixte soit recommandée pour les études qui cherchent à approfondir la connaissance d'un phénomène, comme c'est le cas pour notre projet, ou à corroborer des résultats (Johnson et coll., 2007). De plus, du fait que nos questions soulevées par notre de recherche présentent une double facette, descriptive et exhaustive, le choix d'une seule approche (quantitative ou qualitative) serait insuffisant (Anaf et Sheppard, 2007) pour obtenir des éléments de réponse concluants. D'où la pertinence d'opter pour une approche dont la force réside dans la complémentarité des données collectées (qualitatives et quantitatives [Fortin, 2010]) offrant une possibilité de triangulation dans l'optique d'en arriver à une bonne compréhension (Morse, 1991) des relations entre les pratiques enseignantes effectives et le développement de l'intérêt pour les *S&T*.

De façon concrète, nous collectons des données quantitatives et qualitatives. La collecte de données quantitatives se fera conséquemment grâce à deux questionnaires et celle des données qualitatives se fera par des observations filmées. Les données recueillies par l'un des questionnaires (le questionnaire général) serviront à établir le portrait de l'intérêt individuel des élèves et ainsi à répondre à la première question découlant de notre étude. Les données obtenues avec l'autre questionnaire (le questionnaire ponctuel), associées à celles obtenues à l'aide d'observations filmées,

permettent de comprendre les relations entre les pratiques enseignantes effectives et le développement de l'intérêt.

3.2 Participants

Notre recherche s'intéresse aux enseignantes et aux enseignants de *S&T* des CEM et des BST, ainsi qu'à leurs élèves de 3^e et de 4^e année. Le choix de cette population d'étude s'appuie sur deux faits essentiels :

- la classe de 3^e année de collège constitue le niveau d'étude où les élèves commencent à suivre l'enseignement de certaines disciplines scientifiques et technologiques (physique, chimie et éducation technologique); et
- la classe de 4^e année de collège marque la fin du cycle moyen. Elle est importante sur bien des plans: d'une part, c'est une classe d'examen pour l'obtention du BFEM , nécessaire à la poursuite des études au niveau du cycle secondaire; d'autre part, c'est un palier d'orientation des élèves vers les filières soit littéraires, soit scientifiques et technologiques.

Le choix de l'échantillon lié à notre thèse s'est fait sur la base du volontariat des enseignants et de leurs élèves. Au total quatorze ont participé au projet enseignants de *S&T* dont huit qui officient (deux enseignants de physique-chimie; deux enseignants des sciences de la vie et de la terre; deux enseignants d'éducation technologique; deux enseignants d'économie familiale et sociale, une discipline d'éveil scientifique) dans les BST et six enseignants (deux enseignants de physique-chimie; deux enseignants des sciences de la vie et de la terre; deux enseignants d'économie familiale et sociale, une discipline d'éveil scientifique) qui sont en service dans les CEM. Il importe de préciser que l'éducation technologique n'est enseignée que dans les BST. Nous avons également fait participer six cent élèves des CEM et des BST. Pour opérationnaliser l'approche méthodologique envisagée, nous avons collecté des données quantitatives par le biais

de deux questionnaires (un questionnaire pré-post et un questionnaire ponctuel) et des données qualitatives à l'aide d'observations filmées.

3.3 Instruments et les outils (qualitatifs) de collecte des données

Comme nous l'avons expliqué précédemment, l'atteinte de nos objectifs de recherche exige la collecte de données qualitatives et quantitatives. La collecte de ces données se fera avec des outils conformes aux recommandations issues de la littérature scientifique et avec l'analyse critique des études similaires à notre projet, mais aussi en référence avec nos objectifs de recherche. C'est ainsi que nous nous servirons de deux questionnaires pour la collecte de données quantitatives et que nous procéderons à des observations pour recueillir des données qualitatives.

3.3.1 Questionnaires

Pour collecter les données quantitatives, nous prévoyons soumettre aux élèves deux questionnaires : le questionnaire général pour mesurer leur intérêt individuel et ainsi en établir le portrait et le questionnaire ponctuel pour mesurer et suivre leur intérêt situationnel.

3.3.1.1 Questionnaire sur l'intérêt individuel

Le questionnaire général sert à établir le portrait de l'intérêt individuel des élèves pour les *S&T*, à suivre en même temps son évolution pendant la période d'expérimentation et à répondre ainsi à notre premier objectif de recherche. Il est élaboré en adaptant des items déjà utilisés dans des enquêtes de grande envergure (Hasni et Potvin, 2014b, 2015b) et qui sont pertinents, vu les caractéristiques de notre étude. Au départ, le questionnaire était composé de 45 items accompagnés d'une échelle de Likert d'accord. Le questionnaire adapté à notre projet a fait l'objet d'une validation auprès de 200 élèves des CEM et des BST qui ne participeront pas à la phase expérimentale. À la suite de

cette validation, nous avons retenu les questions les plus pertinentes pour notre projet et qui sont réparties en quatre construits. Dans l'optique de répondre à la première question soulevée par notre projet de recherche, nous invitons les élèves à nous donner leurs avis sur les questions en lien avec :

- *l'intérêt spécifique pour les S&T à l'école* (Q101, Q102, Q103, Q103a, Q103b, Q104, Q105, voir annexe A) : quel est l'intérêt général que les élèves accordent aux S&T à l'école?; les élèves trouvent-ils l'enseignement des S&T amusant, intéressant?
- *les difficultés perçues dans l'apprentissage des S&T* (Q52, Q63, Q64, Q65, Q66, Q67, voir annexe A) : comment perçoivent-ils l'apprentissage (facile ou difficile) des S&T à l'école, l'application des connaissances apprises en S&T pour comprendre et résoudre des problèmes scientifiques?
- *le sentiment de compétence en S&T* (Q19, Q19a, Q20, Q21, Q22, Q23, voir annexe A) : Comment les élèves se perçoivent-ils en S&T quant à leurs capacités de leur compréhension?; se considèrent-ils " bons " en S&T? se découragent-ils vite quand ils ne comprennent pas?
- *le degré de participation aux activités du cours de S&T* (Q95, Q96, Q97, Q99, Q100, voir annexe A) : quel est le niveau d'engagement des élèves dans les activités proposées en cours de S&T?

3.3.1.2 Questionnaire sur l'intérêt situationnel

Ce questionnaire sert à prendre des mesures de l'intérêt situationnel de manière ponctuelle à la suite de chaque cours de S&T observé. Il est élaboré en tenant compte des recommandations de Hidi (2000, 2001, 2006) et de Silva (2006) pour mesurer l'intérêt situationnel, mais aussi des travaux de Patall et coll. (2016). Il est composé de 12 items répartis en quatre construits :

- *l'attention soutenue* (Q1, Q5 et Q9, voir annexe B) : la pratique enseignante mise en œuvre pendant le cours de *S&T* permet-elle de capter l'attention des élèves? (« j'étais très concentré(e) lors du cours de *S&T* d'aujourd'hui »; « le cours de *S&T* d'aujourd'hui n'a pas capté mon attention »);
- *l'intérêt situationnel pour le cours de S&T* (Q2, Q4, Q6 et Q12, voir annexe, B) : la pratique enseignante mise en œuvre pendant le cours de *S&T* suscite-elle l'intérêt des élèves? (« j'aimerais vivre d'autres cours de *S&T* comme celui-là »; « le cours de *S&T* d'aujourd'hui ne m'a pas intéressé(e) »);
- *la participation constructive des élèves* (Q3, Q8 et Q11, voir annexe B) : la pratique enseignante mise en œuvre pendant le cours de *S&T* favorise-t-elle la participation des élèves aux différentes activités de classe? (« lors du cours de *S&T* d'aujourd'hui, j'ai participé aux discussions »; « je serais sans doute plus intéressé(e) par le cours de *S&T* d'aujourd'hui si j'avais l'occasion d'être plus actif/active »); et
- *l'engagement cognitif des élèves* (Q7 et Q10, voir annexe B) : la pratique enseignante mise en œuvre pendant le cours de *S&T* amène-t-elle les élèves à s'engager cognitivement aux différentes activités de classe? (« aujourd'hui, j'ai essayé de connecter ce que j'ai appris avec mes expériences de la vie »; « lors du cours de *S&T*, je me faisais mes propres exemples pour m'aider à comprendre les explications du professeur »).

3.3.2 Observations filmées

Parallèlement à la collecte de données quantitatives, nous envisageons de collecter des données qualitatives par le biais d'observations filmées (Obs). L'observation filmée est recommandée par plusieurs auteurs, surtout quand il s'agit d'éclairer les pratiques enseignantes (Altet , 2002, 2003; Vinatier et Pastré, 2007; Altet, Bru et Blanchard-Laville, 2012; Altet et coll., 2015). Il s'agit, à travers l'observation, de rendre compte des pratiques enseignantes effectives dans leurs rapports aux apprentissages (Altet, Bru

et Blanchard-Laville, 2012). L'observation nous permettra d'établir un rapport aux données quantitatives collectées et ainsi de parvenir à une intelligibilité des pratiques enseignantes effectives sur la base de ce qui peut être constaté en situation d'enseignement-apprentissage (Altet, 2002, 2003; Vinatier et Pastré, 2007; Altet, Bru et Blanchard-Laville, 2012).

3.4 Déroulement de la collecte des données

La collecte des données s'est déroulée comme suit :

- le questionnaire portant sur l'intérêt individuel est soumis à tous les élèves des enseignants de *S&T* qui participeront au projet en début (pré) et en fin (post) d'expérimentation;
- à la fin du cours de *S&T*, le questionnaire portant sur l'intérêt situationnel est soumis aux élèves des enseignants de physique-chimie, et ce, pendant trois périodes. Ce choix est motivé par le fait que tous les CEM n'ont pas suffisamment d'enseignants des autres disciplines scientifiques et technologiques (économie familiale et sociale, éducation technologique);
- les observations filmées sont effectuées dans les classes des enseignants de physique-chimie pour la même raison évoquée ci-haut. Les périodes qui seront filmées porteront sur les mêmes thèmes aussi bien dans les BST que dans les CEM, et ce, dans le but de réduire au maximum les biais.

La figure 3.1 présentée ci-après illustre et résume le déroulement de la collecte des données tout au long de la période de l'expérimentation.

Nous avons soumis aux élèves le questionnaire général (Qpré) à la deuxième semaine du mois de janvier 2017. Ensuite, un mois après (deuxième semaine de février 2017), nous avons procédé à la première observation filmée. À la fin de celle-ci, nous avons

soumis aux élèves le questionnaire ponctuel pour prendre des mesures de leur intérêt situationnel à la suite de leurs cours de *S&T*. Ce même scénario est répété à partir de la deuxième semaine du mois de mars 2017, et pour une troisième fois à la deuxième semaine du mois de mars 2017. Ce qui fait un total de trois passations du questionnaire portant sur l'intérêt situationnel pour chaque classe de physique-chimie participante. En fait, cet espacement nous donne le temps de collecter des données (observations et questionnaires ponctuels) sur un même thème auprès des classes des professeurs de physique-chimie participants. Enfin, nous avons clôturé la période de la collecte des données par une deuxième administration du questionnaire portant sur l'intérêt individuel (Qpost) fin mai 2017.



Figure 3.1 *Déroulement de la collecte des données*

3.5 Analyse des données

Le traitement des données quantitatives repose essentiellement sur des analyses descriptives (pourcentages, moyennes et écarts types) visant à obtenir un aperçu général des réponses concernant chacun des items, comme l'ont fait d'autres chercheurs dans le cadre d'études comparables (Potvin et Hasni, 2014b, 2015; Buccheri, Gürber et Brühwiler, 2011). Nous avons réalisé aussi des tests-t pour analyser les réponses en fonction du genre, une analyse de régression pour les variations en fonction du niveau scolaire (Potvin et Hasni, 2015b; Gibson et Chase, 2002), et des corrélations pour voir

comment l'intérêt évolue en fonction de la mise en œuvre des composantes des pratiques enseignantes.

En ce qui concerne les données qualitatives, l'analyse a fait appel au modèle EPR de Vinatier (2009, 2013) après la transcription des données vidéos. Concrètement, dans l'analyse des interactions verbales, nous avons considérées les indicateurs tels que :

- les *buts de l'enseignant* (qu'attend-il des élèves? où veut-il les amener? Que veut-il faire faire aux élèves?) et *des élèves* (suivent-ils l'enseignant dans sa quête? Cherchent-ils à répondre à la demande de l'enseignant?);
- la *résolution* (l'enseignant et les élèves sont-ils parvenus à leur fin?);
- la *satisfaction* (l'enseignant et les élèves sont-ils satisfaits de la résolution?);
- la *prise de parole* (qui accapare le plus le temps de parole?); et
- le *positionnement du sujet* (existe-t-il un consensus ou un conflit dans la résolution des difficultés permettant d'atteindre des buts? Existe-t-il des incidents dans l'interaction pouvant affecter les interlocuteurs?).

Ces indicateurs ont alimenté notre grille d'analyse (voir Tableau 3.1, p. 64) en tenant compte des trois niveaux (intermédiaire, micro et macro [Vinatier, 2009, 2013]) des différents épisodes du cours de *S&T* observé. Il s'agit de relever et de consigner les indicateurs cités ci-haut sur la grille et, par la suite, de mener une analyse de la pratique mise en œuvre par l'enseignant pendant le cours de *S&T*. Donc, à travers cette analyse, il nous a été possible de voir comment l'enseignant conceptualise ou non les connaissances avec les élèves, c'est-à-dire le cheminement du savoir (enjeux épistémiques), comment il organise la conduite de la séance, l'enchaînement des épisodes (enjeux pragmatiques) et enfin comment il gère ses relations (consensuelles ou conflictuelles) avec les élèves (enjeux relationnels) (voir figure 3.2, p. 58). De cette façon, nous avons eu une meilleure compréhension de la mise en tension des différents enjeux (épistémiques, pragmatiques et relationnels) par les enseignants observés pour

faire apprendre leurs élèves et en même temps comment ils ont suscité leur intérêt pour l'objet du cours.

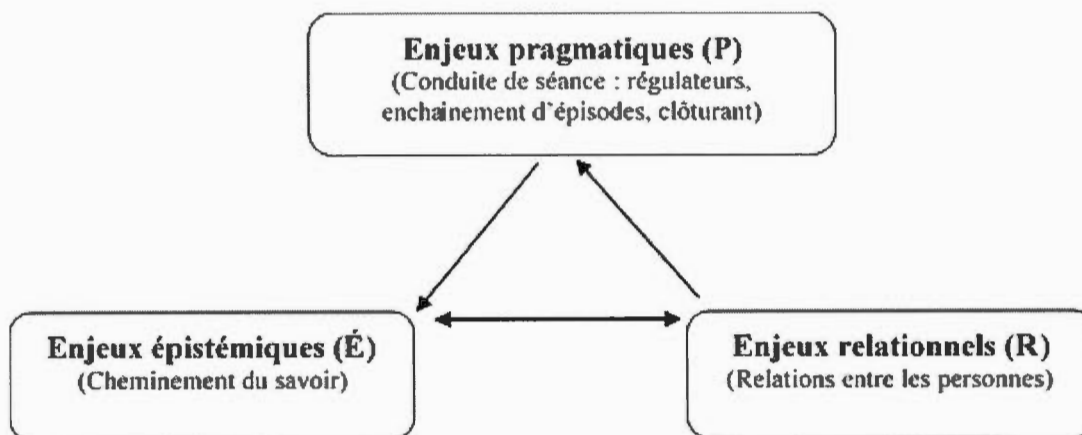


Figure 3.2 *Modèle ÉPR (Vinatier, 2013, p. 79)*

En guise d'exemple, ces extraits d'une situation d'interaction ci-après, tirée d'Orange (2008, p. 28-31) et qui retracent la conduite d'un débat en classe de sciences au cycle 3 du primaire, nous donnent une idée claire de ce à quoi va ressembler l'analyse de la mise en tension des enjeux épistémiques avec les enjeux relationnels et pragmatiques. Ce débat fait suite à une réflexion individuelle puis collective des élèves sur la question « à quoi ça sert de manger? ». L'idée qui semblait faire consensus chez les élèves a été retenue par l'enseignant et une nouvelle question leur a été soumise: « comment ce que j'ai mangé peut-il me donner des forces? » Nous tenons à préciser que ces extraits proposés ici n'ont pas fait l'objet d'une analyse par l'auteur (dans le cadre d'une analyse de la problématisation) selon le modèle d'analyse des interactions verbales proposé par Vinatier (2013). Nous nous en servons cependant pour montrer en quoi pourra ressembler l'analyse d'une situation enseignement-apprentissage selon le modèle EPR (Vinatier, 2013).

Transcription intégrale d'une partie du débat sur la nutrition en CM1-CM2 (discussion sur l'affiche du groupe 3), Orange (2008, p. 28-31)

(Groupe 3: Amaury, Juliette, Marion); XXX = non compris (inaudible).

186 Maître : Alors ce groupe-là (pose une affiche à la place de la précédente) XXX, Juliette, Amaury...

187 Juliette (elle lit l'affiche) : Voilà ce que nous pensons. Le hamburger et les frites descendent dans le tuyau appelé l'œsophage vers l'estomac. Après, certaines nourritures descendent dans le tuyau des excréments. Les autres... les autres partiront dans des tuyaux vers les muscles. « ... »

246 Marion : je disais que dans les frites peut-être il y a quelque chose qui est bon alors ça va dans les muscles et puis les autres, ça va descendre (pointe l'affiche)

247 Juliette : C'est comme si c'était une machine à laver. Ça tourne et puis après, y a des côtés qui passent par là et ceux qui ne sont pas bons, y restent, y vont... (montre le bas du dessin)

248 Maître : Tout à l'heure tu disais, Juliette, qu'ici (il montre le « triangle stomacal » sur le schéma) il y a de la nourriture qui part dans ces tuyaux-là (montre les tuyaux latéraux) et puis qui continue à être broyée après. C'est cela? C'est ce que tu as dit tout à l'heure?

249 Juliette : Non... à partir d'ici (montre le début des tuyaux latéraux) ça commencerait à... et puis là, c'est broyé un peu plus (montre le tuyau) XXX

250 Maître : Oui, c'est bien ce que je te dis. Tu dis que ça continue à se broyer et puis quand ça arrive au bout, c'est complètement broyé (montre le schéma). Clément?

251 Clément : ils ne montrent pas où ça va, parce que, dans les jambes aussi on a des... on a de la force.

252 Marion : Oui, mais c'est un exemple. « ... »

265 Jennifer (à Juliette) : Ben oui quand même, il n'y a pas le cœur, alors ça peut pas fonctionner.

266 Juliette (à Jennifer) : il n'y a pas besoin de cœur pour le dessin !

267 Jennifer : Oui, mais si XXX

268 Maître : Attendez. On ne va pas recommencer sur le cœur, s'il vous plait. Steven?

269 Steven : Sur le dessin, ils disent comment ça passe, mais ils ne disent pas le nom.

270 Maître : Je crois que.... C'est un peu ce qu'a dit Adrien. Qu'il y a aucun organe représenté. Il n'y a pas les noms.

272 Maître : Moi je voudrais que vous me disiez ce que vous pensez de l'explication que Juliette a dite tout à l'heure. Ici (montre le schéma) dans les tuyaux, il part.... C'est de la bonne nourriture, si j'ai bien compris... Il part de la bonne nourriture, mais qui n'est pas complètement broyée.

Du point de vue didactique et épistémique, cette séance porte sur un problème explicatif (Orange, 2008). En effet, l'enseignant, à travers sa pratique, a amené les élèves à expliquer « comment ce qu'on mange sert à donner des forces à notre corps » ([p. 35]; but de l'enseignant). En réponse à cette sollicitation de l'enseignant, les élèves ont produit individuellement, puis en groupe des textes et des schémas (but des élèves), qui « peuvent être considérés comme des modèles explicatifs » (Orange, 2008, p. 35).

L'analyse du temps de parole pris (position verticale) par les différents acteurs dans les interactions montre un engagement cognitif et une participation active des élèves aux débats. En effet, la conduite des débats montre que l'enseignant intervient peu, et, quand il le fait, c'est soit pour amener l'élève intervenant à préciser sa pensée, soit pour faire avancer les débats (« Attendez. On ne va pas recommencer sur le cœur, s'il vous plaît »). L'analyse de cet extrait, nous donne également une image du cheminement du savoir et, par la même occasion, nous permet de comprendre comment la co-construction du savoir se négocie entre l'enseignant et les élèves (enjeux épistémiques), mais aussi comment l'enseignant gère la conduite des débats (enjeux pragmatiques).

Cette mise en tension des enjeux épistémiques avec les enjeux pragmatiques par l'enseignant est essentielle, d'une part pour susciter l'engagement et la participation active des élèves aux discussions, en quelque sorte pour intéresser les élèves à l'objet d'apprentissage; d'autre part, elle est également importante pour bien conduire la séance sans pour autant provoquer une frustration chez les élèves, par exemple l'usage de ce que Vinatier (2013) appelle la « politesse positive » « s'il vous plaît » par l'enseignant. Ce dernier élément de notre analyse, qui relève de la gestion des relations entre l'enseignant et les élèves, est mieux représenté dans l'extrait suivant d'une situation d'interaction tiré de Vinatier (2013, p. 86).

Professeure : Axel, tu changes de place, tu vas à la place de Manuella, s'il te plait.

Élève 3 : Mais, madame, je n'arrive pas à écrire de ce côté-là (pas content, mais il change de place quand même), les profs dans ce lycée, «ils se la pètent » !

Professeure : Tu travailles et tu te tais.

Professeure : Laura, tu travailles, s'il te plait : tu n'es pas motivée aujourd'hui.

Élève 7 : Non, madame, je ne suis pas motivée, j'en ai marre (elle se remet au travail).

Élève 1 : Madame, je commence la leçon n° 3, alors?

Professeure : Oui, Mariana !!!

Professeure : Laura, tu travailles, s'il te plait.

Élève 7 : Mais madame, j'en ai marre et je suis fatiguée.

Professeure : Il faut que tu travailles, c'est très important, courage ! (L'élève se remet au travail)

Cet extrait d'une interaction en classe montre comment l'enseignante fait comprendre son *but*, c'est-à-dire faire travailler ses élèves sans pour autant trop perturber le cours. Toutefois, les élèves 3 et 7 montrent à l'enseignante qu'ils n'adhèrent pas à son *but* et cherchent même à porter atteinte à son image par l'usage de ce que Vinatier (2013) appelle « politesse négative » ou « *face threatening act*⁵ » (« Ils se la pètent »), ce qui peut provoquer un incident dans la relation qu'entretiennent l'enseignant et l'élève. Cet incident, mal réglé par l'enseignante, constitue une source de tension qui peut affecter la motivation ou l'intérêt de l'élève pour l'objet d'apprentissage, ou même aggraver un manque de motivation existant (le cas de l'élève 7). Et pourtant, l'enseignante, pour sa part, montre aux élèves son intention de tisser une relation de confiance et de créer un climat relationnel propice au travail, donc à l'apprentissage. De ce fait, l'enseignante

⁵ Face threatening act (FTA) : est un acte de langage qui porte atteinte ou qui met en danger le narcissisme (l'image) ou le territoire (l'espace d'action) de l'interlocuteur. (Vinatier, 2013, p. 85).

utilise ce que Vinatier (2013) appelle par « politesse positive ou *face flattering act* ⁶ » (« S'il te plait », « courage »).

En conclusion, même si l'enseignante a eu satisfaction quant à son *but* (de faire travailler les élèves sans qu'ils perturbent son cours), les élèves 3 et 7 montrent leur insatisfaction par rapport à leur *but* (perturber le cours).

L'analyse de cette situation interactionnelle nous montre, en quelque sorte, comment l'enseignante met en tension le *registre relationnel* avec le *registre épistémique* pour, finalement, atteindre son *but* (faire travailler les élèves dans un climat de classe favorable à l'apprentissage). Bref, cette analyse des données vidéo (prévue dans le cadre du présent projet), combinée aux données des questionnaires ponctuels, nous permettra de mettre en lien la pratique effective de l'enseignant et l'intérêt situationnel des élèves, obtenu par le questionnaire ponctuel, pour répondre ainsi à la deuxième question soulevée par notre recherche.

⁶ Face flattering act (FFA) : est un acte de langage qui a un effet positif : augmentation du territoire dans le cas de cadeau ou valorisation de l'image de l'interlocuteur dans le cas de louage. (Vinatier, 2013, p. 74).

Tableau 3.1 Grille d'analyse des interactions verbales (Vinatier, 2009, p.224)

Ce dont on parle et comment on le parle										
Niveau intermédiaire					Niveau « micro »			Niveau « macro »		
	Buts		Résolution		Satisfaction		Position de Parole		Positionnement du sujet	
	Loc1	Loc2	Loc1	Loc2	Loc1	Loc2	Loc1	Loc2	Loc1	Loc2
							↕		↔ Consensus / conflit	
Épisode n°1										
Épisode n°2										
Épisode n°3							Incident			
Épisode n°4										
Épisode n°5							Incident			
										Intrigue relationnelle et conceptuelle

3.6 Analyse critique des choix méthodologiques

Comme nous l'avons exposé au niveau de la section 3.1, le choix d'orienter l'approche méthodologique vers une approche mixte simultanée avec triangulation est motivé par notre cadre conceptuel et par la nature de facette double des questions découlant de notre recherche. De plus, il existe très peu de données empiriques sur le sujet que nous abordons dans ce projet. C'est ainsi que nous sommes convaincu que dans une perspective exploratoire et exhaustive, une approche méthodologique mixte est mieux appropriée pour établir le portrait de l'intérêt pour la matière étudiée des élèves sénégalais du cycle moyen et, par la même occasion, pour comprendre avec plus de précision les relations entre les pratiques enseignantes et l'intérêt situationnel des élèves.

Par ailleurs, la plupart des recherches qui s'intéressent à la question des pratiques privilégient des approches méthodologiques basées sur des questionnaires (Larose et coll., 2009) ou sur des entrevues (Clanet, 2005; Peugh et Enders, 2004). Ce qui ne permet pas, selon nous, d'assurer une compréhension suffisamment complète de la pratique elle-même (Bressoux, 2001) et la réduit, par la même occasion, à une application d'un ensemble de méthodes (Bru, 2002). C'est pourquoi nous avons choisi un dispositif méthodologique mixte nous permettant de combiner des outils de collecte et d'analyse des données qui ont fait leurs preuves dans des études antérieures. Il s'agit, d'une part, de l'usage de questionnaires (Krapp, 2007; Renninger et Hidi, 2011; Schraw et Lehman, 2001; Potvin et Hasni, 2014b) pour mesurer et suivre l'intérêt individuel et l'intérêt situationnel des élèves, et, d'autre part, du recours à des observations filmées (Altet, 2002, 2003; Vinatier et Pastré, 2007; Altet, Bru et Blanchard-Laville, 2012; Walkington, Arora, Ihorn, Gordon, Walker, Abraham, et Marder, 2012) avec, comme outil d'analyse des données recueillies, le modèle EPR proposé par Vinatier (2009, 2013).

L'utilisation combinée de ces outils présente l'avantage d'atteindre à une compréhension plus approfondie des pratiques effectives (Bru, 2002), mais également à une compréhension des relations entre ces pratiques et le développement de l'intérêt des élèves pour une matière, ce que d'autres études (Hasni et Potvin, 2015b; Tröbst et coll., 2016; Patall et coll., 2016) sur les mêmes questions n'ont pas permis de réaliser. Bref, ce dispositif méthodologique qui s'appuie sur l'analyse des interactions enseignant-élève lors d'une situation enseignement-apprentissage offre une meilleure chance de comprendre les pratiques enseignantes effectives, comme le soutiennent Altet et coll. (2015).

Toutefois, même si cette approche méthodologique mixte présente des atouts, elle peut présenter un certain handicap pour le chercheur (Fortin, 2010). En effet, vu la complexité de sa mise en œuvre, elle exige la maîtrise des approches méthodologiques traditionnelles. De plus, du fait que les approches méthodologiques mixtes combinent des méthodes collecte de données qui, individuellement, sont consommatrices de temps, elles sont très exigeantes au chapitre des ressources mises en jeu (Ivankova, Creswell et Stick, 2006). C'est ce qui justifie, d'ailleurs, notre choix de mener des observations avec seulement les classes des enseignants de physique-chimie. En fait, ce choix constitue, selon nous, un moyen de ne pas nous retrouver avec une quantité importante de données qui, au bout du compte, qu'il serait difficile d'intégrer et de comparer les unes aux autres. En définitive, même si la mise œuvre de ce dispositif méthodologique est exigeante en matière de temps exigé et de maîtrise des approches, nous sommes convaincu qu'une bonne rigueur dans la démarche serait un atout pour réduire la gravité de ces handicaps.

CHAPITRE IV

RÉSULTATS

Ce quatrième chapitre vise à présenter l'ensemble des résultats relatifs aux questions soulevées par notre recherche et formulées ci-après :

1. Quel intérêt individuel les élèves sénégalais des collèges d'enseignement moyen (CEM) expriment-ils à l'égard des sciences et de la technologie?
2. Quel est l'effet de la mise en tension des enjeux épistémiques avec les enjeux pragmatiques et relationnels qui caractérise la pratique enseignante effective actuellement mise en œuvre dans les CEM sur le développement de l'intérêt situationnel et individuel des élèves à l'égard des sciences et de la technologie?

Il rend compte de la validation des questionnaires sur l'intérêt individuel et sur l'intérêt situationnel, du portrait et de l'évolution de l'intérêt individuel des élèves sénégalais du cycle moyen, de leur intérêt situationnel lors des cours de *S&T*, de l'analyse de la mise en tension des enjeux épistémiques, pragmatiques et relationnels qui caractérisent la pratique enseignante effective et des indicateurs qui, d'une manière ou d'une autre, affectent l'intérêt situationnel des élèves lors des périodes d'enseignement des *S&T*.

4.1 Validation des questionnaires

Pendant l'année scolaire 2016 – 2017, 14 enseignants de sciences qui étaient engagés dans la recherche ont obtenu la participation de 14 groupes d'élèves - 7 pour le niveau

4^e - et 7 pour le niveau 3^e – (total n = 587 élèves). Tous les groupes ont répondu au questionnaire portant sur l'intérêt individuel (annexe A), qui mesure des items pouvant être regroupés en quatre dimensions (sentiment de compétence, participation active des élèves lors des cours de *S&T*, facilité perçue à comprendre les *S&T* et intérêt pour les *S&T* à l'école) issus de la littérature et présentés à la sous-section 3.3.1. Dans les deux sous-sections ci-après, nous présentons les résultats relatifs à la validation des questionnaires sur l'intérêt individuel et sur l'intérêt situationnel des élèves à l'égard de la matière enseignée.

4.1.1 Questionnaire sur l'intérêt individuel

D'abord, nous avons vérifié la fiabilité des différentes dimensions de l'intérêt individuel des élèves pour la matière enseignée au sein de notre échantillon. C'est ainsi que les alphas de Cronbach pour les dimensions sentiment de compétence (6 items), facilité perçue (6 items), degré de participation aux activités de science (5 items) et intérêt pour les *S&T* à l'école (7 items) sont respectivement de ,79; ,85; ,77 et ,71. Ces alphas de Cronbach peuvent être qualifiés d' « acceptables » selon les normes conventionnelles proposées par Nunnally (1978) et témoignent de la cohérence interne de chacune des dimensions de notre questionnaire. De plus, à la suite de l'analyse du concept de l'intérêt (section 2.1) et compte tenu de l'analyse des différentes recherches similaires à la nôtre (section 2.3), nous avons décidé de nous inspirer de l'outil proposé par Hasni et Potvin (2015b) et de porter notre choix sur ces quatre dimensions de l'intérêt individuel des élèves pour une matière enseignée.

Ensuite, nous avons vérifié si ces dimensions présentent entre elles des corrélations significatives et suffisamment élevées dans l'optique de les associer pour en faire une dimension score de l'intérêt individuel. Les résultats sont présentés dans le tableau 4.1 avec le coefficient de corrélation de Pearson, le seuil de significativité bilatéral et le nombre de questionnaires valides pour chaque dimension de l'intérêt individuel des élèves pour les *S&T* à l'école.

Tableau 4.1 *Corrélation des dimensions de l'intérêt individuel*

Dimensions de l'intérêt individuel	N	Corrélations de Pearson			
		1	2	3	4
1- <i>Sentiment de compétence</i>	575	-			
2- <i>Facilité perçue</i>	573	,553***	-		
3- <i>Participation active</i>	566	,45	,409***	-	
4- <i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	562	,431***	,386***	,017	-

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats montrent que les dimensions *sentiment de compétence*, *facilité perçue* et *intérêt pour les S&T à l'école* sont corrélées significativement, sous le seuil de .001. Toutefois, l'association entre ces variables ne nous semble pas plausible d'autant plus que les valeurs du coefficient de Pearson ($,553^{***}$; $,431^{***}$; $,386^{***}$) sont plus proches de 0. De plus, la dimension *participation active* aux activités de science n'est corrélée significativement qu'avec la dimension *facilité perçue* au seuil de ,001 avec un coefficient de corrélation de Pearson ($,409^{***}$) plus proche de 0.

Par ailleurs, une analyse de fiabilité montre que, quand nous combinons les quatre dimensions, nous obtenons un alpha de Cronbach de ,645 qui ne respecte pas le seuil d'acceptabilité (Nunnally, 1978). Ainsi, l'analyse des résultats des différents tests effectués ne nous suggère pas de combiner ces quatre dimensions de l'intérêt individuel en vue d'obtenir un score unique. Par conséquent, nous tracerons le portrait de l'intérêt des élèves à l'égard des S&T à l'école dans la section 4.2 en nous appuyant sur les scores de chacune des dimensions en début d'expérimentation.

4.1.2 Questionnaire sur l'intérêt situationnel

Ensuite, pour vérifier la fiabilité du questionnaire portant sur l'intérêt situationnel des élèves, nous avons effectué un test de corrélation de Pearson. Les résultats de ce test sont présentés dans le tableau 4.2.

Tableau 4.2 *Corrélation des dimensions de l'intérêt situationnel*

Dimensions de l'intérêt situationnel	N	M	SD	Corrélations			
				1	2	3	4
1- <i>Attention soutenue</i>	416	5,39	,62	-			
2- <i>Dimension affective</i>	419	5,16	,72	,885***	-		
3- <i>Participation active</i>	418	3,35	,48	,610***	,721***	-	
4- <i>Engagement cognitif</i>	419	3,36	,67	,332***	,455***	,552***	-

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

En guise de rappel, les dimensions qui composent ce questionnaire sont inspirées de la littérature disponible. En effet, à la suite de l'analyse de recherches similaires à la nôtre (sous-sections 2.3.3 et 2.3.4), nous avons porté notre choix sur ces quatre dimensions pour voir les rapports qu'entretiennent l'intérêt situationnel des élèves et les indicateurs caractéristiques des pratiques enseignantes effectives.

Pour avoir une idée de la relation qu'entretiennent entre elles les différentes dimensions de notre questionnaire, nous avons effectué un test de corrélation de Pearson. Les résultats du tableau 4.2 montrent que les différentes dimensions sont corrélées significativement sous le seuil de ,001. Ils suggèrent que ces dimensions sont liées les unes aux autres. C'est ainsi qu'il nous a semblé pertinent de faire une analyse en composantes principales afin de voir si nous pouvons résumer les quatre dimensions en une dimension *intérêt situationnel* dont nous mesurons le score. Les valeurs de l'indice de Kaiser-Meyer-Olkin et du test de Bartlett sont présentées dans le tableau 4.3.

Tableau 4.3 *Indice de Kaiser-Meyer-Olkin et du test de Bartlett pour le questionnaire sur l'intérêt situationnel*

Indice de Kaiser-Meyer-Olkin pour la mesure de la qualité d'échantillonnage.	,70
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approx. 1101,295
	ddl 6
	Seuil de signification ,000

L'indice KMO, qui est égal à ,7, peut être qualifié d'acceptable selon les normes de Kaiser (1974). Il nous indique que les corrélations entre les différentes dimensions sont de bonne qualité. Puisque le résultat du test de sphéricité de Bartlett est significatif ($p < ,001$), nous pouvons poursuivre l'analyse.

La matrice des composantes montre que les valeurs des poids factoriels des quatre dimensions sont toutes au-dessus du seuil de ,4 selon les normes de Steven (2009, 2012). Après un test de fiabilité, nous avons obtenu un alpha de Cronbach jugé acceptable et égal à ,80. De plus, nous avons effectué un autre test de corrélation de Pearson pour vérifier dans quelle mesure les dimensions peuvent expliquer le score général de l'intérêt situationnel. Les résultats de ce test sont présentés dans le tableau 4.4.

Tableau 4.4 *Corrélation des dimensions de l'intérêt situationnel avec le score de l'intérêt situationnel*

Dimensions de l'intérêt situationnel	N	M	SD	Corrélations			
				<i>Attention soutenue</i>	<i>Affectif</i>	<i>Participation active</i>	<i>Engagement cognitif</i>
Score de l'intérêt situationnel	415	4,31	,52	,854***	,926***	,842***	,709***

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats de ce test montrent que les toutes les dimensions sont corrélées significativement au seuil de ,01. Ils suggèrent donc que les dimensions de l'intérêt situationnel expliquent relativement bien le score de l'intérêt situationnel mesuré. Par conséquent, pour la suite de l'analyse, nous considérerons un score unique d'intérêt situationnel, puisque les différentes dimensions qui le composent ne sont pas indépendantes et forment ensemble un score cohérent.

4.2 Portrait de l'intérêt individuel des élèves

Dans cette section, nous présentons le portrait de l'intérêt individuel des élèves sénégalais du cycle moyen. Nous analysons les résultats des données collectées en prétest dans l'optique de répondre partiellement à la première question suscitée par notre recherche. En effet, comme nous l'avons expliqué dans la section 4.1.1, nous avons analysé les différences dans les scores moyens des élèves pour les dimensions de l'intérêt individuel en fonction du niveau scolaire et du genre en faisant un test-t pour échantillons indépendants afin de déterminer les différences qui s'y trouvent.

Dans un premier temps, nous avons analysé les différences de scores des dimensions de l'intérêt individuel en fonction du niveau scolaire pour voir si elles sont statistiquement significatives. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 4.

Tableau 4.5 *Comparaison des moyennes des dimensions de l'intérêt individuel en fonction du niveau scolaire selon l'échelle de Likert*

Dimensions de l'intérêt individuel	4 ^e			3 ^e			Test t	d
	N	M	Écart type	N	M	Écart type		
<i>Sentiment de compétence</i>	253	4,02	,87	322	4,19	1,03	-2,11*	0,18
<i>Facilité perçue</i>	253	3,40	,95	332	3,70	1,00	-3,67***	0,31
<i>Participation active</i>	249	2,76	,97	329	2,91	0,98	-1,87	0,15
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	247	4,71	,81	325	4,91	0,98	-2,63**	0,22

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

D'abord, pour la dimension sentiment de compétence, il existe des différences statistiquement significatives ($p = ,035$) entre les élèves de 4^e (M = 4,02; écart type = 0,87; N = 253) et les élèves de 3^e (M = 4,19; écart type = 1,03; N = 322). Les résultats montrent que les élèves de 3^e ont déclaré un sentiment de compétence en S&T légèrement plus élevé que leurs pairs du niveau de 4^e avec une magnitude d'effet de petite taille ($d = 0,18$) selon les normes de Cohen (1988).

Ensuite, les résultats du tableau 4.5 montrent qu'il existe une différence statistiquement significative pour la dimension facilité perçue ($p < ,001$) entre les élèves de 4^e ($M = 3,4$; écart type = 0,95; $N = 253$) et les élèves de 3^e ($M = 3,7$, écart type = 1,0; $N = 332$). En moyenne, les élèves de 3^e perçoivent les *S&T* relativement comme étant plus faciles que leurs pairs de 4^e avec un effet de taille moyenne ($d = 0,31$) selon les normes de Cohen (1988).

Puis, les résultats du tableau 4.5 suggèrent que, pour la dimension intérêt pour les *S&T* à l'école, il existe une différence statistiquement significative ($p = ,009$) entre les élèves de 4^e ($M = 4,71$; écart type = 0,81; $N = 247$) et les élèves de 3^e ($M = 4,91$; écart type = 0,98; $N = 325$). En moyenne, les élèves de 3^e manifestent un intérêt pour les élèves relativement plus élevé que leurs pairs de 4^e avec un effet de petite taille ($d = 0,22$) selon les normes de Cohen (1988).

Enfin, pour la dimension participation active, les résultats ne nous permettent pas d'observer une différence statistiquement significative ($p = ,062$) entre les élèves de 4^e et ceux de 3^e.

Par la suite, nous avons analysé les différences dans les scores concernant les dimensions de l'intérêt individuel en fonction du genre pour voir si elles sont statistiquement significatives. Les résultats du test-t sont présentés dans le tableau 4.6.

Tableau 4.6 *Comparaison des moyennes des dimensions de l'intérêt individuel en fonction du niveau scolaire*

Dimensions de l'intérêt individuel	Filles			Garçons			Test-t	D
	N	Moy.	Écart type	N	Moy.	Écart type		
<i>Sentiment de compétence</i>	347	4,03	0,99	228	4,24	0,94	-2,50*	0,22
<i>Facilité perçue</i>	355	3,52	1,02	230	3,65	0,94	-1,55	0,13
<i>Participation active</i>	349	2,82	0,99	229	2,89	0,97	-,86	0,07
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	347	4,87	0,87	225	4,75	0,98	1,55	0,13

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats montrent qu'il existe une différence statistiquement significative ($p = ,013$), uniquement pour la dimension sentiment de compétence entre les filles et les garçons. Ces résultats suggèrent, en moyenne, que les garçons ($M = 4,24$; écart type = $0,94$) sont relativement plus confiants dans l'apprentissage des *S&T* que les filles ($M = 4,03$; écart type = $0,99$) en début d'expérimentation avec un effet de petite taille ($d = 0,2$) selon les normes de Cohen (1988).

Nos résultats confortent la conclusion de Hasni et Potvin (2015b) relative au sentiment de confiance des garçons qui est légèrement plus élevé comparé à celui des filles, comme en témoignent les moyennes. De plus, nos résultats permettent d'observer une différence statistique significative entre les filles et les garçons, ce que Hasni et Potvin (2015b) n'ont pas pu observer avec leurs données.

Par ailleurs, pour les autres dimensions de l'intérêt individuel, nos résultats ne nous ont pas permis d'observer des différences statistiquement significatives entre les filles et les garçons comme c'était le cas avec l'étude de Hasni et Potvin (2015b). Il nous semble pertinent de souligner que, même si dans la littérature des auteurs (Osborne et coll., 2003; Hoffmann et Haussler, 1998, Krapp et Prenzel, 2011) avancent l'idée que les filles manifestent en général un peu moins d'intérêt pour les *S&T* que les garçons, nos résultats montrent que les filles ($M = 4,87$; écart type = $0,87$) obtiennent des moyennes plus élevées que les garçons ($M = 4,75$; écart type = $0,98$) pour la dimension intérêt pour les sciences à l'école, mais les différences de moyennes sont généralement faibles et non significatives.

4.3 Évolution des dimensions de l'intérêt individuel

Les données sur l'intérêt individuel ont été collectées au prétest et au post test dans l'optique de répondre partiellement à deux questions de recherche. Dans les deux prochaines sous sections, les résultats relatifs à l'évolution des différentes dimensions

de l'intérêt individuel sont présentés. Pour des raisons méthodologiques, d'abord, nous présentons les résultats globaux en fonction du genre et du niveau scolaire. Ensuite, une analyse des résultats en fonction du niveau scolaire et des groupes sera présentée.

4.3.1 Évolution des dimensions de l'intérêt individuel selon le niveau scolaire et le genre

Pour analyser l'évolution de l'intérêt individuel des élèves selon le genre et le niveau scolaire entre le prétest et le post-test, les différentes dimensions de l'intérêt individuel ont été soumises à une analyse de variance (ANOVA) à mesures répétées à deux facteurs avec le temps comme facteur répété et le groupe comme facteur fixe. Comme nous avons deux temps, il n'est pas nécessaire de vérifier l'hypothèse de sphéricité de la matrice de variance. Lorsque l'interaction est significative, nous nous intéressons alors aux effets simples. L'interaction signifie que l'effet du temps sur la variable dépendante est différent selon le niveau scolaire et vice-versa.

Toutefois, lorsque l'interaction n'est pas significative, alors l'analyse se met l'accent sur les effets globaux. De ce fait, nous allons interpréter l'interaction du temps et celle du niveau scolaire. L'interaction du temps apparaît comme significative et indique conséquemment qu'il existe une différence entre le prétest et post-test, peu importe le niveau scolaire, et l'interaction du niveau scolaire significative montre qu'il existe une différence entre les groupes de 3^e et de 4^e, peu importe le temps.

4.3.1.1 Évolution des dimensions de l'intérêt individuel selon le niveau scolaire

Dans un premier temps nous présentons les résultats du test en fonction du niveau scolaire. Les résultats du test montrent que l'interaction est significative pour toutes les dimensions sauf pour la dimension *intérêt pour les S&T à l'école* :

- *sentiment de compétence* : [F (1,573) = 19.494, $p < ,001$], avec une magnitude d'effet de petite taille ($\eta_p^2 = -,03$), selon les balises de Cohen (1988);
- *facilité perçue* : [F (1,583) = 4,8, $p < ,001$], avec une magnitude d'effet de moyenne taille ($\eta_p^2 = -,07$);
- *participation active* : [F (1,576) = 6,452, $p = ,011$], avec une magnitude d'effet de petite taille ($\eta_p^2 = -,01$);
- *intérêt pour les S&T à l'école* : [F (1,569) = 2,836, $p = ,093$, $\eta_p^2 = -,005$].

Comme l'interaction est significative pour les dimensions *sentiment de compétence*, *facilité perçue* et *participation active*, nous allons interpréter les effets simples pour ces trois dimensions considérées. En ce qui concerne la dimension *intérêt pour les S&T à l'école*, l'interaction n'est pas significative, donc nous interpréterons les effets globaux. Le tableau 4.7 présente avant tout les statistiques descriptives du test.

Tableau 4.7 *Statistiques descriptives pour les dimensions de l'intérêt individuel des élèves par niveau scolaire et par temps*

Dimensions de l'intérêt individuel	Niveau scolaire	N	Pré-test		Post-test	
			Moy.	Écart type	Moy.	Écart type
<i>Sentiment de compétence</i>	4 ^e	253	4,02	0,89	4,44	1,03
	3 ^e	332	4,19	1,03	4,14	1,18
<i>Facilité perçue</i>	4 ^e	253	3,40	0,95	3,57	0,82
	3 ^e	332	3,70	1,00	3,30	0,81
<i>Participation active</i>	4 ^e	249	2,76	0,97	2,13	0,70
	3 ^e	329	2,91	0,98	2,07	0,43
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	4 ^e	246	4,71	0,81	4,58	0,94
	3 ^e	325	4,91	0,98	4,61	0,94

Nous nous sommes ensuite intéressé à l'analyse intra-niveau scolaire de l'évolution des différentes dimensions de l'intérêt individuel des élèves. Le tableau 4.8 présente les résultats du test de l'ANOVA à mesures répétées avec le temps comme facteur répété et le niveau scolaire comme facteur fixe.

Tableau 4.8 *Analyse intra-niveau scolaire de l'évolution des dimensions de l'intérêt individuel des élèves où l'interaction est statistiquement significative*

Dimensions de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				
		Niveau	Temps I J		(J-I)	P
<i>Sentiment de compétence</i>	F(1,573) = 19,494, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,03$	4 ^e	1	2	0,415	< ,001***
		3 ^e	1	2	-0,052	,461
<i>Facilité perçue</i>	F(1,583) = 4,8, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,07$	4 ^e	1	2	0,163	,015**
		3 ^e	1	2	-0,405	< ,001***
<i>Participation active</i>	F(1,576) = 6,452, $p = ,011$, $\eta_p^2 = ,01$	4 ^e	1	2	-0,631	< ,001***
		3 ^e	1	2	-0,842	< ,001***

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Notons d'abord qu'une différence statistiquement significative est observée pour la dimension *sentiment de compétence* pour le niveau de 4^e ($p < ,001$) entre le prétest et le post-test. Toutefois, les résultats ne nous permettent pas d'observer une différence statistiquement significative dans le temps pour les élèves de 3^e ($p = ,461$). La figure 4.1 montre l'évolution de cette dimension dans le temps selon le niveau scolaire.

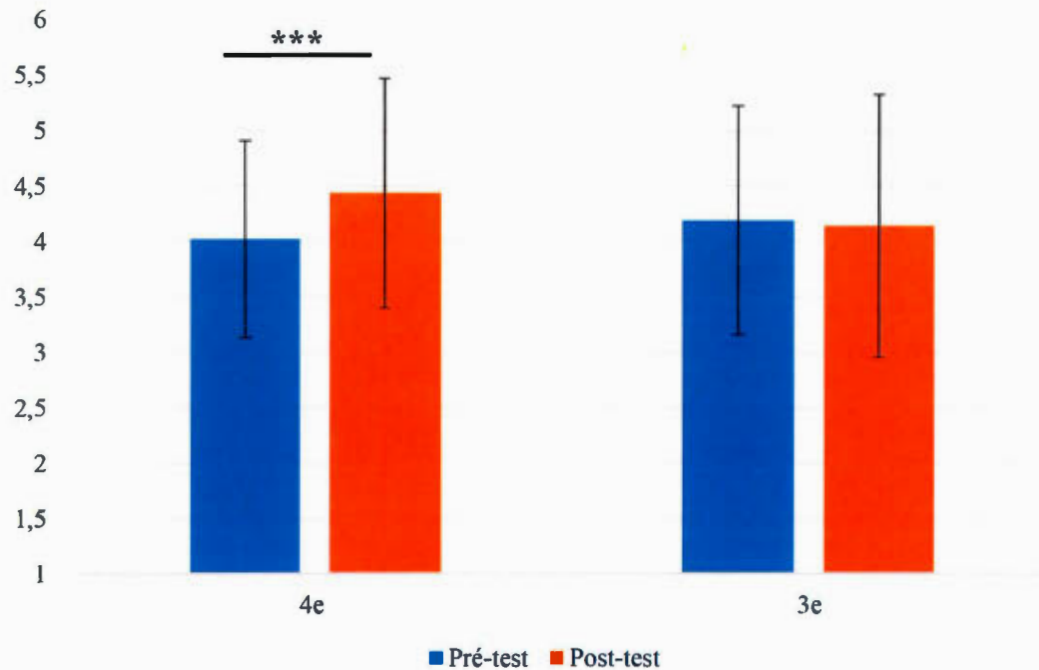


Figure 4.1 *Évolution de la dimension sentiment de compétence des élèves en fonction du temps et selon les niveaux scolaires avec écart type*

Ces résultats suggèrent, pour le niveau scolaire où la différence de l'effet du temps sur la dimension *sentiment de compétence* est significative, que les élèves de 4^e déclarent un *sentiment de compétence* plus élevé au post-test. En effet, la différence des moyennes ($\Delta M = 0,415^{**}$) montre que cette dimension a évolué positivement chez les élèves de 4^e dans le temps.

Par ailleurs, nous avons porté notre regard sur les différences de scores relatifs à la dimension *sentiment de compétence* entre les niveaux scolaires. Le tableau 4.9 présente les résultats du test de l'ANOVA.

Tableau 4.9 *Analyse inter-niveau scolaire des différences des scores de la dimension sentiment de compétence des élèves*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				P
		Niveau scolaire (I)	Temps	Niveau scolaire (J)	Diff. moy (J-I)	
<i>Sentiment de compétence</i>	F(1,573)=19.494, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,03$	4 ^e	1	3 ^e	0,169	,038*
			2		-0,298	,002**

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Ces résultats suggèrent qu'il existe une différence statistiquement significative des scores mesurés pour cette dimension entre le niveau de 4^e et le niveau de 3^e au prétest ($p = ,038$) et au post-test ($p = ,002$). En effet, la différence des moyennes ($\Delta M = 0,169^*$) indique que les élèves de 4^e ont déclaré un *sentiment de compétence* plus bas que leurs pairs de 3^e au prétest. Par contre, au post-test, les élèves de 4^e ont déclaré un *sentiment de compétence* plus élevé que leurs pairs de 3^e ($\Delta M = -0,298^{**}$).

Ces résultats confirment partiellement la conclusion de Hasni et Potvin (2015b) relative au renforcement du sentiment de compétence dans le temps pour les élèves à partir du secondaire 2. En effet, nos résultats montrent que les élèves de 4^e (secondaire 3, pour le système québécois) ont déclaré un *sentiment de compétence* plus élevé au post-test. Toutefois, même si nos données ne nous permettent pas d'observer une différence statistiquement significative de l'évolution dans le temps de cette dimension pour les élèves de 3^e (secondaire 4, pour le système québécois), la différence des moyennes ($\Delta M = -0,052$) nous indique une légère baisse pour cette dimension entre le prétest et le post-test. Ceci n'est pas en phase avec les conclusions de Hasni et Potvin (2015b) qui suggèrent une évolution positive de cette dimension dans le temps pour des élèves de cet âge en contexte québécois.

Ensuite, les résultats du tableau 4.8 montrent qu'il existe une différence statistiquement significative de l'effet du temps sur la dimension *facilité perçue* pour les niveaux de 4^e

($p < ,001$) et 3^e ($p = ,015$). La figure 4.2 montre l'évolution de cette dimension dans le temps selon le niveau scolaire.

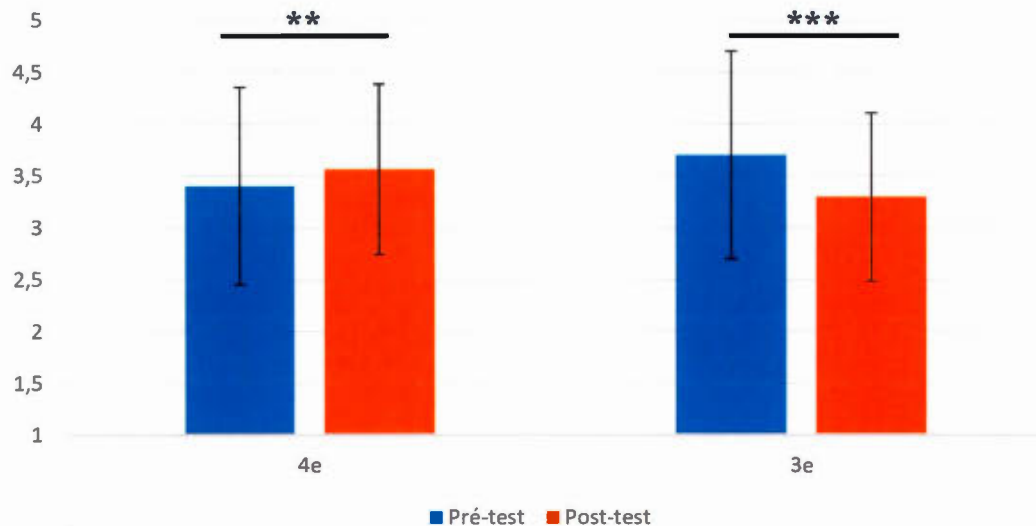


Figure 4.2 *Évolution de la dimension facilité perçue par les élèves en fonction du temps et selon les niveaux scolaires avec écart type*

Ces résultats indiquent que les élèves de 4^e ont perçu les *S&T* comme étant moins difficiles dans le temps. En effet, la différence des moyennes ($\Delta M = 0,163^{**}$) montre une évolution positive de cette dimension dans le temps pour les élèves de 4^e. Par contre, les résultats montrent que les élèves de 3^e perçoivent comme étant moins faciles les *S&T* dans le temps. Nous observons une évolution négative ($\Delta M = -0,405^{***}$) de la dimension *facilité perçue* par les élèves de 3^e entre le prétest et le post-test.

Nous nous sommes intéressé par la suite aux différences de scores de la dimension *facilité perçue* entre les niveaux. Le tableau 4.10 présente les résultats du test.

Tableau 4.10 *Analyse inter-niveau scolaire des différences des scores de la dimension facilité perçue par les élèves*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				P
		Niveau scolaire (I)	Temps	Niveau scolaire (J)	Diff. moy (J-I)	
<i>Facilité perçue</i>	F(1,583) = 4,8, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,07$	4 ^e	1	3 ^e	0,300	< ,001***
			2		-0,268	< ,001***

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Ces résultats montrent, en début d'expérimentation, que les élèves de 3^e (secondaire 4) ont déclaré une *facilité perçue* de compréhension des *S&T* plus élevée ($\Delta M = 0,300^{***}$) lorsque comparés à leurs pairs de niveau 4^e. Par contre, en fin d'expérimentation, les élèves de 3^e ont perçu les *S&T* plus difficiles ($\Delta M = -0,268^{***}$) comparés à leurs pairs de 4^e. Ceci suggère que les élèves perçoivent les *S&T* plus difficiles avec l'âge.

Ces résultats sont conformes aux conclusions de l'étude de Hasni et Potvin (2015b) faite en contexte québécois. En effet, pour ces auteurs l'évolution de cette dimension considérée est positive entre la deuxième année et la quatrième année du secondaire et, par la suite, pendant la quatrième année et la cinquième année du secondaire les élèves considèrent les *S&T* plus difficiles. Cette perception de difficulté des *S&T* qui augmente avec l'âge pourrait-elle être attribuée à la nature des enseignements reçus par les élèves?

Enfin, le tableau 4.8 montre qu'il existe une différence statistiquement significative de l'effet du temps sur la dimension *participation active* pour les niveaux 4^e ($p < ,001$) et 3^e ($p < ,001$). La figure 4.3 montre l'évolution de cette dimension dans le temps et selon le niveau scolaire.

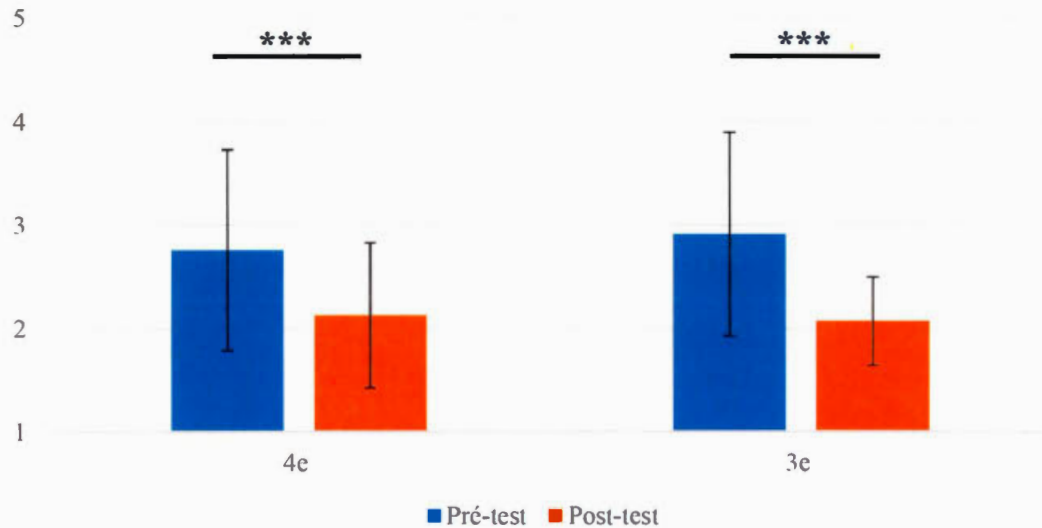


Figure 4.3 *Évolution de la dimension participation active des élèves en fonction du temps et selon les niveaux scolaires avec écart type*

Ces résultats suggèrent que les élèves de 4^e et de 3^e déclarent participer moins activement lors des cours *S&T*. En effet, les différences de moyennes montrent une évolution négative de la dimension *participation active* des élèves de 4^e ($\Delta M = -0,631^{***}$) et de 3^e ($\Delta M = -0,842^{***}$).

Par la suite, une analyse inter-niveau des différences de scores de la dimension *participation active* a été conduite. Les résultats du test sont présentés dans le tableau 4.11.

Tableau 4.11 *Analyse inter-niveau scolaire des différences des scores de la dimension participation active des élèves*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				P
		Niveau scolaire (I)	Temps	Niveau scolaire (J)	Diff. moy (J-I)	
<i>Participation active</i>	F (1,576) = 6,452, $p = ,011$, $\eta_p^2 = ,01$	4 ^e	1	3 ^e	0,154	,062
			2		-0,058	,223

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats montrent qu'il n'existe pas de différence statistiquement significative entre les niveaux 4^e et 3^e, et ce, ni au prétest ($p = ,062$), ni au post-test ($p = ,223$).

Les observations faites à travers ces résultats sont semblables aux conclusions de Hasni et Potvin (2015b). En effet, pour ces auteurs, le degré de participation perçu par les élèves baisse entre la fin du primaire et la cinquième année du secondaire. Par ailleurs, les résultats permettent d'observer également que la baisse de la participation active des élèves lors des cours de *S&T* est plus importante pour les élèves de 3^e. Nous soupçonnons que, comme les élèves de 3^e ont un examen de fin de cycle à faire à la fin de l'année, les enseignements qu'ils ont suivis sont entachés dans l'esprit des enseignants par la hâte de terminer le programme, ce qui les induit à moins faire participer les élèves lors des cours de *S&T*.

Pour la dimension *intérêt pour les S&T à l'école*, puisque l'interaction n'est pas statistiquement significative, nous interprétons les effets globaux. Le tableau 4.12 présente les résultats du test.

Tableau 4.12 *Analyse de l'évolution de la dimension intérêt pour les S&T des élèves en fonction du niveau scolaire*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets globaux	
		Temps	Niveau scolaire
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	F (1,569) = 2,836, $p = ,093, \eta_p^2 = ,005$	F (1,569) = 17,065, $p < ,001, \eta_p^2 = ,029$	F (1,569) = 3,503, $p = ,062, \eta_p^2 = ,006$

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

4.3.1.2 Évolution des dimensions de l'intérêt individuel selon le genre

Dans un second temps nous présentons les résultats du test en fonction du genre. Les résultats du test ne nous permettent pas d'observer une interaction significative pour toutes les dimensions :

- *sentiment de compétence* : [F (1,573) = ,31, $p = ,578, \eta_p^2 = ,001$];
- *facilité perçue* : [F (1,583) = ,706, $p = ,401, \eta_p^2 = ,001$];
- *participation active* : [F (1,576) = 1,095, $p = ,269, \eta_p^2 = ,002$];
- *intérêt pour les S&T à l'école* : [F (1,569) = ,273, $p = ,601, \eta_p^2 = ,000$].

Comme les interactions ne sont pas significatives pour toutes les dimensions, nous allons interpréter les effets globaux qui en découlent. Le tableau 4.13 présente avant tous les statistiques descriptives du test.

Tableau 4.13 *Statistiques descriptives pour les dimensions de l'intérêt individuel des élèves par niveau scolaire et par temps*

Dimensions de l'intérêt individuel	Genre	N	Pré-test		Post-test	
			Moy.	Écart type	Moy.	Écart type
<i>Sentiment de compétence</i>	Fille	347	4,03	0,99	4,21	1,15
	Garçon	228	4,24	0,94	4,36	1,08
<i>Facilité perçue</i>	Fille	355	3,52	1,02	3,39	0,83
	Garçon	230	3,65	0,94	3,45	0,81
<i>Participation active</i>	Fille	349	2,82	0,99	2,10	0,51
	Garçon	229	2,89	0,97	2,09	0,56
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	Fille	346	4,87	0,87	4,62	0,92
	Garçon	225	4,75	0,98	4,60	0,94

Les résultats de test de l'ANOVA à mesures répétées à deux facteurs avec le temps comme facteur répété et le genre comme facteur fixe sont présentés dans le tableau 4.14.

Tableau 4.14 *Analyse de l'évolution des dimensions de l'intérêt individuel des élèves selon le genre*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets globaux	
		Temps	Genre
<i>Sentiment de compétence</i>	F (1,573) = ,31, $p = ,578, \eta_p^2 = ,001$	F (1,573) = 7,30, $p = ,007, \eta_p^2 = ,013$	F (1,573) = 6,16, $p = ,013, \eta_p^2 = ,011$
<i>Facilité perçue</i>	F (1,583) = ,706, $p = ,401, \eta_p^2 = ,001$	F (1,583) = 12,886, $p < ,001, \eta_p^2 = ,022$	F (1,583) = 2,186, $p = ,14, \eta_p^2 = ,004$
<i>Participation active</i>	F (1,576) = 1,095, $p = ,269, \eta_p^2 = ,002$	F (1,576) = 322,382, $p < ,001, \eta_p^2 = ,359$	F (1,576) = ,269, $p = ,604, \eta_p^2 = ,000$
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	F (1,569) = ,273, $p = ,601, \eta_p^2 = ,000$	F (1,569) = 17,521, $p < ,001, \eta_p^2 = ,030$	F (1,569) = 2,492, $p = ,115, \eta_p^2 = ,004$

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Ces résultats nous permettent d'observer une différence statistiquement significative peu importe le genre dans le temps pour toutes les dimensions de l'intérêt individuel (*sentiment de compétence* : $p = ,007$; *facilité perçue* : $p < ,001$; *participation active* : $p < ,001$; *intérêt pour les S&T à l'école* : $p < ,001$), avec un effet de moyenne taille pour la dimension *sentiment de compétence* ($\eta_p^2 = ,013$), et un effet de grande taille pour les dimensions *facilité perçue* ($\eta_p^2 = ,022$), *participation active* ($\eta_p^2 = ,359$) et *intérêt pour les S&T à l'école* ($\eta_p^2 = ,030$), selon les balises de Cohen (1988). En effet, la dimension *sentiment de compétence* a connu une évolution positive dans le temps pour les filles ($\Delta M = ,18$) et pour les garçons ($\Delta M = 0,12$). Toutefois, les autres dimensions considérées ont connu une baisse dans le temps aussi bien pour les filles (*facilité perçue* : $\Delta M = -0,13$; *participation active* : $\Delta M = -0,72$; *intérêt pour les S&T à l'école* : $\Delta M = -0,25$) que pour les garçons (*facilité perçue* : $\Delta M = -0,20$; *participation active* : $\Delta M = -0,80$; *intérêt pour les S&T à l'école* : $\Delta M = -0,52$).

De plus, les résultats montrent qu'il existe une différence statistiquement significative entre les filles et les garçons peu importe le temps, mais uniquement pour la dimension

sentiment de compétence ($p = ,013$) avec un effet de moyenne taille ($\eta_p^2 = ,011$). Cette différence est à la faveur des garçons aussi bien en prétest ($\Delta M = 0,21$) qu'en posttest ($\Delta M = 0,15$). Pour les autres dimensions, les résultats ne nous permettent pas d'observer une différence statistiquement significative entre les filles et les garçons.

Interprétation sommaire de ces résultats. En résumé, les résultats relatifs à la différence statistiquement significative que nous observons dans l'évolution des dimensions considérées dans cette étude chez les filles et les garçons de notre échantillon peu importe le temps ne reflètent pas les conclusions de Hasni et Potvin (2015b). En effet, ces auteurs n'ont pas observé de différences significatives dans l'évolution de ces dimensions chez les filles et les garçons entre le prétest et le posttest. De plus, nous avons observé une différence statistiquement significative entre les filles et les garçons peu importe le temps. Cette différence est toujours à la faveur des garçons, et ce peu importe le temps. Ces observations sont en phase avec les conclusions de Britner et Pajares (2006) dans lesquelles les auteurs affirment que le sentiment de compétence en science rapporté par les filles est moins élevé que celui déclaré par les garçons.

4.3.2 Évolution des dimensions de l'intérêt individuel des élèves de 4^e par groupe

Pour analyser l'évolution des dimensions de l'intérêt individuel chez les groupes d'élèves de 4^e, nous avons effectué une ANOVA à mesures répétées à deux facteurs avec le temps comme facteur répété et le groupe comme facteur fixe. Dans nos analyses, nous avons porté un regard particulier sur les différences intra et intergroupe afin de voir si les scores mesurés dépendent ou pas de la pratique enseignante. Cette analyse, nous aidera à cibler par la suite les périodes d'enseignement qu'il deviendra alors pertinent d'analyser pour expliquer qualitativement les différences observées. Les résultats montrent que l'interaction est significative pour toutes les dimensions de l'intérêt individuel :

- *sentiment de compétence* : [F (13,561) = 18,726, $p < ,001$] avec une magnitude d'effet de grande taille ($\eta_p^2 = ,22$), selon les balises de Cohen (1988);
- *facilité perçue* : [F (1,574) = 12,071, $p < ,001$] avec une magnitude d'effet de grande taille ($\eta_p^2 = ,25$);
- *participation active* : [F (13,564) = 20,709, $p < ,001$] avec une magnitude d'effet de grande taille ($\eta_p^2 = ,32$);
- *intérêt des élèves pour les S&T*: [F (13,557) = 8,745, $p < ,001$] avec une magnitude d'effet de grande taille ($\eta_p^2 = ,17$).

Comme l'interaction est significative pour chacune des dimensions considérées, nous allons interpréter les effets simples. Le tableau 4.15 présente avant tout les statistiques descriptives du test. Les groupes d'élèves sont étiquetés et banalisés par un pseudonyme (ex. BMKD1) confectionné à partir d'informations relatives à ce groupe. Notons que les acronymes se terminant par des valeurs chiffrées renvoient à des groupes qui bénéficient de l'enseignement prodigué par la même personne. Par exemple, YEUD1 et YEUD2 sont des groupes qui bénéficient de l'enseignement d'un seul et même enseignant.

Tableau 4.15 *Statistiques descriptives pour les dimensions de l'intérêt individuel des élèves de 4^e par groupe et par temps*

Dimensions de l'intérêt individuel	Groupes	N	4 ^e			
			Pré test		Posttest	
			Moy.	Écart type	Moy.	Écart type
<i>Sentiment de compétence</i>	BMKD1	52	3,94	0,77	4,34	0,99
	DSGB	44	4,02	0,86	4,44	0,92
	YEUD1	44	4,44	0,82	4,72	1,03
	LMCK	36	3,88	0,68	4,13	1,25
	CJFKN	43	3,81	1,11	4,36	0,98
	CMDJ	45	5,49	0,39	3,71	0,98
	YEUD2	34	4,01	0,92	4,63	0,96
<i>Facilité perçue</i>	BMKD1	52	2,86	0,52	3,71	0,76
	DSGB	44	3,97	0,87	3,58	0,98
	YEUD1	45	3,98	0,93	3,72	0,96
	LMCK	36	2,95	0,58	3,42	0,65
	CJFKN	43	2,89	0,68	3,19	0,59
	CMDJ	45	4,46	0,55	2,99	0,57
	YEUD2	33	3,91	1,11	3,77	0,76
<i>Participation active</i>	BMKD1	52	2,01	0,36	1,94	0,41
	DSGB	40	3,86	0,73	2,84	1,06
	YEUD1	45	3,08	0,96	2,11	0,54
	LMCK	36	2,57	0,64	2,09	0,47
	CJFKN	43	1,96	0,32	1,67	0,56
	CMDJ	45	2,05	0,46	2,16	0,41
	YEUD2	33	3,42	0,83	2,24	0,36
<i>Intérêt pour les S&Tà l'école</i>	BMKD1	52	4,80	0,50	4,18	0,92
	DSGB	42	4,49	1,14	4,99	0,89
	YEUD1	44	4,69	0,75	4,71	0,94
	LMCK	35	4,88	0,72	4,58	1,03
	CJFKN	42	4,56	0,54	4,23	0,73
	CMDJ	45	5,81	0,46	4,16	0,83
	YEUD2	31	4,86	1,08	5,01	0,78

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Nous nous sommes ensuite intéressé à l'analyse intra-groupe de l'évolution des différentes dimensions de l'intérêt individuel des élèves des enseignants de 4^e. Le tableau 4.16 présente les résultats du test de l'ANOVA à mesures répétées.

Tableau 4.16 *Analyse intragroupe de l'évolution des différentes dimensions de l'intérêt individuel des élèves des groupes de 4^e*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				
		Groupes	Temps		Diff. Temps (J-I)	p
			I	J		
<i>Sentiment de compétence</i>	F(13,561) = 12,071, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,22$	BMKD1			0,401	,012*
		DSGB			0,420	,015*
		YEUD1			0,280	,104
		LMCK	1	2	0,241	,207
		CJFKN			0,547	,002**
		CMDJ			-1,778	< ,001***
		YEUD2			0,623	,002**
<i>Facilité perçue</i>	F(13,571) = 2,307, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,32$	BMKD1			0,872	< ,001***
		DSGB			-0,394	,005**
		YEUD1			-0,263	,056
		LMCK	1	2	0,463	,003**
		CJFKN			0,306	,030*
		CMDJ			-1,478	< ,001***
		YEUD2			-0,141	,378
<i>Participation active</i>	F(13,564) = 20,709, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,32$	BMKD1			-0,069	,547
		DSGB			-1,020	< ,001***
		YEUD1			-0,978	< ,001***
		LMCK	1	2	-0,478	,001***
		CJFKN			-0,288	,023*
		CMDJ			0,111	,369
		YEUD2			-1,182	< ,001***
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	F(13,557) = 8,745, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,17$	BMKD1			-0,624	< ,001***
		DSGB			0,493	,004**
		YEUD1			0,016	,923
		LMCK	1	2	-0,294	,119
		CJFKN			-0,337	,051
		CMDJ			-1,651	< ,001***
		YEUD2			0,152	,448

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

D'abord, un effet significativement différent du temps sur la dimension sentiment de compétence est observé pour tous les groupes de 4^e à l'exception des groupes YEUD1 ($p = ,104$) et LMCK ($p = ,207$). La figure 4.4 montre l'évolution de cette dimension par groupe.

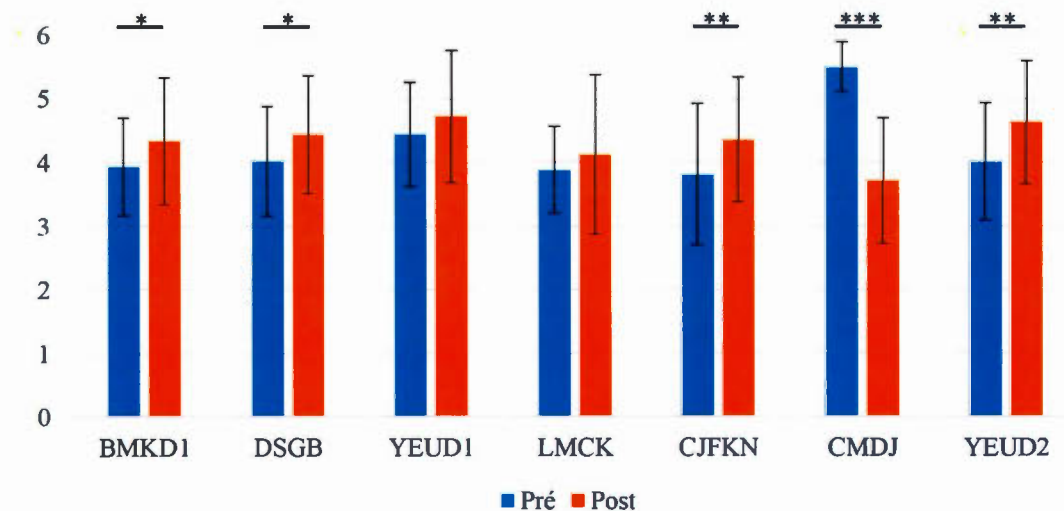


Figure 4.4 Évolution de la dimension sentiment de compétence chez les élèves de 4^e en fonction du temps et selon les groupes avec écart type

Ces résultats suggèrent, pour les groupes où la différence de l'effet du temps sur le *sentiment de compétence* est significative, que les élèves ont déclaré un *sentiment de compétence* en *S&T* plus élevé à l'exception du groupe CMDJ. En fait, les élèves du groupe CMDJ ont déclaré un *sentiment de compétence* en *S&T* moins élevé en fin d'expérimentation ($M = 3,71$, écart type = $0,98$) comparé avec ce qu'ils ont rapporté au début de l'expérimentation ($M = 5,49$, écart type = $0,39$).

Par ailleurs, nous avons porté notre regard sur les différences de scores touchant la dimension *sentiment de compétence* entre les groupes des élèves de 4^e. Le tableau 4.17 présente les résultats du test de l'ANOVA. Pour faciliter la lecture et la compréhension des résultats, seules les différences statistiquement significatives sont présentées dans le tableau.

Tableau 4.17 *Analyse intergroupe des différences des scores de la dimension sentiment de compétence chez les élèves de 4^e par groupe*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				
		Groupes (I)	Temps	Groupes (J)	Diff. moy (J-I)	P
<i>Sentiment de compétence</i>	F(13,561) = 12,071, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,219$	CMDJ	1	BMKD1	-1,550	< ,001***
				DSGB	-1,470	< ,001***
				YEUD1	-1,049	< ,001***
				LMCK	-1,608	< ,001***
				CJFKN	-1,683	< ,001***
				YEUD2	-1,483	< ,001***
			2	YEUD1	1,010	,002**
				YEUD2	0,920	,025*

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats du test montrent qu'il existe une différence statistiquement significative des scores mesurés pour cette dimension entre le groupe CMDJ et les groupes du même niveau en début d'expérimentation. En effet, les élèves du groupe CMDJ ($M = 5,49$, écart type = 0,39) déclarent un *sentiment de compétence* plus élevé comparé à celui de leurs pairs des groupes BMKD1 ($M = 3,94$, écart type = 0,77), DSGB ($M = 4,02$, écart type = 0,86), YEUD1 ($M = 4,44$, écart type = 0,82) LMCK ($M = 3,88$, écart type = 0,68), CJFKN ($M = 3,81$, écart type = 1,11) et YEUD2 ($M = 4,01$, écart type = 0,92).

De plus, en fin d'expérimentation, on observe une différence statistiquement significative des scores mesurés entre le groupe CMDJ ($M = 3,71$, écart type = 0,98) et les groupes YEUD1 ($M = 4,72$, écart type = 1,03) et YEUD2 ($M = 4,63$, écart type = 0,96). Toutefois, les élèves du groupe CMDJ déclarent un *sentiment de compétence* relativement faible comparé à celui de leurs pairs des groupes YEUD1 et YEUD2.

Ces résultats voudraient dire que les enseignements reçus par les élèves de 4^e ont un effet sur l'évolution de la dimension *sentiment de compétence*. En effet, selon Häussler

et Hoffmann (2002), le *sentiment de compétence* dépend principalement d'un environnement d'apprentissage favorable. De ce fait, nous soupçonnons que certains indicateurs des pratiques enseignantes ont sur les élèves des groupes de 4^e une influence sur cette dimension de l'intérêt individuel, et ce, d'autant plus que des différences statistiquement significatives intra et intergroupes sont observées à travers les analyses faites ci-haut.

Les résultats du tableau 4.16 montrent aussi qu'il existe une différence statistiquement significative de l'effet du temps sur la dimension *facilité perçue* pour tous les groupes, sauf pour les groupes YEUD1 ($p = ,056$) et YEUD2 ($p = ,378$). La figure 4.5 décrit l'évolution de cette variable dans le temps par groupe.

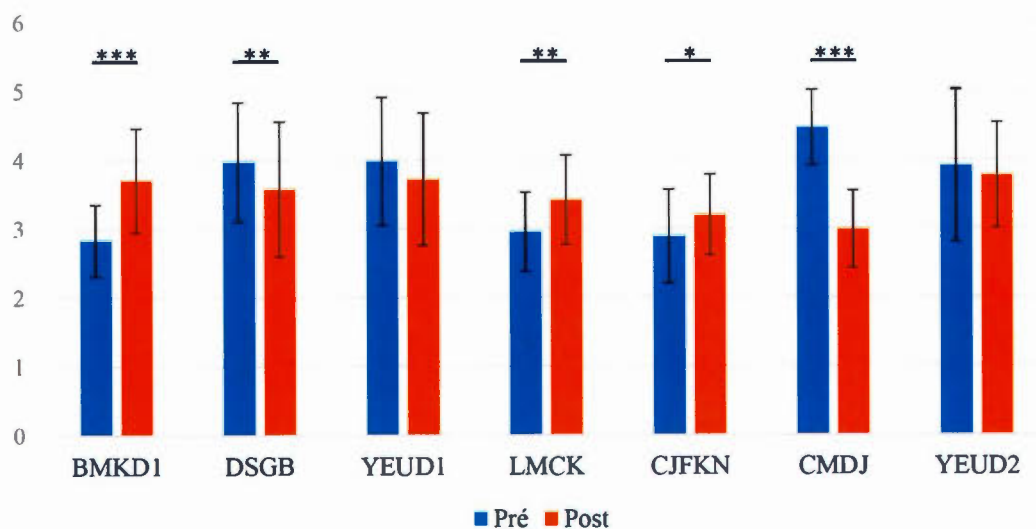


Figure 4.5 Évolution de la perception de facilité des S&T par les élèves de 4^e en fonction du temps et par groupe avec écart type

Ces résultats suggèrent, pour les groupes où la différence de l'effet du temps sur la *perception de facilité* est significative, que les élèves perçoivent les *S&T* moins difficiles en fin d'expérimentation que ça l'est pour les groupes BMKD1 ($M_{\text{pré}} = 2,86$, écart type = 0,52; $M_{\text{post}} = 3,71$, écart type = 0,76), LMCK ($M_{\text{pré}} = 2,95$, écart type = 0,58; $M_{\text{post}} = 3,42$, écart type = 0,65) et CJFKN ($M_{\text{pré}} = 2,89$, écart type = 0,68; $M_{\text{post}} = 3,19$, écart type = 0,59).

Toutefois, les élèves du groupe DSGB perçoivent les *S&T* relativement plus faciles en début d'expérimentation ($M = 3,97$, écart type = 0,87) en comparaison avec ce qu'ils perçoivent à la fin de l'expérimentation ($M = 3,58$, écart type = 0,98). C'est le même constat pour les élèves du groupe CMDJ qui trouvent les *S&T* relativement difficiles à la fin de l'expérimentation ($M = 2,99$, écart type = 0,57), comparé avec leur constat au début de l'expérimentation ($M = 4,46$, écart type = 0,55).

Nous avons porté un regard particulier sur les différences de scores concernant la dimension *facilité perçue* entre les groupes des enseignants de 4^e. Les résultats du test de l'ANOVA sont présentés dans le tableau 4.18. Nous avons ici choisi d'épargner le lecteur du tableau complet pour nous limiter à lui présenter uniquement les résultats qui atteignent les seuils de significativité.

Tableau 4.18 Analyse intergroupe des différences des scores de perception de la facilité à comprendre les S&T par les élèves de 4^e par groupe

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples					
		Groupes (I)	Temps	Groupes (J)	Diff. moy (J-I)	P	
<i>Facilité perçue</i>	F(13,571) = 2,307, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,316$	BMKD1	1	DSGB	1,137	<,001***	
				YEUD1	1,145	<,001***	
				CMDJ	1,626	<,001***	
				YEUD2	1,078	<,001***	
		LMCK		DSGB	1,020	<,001***	
				YEUD1	1,028	<,001***	
				CMDJ	1,509	<,001***	
				YEUD2	0,960	<,001***	
		CJFKN		DSGB	1,086	<,001***	
				YEUD1	1,094	<,001***	
				CMDJ	1,575	<,001***	
				YEUD2	1,027	<,001***	
		CMDJ		2	BMKD1	0,723	,001***
					DSGB	0,594	,031*
					YEUD1	0,733	,001***
					YEUD2	0,788	,001***

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats du test révèlent qu'il existe, en début d'expérimentation, une différence statistiquement significative des scores mesurés pour cette dimension entre chacun des groupes BMKD1 (M = 2,86, écart type = 0,52), LMCK (M = 2,95, écart type = 0,58) et CJFKN (M = 2,89, écart type = 0,68) et les groupes DSGB (M = 3,97, écart type = 0,87), YEUD1 (M = 3,98, écart type = 0,93), CMDJ (M = 4,46, écart type = 0,55) et YEUD2 (M = 3,91, écart type = 1,11). Toutefois, les résultats ne nous permettent pas d'observer une différence statistiquement significative entre les groupes des enseignants BMKD1, LMCK et CJFKN d'une part, et d'autre part entre les groupes des enseignants DSGB, YEUD1, CMDJ et YEUD2. À la lumière de ces résultats, les élèves des groupes BMKD1, LMCK et CJFKN perçoivent les S&T relativement plus difficiles, en début d'expérimentation, que leurs pairs des groupes des enseignants DSGB, YEUD1, CMDJ et YEUD2.

Enfin d'expérimentation, les résultats montrent qu'il existe une différence statistiquement significative des scores de la *perception de la facilité* à comprendre les *S&T* entre le groupe CMDJ ($M = 2,99$, écart type = 0,57) et les groupes BMKD1 ($M = 3,71$, écart type = 0,76), DSGB ($M = 3,58$, écart type = 0,98), YEUD1 ($M = 3,72$, écart type = 0,96) et YEUD2 ($M = 3,77$, écart type = 0,76). En effet, les élèves du groupe CMDJ perçoivent comme étant relativement moins faciles à comprendre les *S&T* comparés à leurs pairs des groupes BMKD1, DSGB, YEUD1 et YEUD2.

Ces différences statistiquement significatives observées dans les analyses inter et intragroupes nous font soupçonner qu'il existe une relation entre les enseignements suivis par les élèves de 4e et leur perception de la facilité à comprendre les *S&T*. En effet, selon Redish (1994), c'est la façon de présenter les connaissances qui fait que les élèves ont des perceptions de difficulté ou de facilité des savoirs en jeu. Dans le même ordre d'idées, plusieurs auteurs (Ornek, Robinson et Haugan, 2008; Erinosh, 2013) défendent l'idée selon laquelle la perception de difficulté par les élèves en science d'une manière générale, et de façon particulière en physique découle, entre autres facteurs, de la façon dont les contenus sont enseignés. De plus, Ornek et coll. (2008) trouvent paradoxal le fait que les enseignants ne se rendent pas compte que leurs élèves perçoivent comme étant difficile leur enseignement.

Les résultats du tableau 4.16 montrent également qu'il existe une différence statistiquement significative de l'effet du temps sur la dimension participation active aux activités du cours de *S&T* pour tous les groupes des enseignants de 4^e, à l'exception des groupes de l'enseignant BMKD1 ($p = ,55$) et celui de l'enseignant CMDJ ($p = ,369$). Les tendances de l'évolution de cette dimension entre le prétest et le post-test sont présentées dans la figure 4.6.

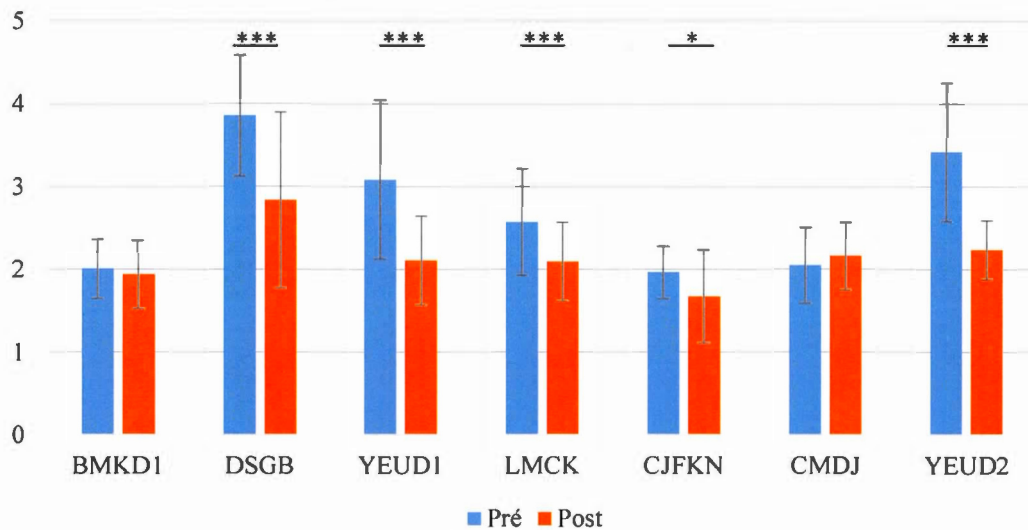


Figure 4.6 *Évolution de la participation active des élèves de 4^e lors des cours de S&T en fonction du temps et par les groupes avec écart type*

Ces résultats suggèrent, pour les groupes où la différence de l'effet du temps sur la *participation active* est significative, que les élèves perçoivent que leur participation dans les activités des cours de *S&T* en fin d'expérimentation est moins active. Cette baisse de participation des élèves est plus élevée chez les groupes DSGB ($M_{\text{pré}} = 3,86$; $M_{\text{post}} = 2,84$) YEUD1 ($M_{\text{pré}} = 3,08$; $M_{\text{post}} = 2,11$) et YEUD2 ($M_{\text{pré}} = 3,42$; $M_{\text{post}} = 2,24$).

Nous avons également porté notre regard sur les différences de scores touchant la *participation active* des élèves entre les groupes des enseignants de 4^e. Le tableau 4.19 présente les résultats du test de l'ANOVA où on observe une différence statistiquement significative.

Les résultats montrent qu'il existe, en début d'expérimentation, une différence statistiquement significative des scores mesurés pour cette dimension entre le groupe BMKD1 ($M = 2,01$, écart type = 0,36) et les groupes DSGB ($M = 3,86$,

écart type =0,73), YEUD1 (M = 3,08, écart type =0,96), LMCK (M =2,57, écart type = 0,64) et YEUD2 (M = 3,42, écart type = 0,83). En effet, les élèves du groupe BMKD1 participent relativement moins aux activités lors des cours de *S&T* lorsque comparés à leurs pairs des groupes DSGB, YEUD1, LMCK et YEUD2.

De plus, on observe une différence statistiquement significative des scores de la *participation active* entre le groupe DSGB et les groupes BMKD1, YEUD1, LMCK, CJFKN (M = 1,96, écart type =0,32) et CMDJ (M = 2,05, écart type = 0,46). Les élèves du groupe DSGB participent relativement plus aux activités lors des cours de *S&T* comparés à leurs pairs des groupes BMKD1, YEUD1, LMCK, CJFKN, CMDJ.

Par ailleurs, les résultats du tableau 4.19 montrent également une différence statistiquement significative des scores de cette dimension, d'abord entre le groupe YEUD1 et les groupes CJFKN et CMDJ, ensuite entre le groupe LMCK et les groupes CJFKN et YEUD2, et, enfin entre le groupe YEUD2 et les groupes CJFKN et CMDJ.

À la lumière de l'analyse de ces résultats, nous observons, d'abord, que les élèves du groupe YEUD1 participent relativement plus aux activités lors des cours de *S&T* comparés à leurs pairs des groupes BMKD1, CJFKN et CMDJ. Par contre, ils participent relativement moins, comparés à leurs pairs du groupe DSGB. Ensuite, les élèves du groupe LMCK participent relativement moins aux activités des cours de *S&T* comparés à leurs pairs des groupes DSGB et YEUD2; toutefois, ils participent relativement plus aux activités, comparés à leurs pairs des groupes BMKD1 et CJFKN. Enfin, les élèves du groupe YEUD2 participent relativement plus aux activités lors des cours de *S&T* comparés à leurs pairs des groupes BMKD1, LMCK, CJFKN et CMDJ.

Tableau 4.19 *Analyse intergroupe des différences de scores de la participation active des élèves de 4^e par groupe*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples					
		Groupes (I)	Temps	Groupes (J)	Diff. moy (J-I)	P	
<i>Participation active</i>	F(13,564) = 20,709, p < ,001, $\eta_p^2 = 0.323$	BMKD1	1	DSGB	1,847	< ,001***	
				YEUD1	1,077	< ,001***	
				LMCK	0,565	,033*	
				YEUD2	1,410	< ,001***	
		DSGB		BMKD1	-1,847	< ,001***	
				YEUD1	-0,771	< ,001***	
				LMCK	-1,283	< ,001***	
				CJFKN	-1,892	< ,001***	
		YEUD1		CMDJ	-1,806	< ,001***	
				BMKD1	-1,077	< ,001***	
				DSGB	0,771	< ,001***	
				CJFKN	-1,122	< ,001***	
		LMCK		CMDJ	-1,036	< ,001***	
				BMKD1	-0,563	< ,001***	
				DSGB	1,283	< ,001***	
				CJFKN	-0,609	,02*	
		YEUD2		YEUD2	0,846	< ,001***	
				BMKD1	-1,410	< ,001***	
				LMCK	-0,846	< ,001***	
				CJFKN	-1,455	< ,001***	
		DSGB		2	CMDJ	-1369	< ,001***
					BMKD1	-0,897	< ,001***
					YEUD1	-0,728	< ,001***
					LMKC	-0,741	< ,001***
CJFKN	-1,161		< ,001***				
CMDJ	-0,675		< ,001***				
YEUD2	-0,599		< ,001***				
DSGB	1,161		< ,001***				
CJFKN	YEUD1	0,432	,008**				
	LMCK	0,420	,027*				
	CMDJ	0,486	,001***				
	YEUD2	0,562	< ,001***				

Note. *, p < ,05; **, p < ,01; ***, p < ,001

Les résultats du tableau 4.19 montrent également, en fin d'expérimentation, qu'il existe une différence statistiquement significative des scores de la *participation active* des élèves de 4^e entre le groupe DSGB (M = 2,84, écart type = 1,06) et les groupes BMKD1 (M = 1,94, écart type = 0,41), YEUD1 (M = 2,11, écart type = 0,54), LMCK (M = 2,09, écart type = 0,47), CJFKN (M = 1,67, écart type = 0,56), CMDJ (M = 2,16,

écart type = 0,41) et YEUD2 (M = 2,24, écart type = 0,36). En effet, les élèves du groupe DSGB participent relativement plus aux activités lors des cours de *S&T* comparés à leurs pairs des groupes BMKD, YEUD, LMCK, CJFKN, CMDJ et YEUD2. De plus, les résultats révèlent aussi qu'il existe une différence statistiquement significative entre le groupe CJFKN et les groupes DSGB, YEUD1, LMCK, CMDJ et YEUD2. En d'autres termes, les élèves du groupe CJFKN participent relativement moins aux activités lors des cours de *S&T* comparés à leurs pairs des groupes DSGB, YEUD1, LMCK, CMDJ et YEUD2.

Ces résultats nous font envisager que la pratique enseignante mise en œuvre semble avoir un effet sur la participation des élèves de 4^e aux activités lors des cours de *S&T*. En effet, pour Kirikkaya (2011), un enseignement des *S&T* qui favorise des rétroactions nombreuses augmenterait leur participation des élèves à l'apprentissage. Partant de cette conclusion, nous soupçonnons également que d'autres aspects de la mise en œuvre de la pratique enseignante influencent positivement ou négativement la participation des élèves aux activités d'apprentissage.

Pour terminer, les résultats du tableau 4.16 montrent également une différence statistiquement significative de l'effet du temps sur l'*intérêt des élèves pour les S&T à l'école* pour les groupes BMKD1 ($p < ,001^{***}$), DSGB ($p = ,004^{**}$) et CMDJ ($p < ,001^{***}$). L'évolution de cette dimension est représentée dans la figure 4.7.

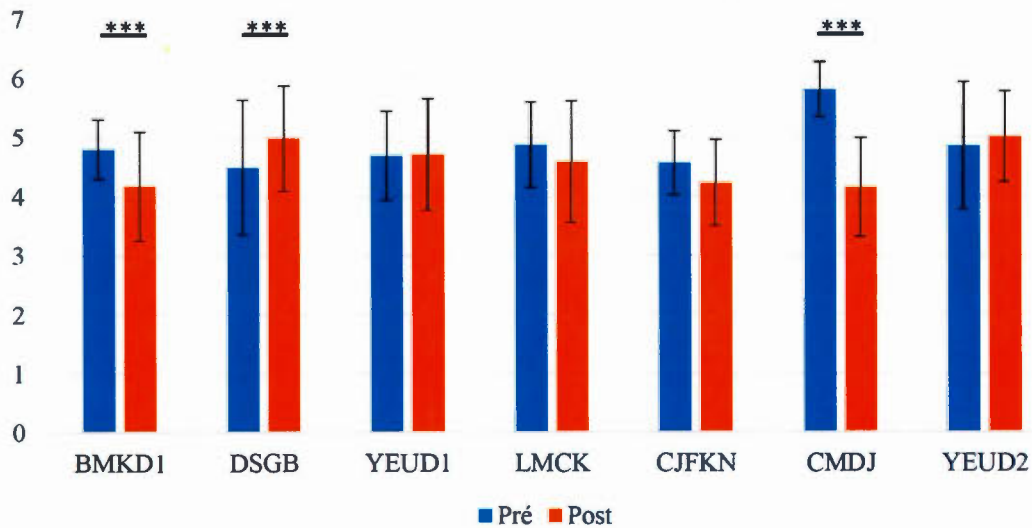


Figure 4.7 *Évolution de l'intérêt des élèves de 4^e pour les S&T à l'école en fonction du temps et par groupe avec écart type*

Ces résultats suggèrent, pour les groupes où la différence de l'effet du temps sur l'intérêt des élèves pour les S&T à l'école est significative, que les élèves manifestent moins d'intérêt envers les S&T à l'école en fin d'expérimentation pour les groupes BMKD1 ($M_{\text{pré}} = 4,80$; $M_{\text{post}} = 4,18$) et CMDJ ($M_{\text{pré}} = 5,80$; $M_{\text{post}} = 4,16$). Par contre pour le groupe DSGB ($M_{\text{pré}} = 4,49$; $M_{\text{post}} = 4,97$), les élèves manifestent relativement plus d'intérêt envers les S&T à l'école.

Ensuite, nous avons porté un regard sur les différences de scores de l'intérêt des élèves de 4^e pour les S&T à l'école entre les différents groupes. Les résultats du test sont présentés dans le tableau 4.20.

Tableau 4.20 *Analyse intergroupe des différences de scores de l'intérêt des élèves de 4^e pour les S&T à l'école par groupe*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				
		Groupes (I)	Temps	Groupes (J)	Diff. moy (J-I)	P
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	F(13,557) = 8,745, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,170$	CMDJ	1	BMKD1	-1,001	< ,001***
				DSGB	-1,313	< ,001***
				YEUD1	-1,112	< ,001***
				LMCK	-0,929	< ,001***
				CJFKN	-1,242	< ,001***
				YEUD2	-0,949	< ,001***
		DSGB	2	BMKD1	-0,805	,002
				CJFKN	-0,759	,011*
				CMDJ	-0,831	,002*
		YEUD2	2	BMKD1	-0,828	,005**
				CJFKN	-0,781	,025*
				CMDJ	-0,854	,05**

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats du tableau 4.20 montrent qu'il existe, en début d'expérimentation, une différence statistiquement significative des scores mesurés pour cette dimension entre le groupe CMDJ ($M = 5,81$, *écart type* = 0,46) et les groupes BMKD1 ($M = 4,8$, *écart type* = 0,50), DSGB ($M = 4,49$, *écart type* = 1,14), YEUD1 ($M = 4,69$, *écart type* = 0,75), LMCK ($M = 4,88$, *écart type* = 0,72), CJFKN ($M = 4,56$, *écart type* = 0,54) et YEUD2 ($M = 4,86$, *écart type* = 1,08). En effet, les élèves du groupe CMDJ manifestent un intérêt relativement élevé comparé à celui de leurs pairs des groupes BMKD1, DSGB, YEUD1, LMCK, CJFKN et YEUD2.

Par ailleurs, les résultats montrent qu'il existe, en fin d'expérimentation, une différence statistiquement significative de scores de l'intérêt des élèves de 4^e pour les S&T à l'école entre le groupe DSGB ($M = 4,99$, *écart type* = 0,89) et les groupes BMKD1 ($M = 4,18$, *écart type* = 0,92), CJFKN ($M = 4,23$, *écart type* = 0,73) et CMDJ ($M = 4,16$, *écart type* = 0,83), d'une part, et d'autre part, entre le groupe YEUD2 ($M = 5,01$, *écart type* = 0,78) et les groupes BMKD1, CJFKN et CMDJ. En effet, les élèves des groupes BMKD1, CJFKN et CMDJ manifestent un intérêt relativement

faible pour les *S&T* à l'école comparativement à celui des élèves du groupe DSGB, d'une part, et d'autre part, lorsque comparés aux élèves du groupe YEUD2.

Interprétation sommaire de ces résultats. À la lumière de l'analyse de ces résultats, nous soupçonnons que les enseignements suivis par les élèves de 4^e semblent avoir un effet sur leur *intérêt pour les S&T à l'école*. En effet, plusieurs auteurs (Xu, Coats et Davidson, 2012; Juuti, 2010) défendent l'idée selon laquelle la manière d'enseigner les sciences peut impacter sur l'intérêt manifesté par les élèves à l'égard des sciences. Pour cette raison, Juuti et coll. (2010) suggère que les enseignements devraient être sensibles aux besoins des élèves et par conséquent adapter leurs pratiques dans l'optique de susciter leur intérêt.

Tout compte fait, les différences statistiquement significatives entre les mesures des scores des différentes dimensions de l'intérêt nous informent sur les relations qu'entretiennent les pratiques enseignantes effectives auxquelles les élèves de 4^e ont été exposés avec l'évolution de l'intérêt individuel. Nos analyses montrent que, au-delà des considérations relatives aux effets-groupes (analyse inter- groupe) ou aux effets-contenus (analyse intra-groupe), les différences dans les mesures des scores de chaque dimension considérée semblent nous indiquer que certains aspects de la pratique enseignante ont un effet sur les dimensions de l'intérêt individuel.

En effet, nous pouvons voir que toutes les différentes dimensions (*sentiment de compétence* : $\Delta M = ,420^*$, *facilité perçue* : $\Delta M = -,394^{**}$; *participation active* : $\Delta M = -1,020^{***}$; *intérêt pour les S&T à l'école* : $\Delta M = ,493^{**}$) de l'intérêt individuel considérées ont évolué dans le temps avec des différences statistiquement significatives pour le groupe DSGB. Les dimensions n'ont pas suivi la même évolution pour le groupe YEUD1 où seulement les mesures de score pour la dimension *participation active* ($\Delta M = -,978^{***}$) sont significativement différentes. De plus, une analyse

intergroupe montre que les groupes DSGB et YEUD1 ($\Delta M = -,978^{***}$) ne sont différents significativement que pour l'évolution de la *participation active*. Toutes ces analyses semblent montrer qu'il existe un effet des pratiques enseignantes vécues par les groupes d'élèves de 4^e sur les dimensions de l'intérêt individuel.

4.3.3 Évolution des dimensions de l'intérêt individuel des élèves de 3^e par groupe

De la même manière que nous avons opéré avec les groupes d'élèves de 4^e nous avons analysé l'évolution des dimensions de l'intérêt individuel chez les groupes d'élèves de 3^e. En fait, nous avons effectué une ANOVA à mesures répétées à deux facteurs avec le temps comme facteur répété et le groupe comme facteur fixe. Dans nos analyses, nous avons porté un regard particulier sur les différences intra et intergroupes afin de voir si les scores mesurés dépendent ou pas de la pratique enseignante. Cette analyse, nous aidera à cibler, par la suite, les périodes à analyser pour pouvoir expliquer les différences observées. Les résultats montrent que l'interaction est significative pour toutes les dimensions de l'intérêt individuel :

- *sentiment de compétence* : [F (13,561) = 18,726, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,22$] avec une magnitude d'effet de grande taille ($\eta_p^2 = ,22$), selon les balises de Cohen (1988);
- *facilité perçue* : [F (1,574) = 12,071, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,25$] avec une magnitude d'effet de grande taille ($\eta_p^2 = ,25$);
- *participation active* : [F (13,564) = 20,709, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,32$] avec une magnitude d'effet de grande taille ($\eta_p^2 = ,32$);
- *intérêt des élèves pour les S&T*: [F (13,557) = 8,745, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,17$] avec une magnitude d'effet de grande taille ($\eta_p^2 = ,17$).

L'interaction étant significative pour chacune des dimensions considérées, nous allons interpréter les effets qui en découlent. Le tableau 4.21 présente avant tout les statistiques descriptives du test.

Tableau 4.21 *Statistiques descriptives pour les dimensions de l'intérêt individuel des élèves de 3^e par groupe et par temps*

Dimensions de l'intérêt individuel	Groupes	3 ^e				
		N	Pré test		Post test	
			Moy.	Écart type	Moy.	Écart type
Sentiment de compétence	BMKC	7	4,43	0,77	3,52	1,20
	YEUB1	64	4,14	0,82	4,53	1,08
	YEUS	40	4,31	1,08	4,48	1,14
	LMCG	38	3,81	0,74	4,00	1,32
	CABG	37	3,82	1,16	3,96	1,35
	BMKD2	31	4,09	0,74	4,12	0,99
	YEUB2	60	3,69	0,96	4,09	1,21
Facilité perçue	BMKC	7	3,62	1,13	3,40	0,60
	YEUB1	65	4,06	0,94	3,76	0,82
	YEUS	47	4,11	1,01	3,16	0,72
	LMCG	39	2,79	0,75	3,00	0,78
	CABG	37	2,82	0,59	3,37	0,90
	BMKD2	32	3,59	0,83	2,90	0,75
	YEUB2	60	3,63	0,90	3,50	0,74
Participation active	BMKC	7	3,86	0,25	1,91	0,38
	YEUB1	64	3,23	1,03	2,13	0,42
	YEUS	46	3,64	0,95	2,15	0,39
	LMCG	39	2,17	0,39	1,99	0,45
	CABG	37	2,13	0,37	2,06	0,47
	BMKD2	31	3,35	0,85	1,83	0,31
	YEUB2	60	3,30	0,82	2,09	0,44
Intérêt pour les S&Tà l'école	BMKC	7	4,98	1,16	4,45	0,56
	YEUB1	62	4,93	1,14	4,95	1,00
	YEUS	44	4,87	0,99	4,83	0,55
	LMCG	39	4,71	0,54	4,47	0,84
	CABG	37	4,64	0,61	4,70	0,94
	BMKD2	32	4,54	1,11	4,21	0,94
YEUB2	59	4,70	1,06	4,69	1,10	

Nous nous sommes intéressé à l'analyse intragroupe de l'évolution des différentes dimensions de l'intérêt individuel des élèves des enseignants de 3^e. Le tableau 4.22 présente les résultats du test de l'ANOVA à mesures répétées.

Tableau 4.22 *Analyse intra-groupe de l'évolution des différentes dimensions de l'intérêt individuel des élèves des enseignants du niveau 3^e*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				
		Groupes	Temps		Diff. Temps (J-I)	P
<i>Sentiment de compétence</i>	F(13,561) = 18,726, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,219$	BMKC			-0,905	0,037*
		YEUB1			0,393	,006**
		YEUS			0,175	,333
		LMCG	1	2	0,193	,299
		CABG			0,140	,458
		BMKD2			0,027	,896
		YEUB2			0,403	,007**
<i>Facilité perçue</i>	F(1,574) = 12,071, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,246$	BMKC			-0,214	,538
		YEUB1			-0,303	,008**
		YEUS			-0,957	< ,001***
		LMCG	1	2	0,205	,165
		CABG			0,550	< ,001***
		BMKD2			-0,693	< ,001***
		YEUB2			-0,131	,273
<i>Participation active</i>	F(13,564) = 20,709, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,323$	BMKC			-1,943	< ,001***
		YEUB1			-1,100	< ,001***
		YEUS			-1,496	< ,001***
		LMCG	1	2	-0,185	,165
		CABG			-0,065	,634
		BMKD2			-1,516	< ,001***
		YEUB2			-1,210	< ,001***
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	F(13,557) = 8,745, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,170$	BMKC			-0,531	,209
		YEUB1			0,018	,896
		YEUS			-0,032	,847
		LMCG	1	2	-0,242	,176
		CABG			0,066	,720
		BMKD2			-0,335	,090
		YEUB2			-0,007	,960

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

D'abord, nous remarquons que les résultats montrent une différence significative de l'effet du temps sur la dimension sentiment de compétence pour les groupes BMKC ($p = ,037^*$), YEUB1 ($p = ,006^{**}$) et YEUB2 ($p = ,007^{**}$). La figure 4.8 montre l'évolution de cette dimension entre le prétest et le post test.

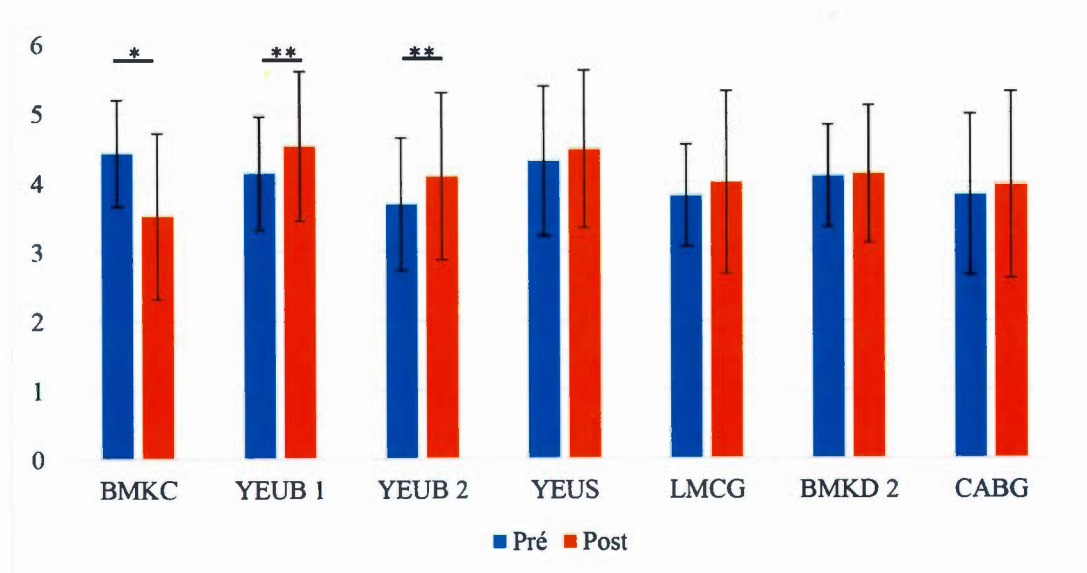


Figure 4.8 *Évolution de la dimension sentiment de compétence des élèves de 3^e en fonction du temps et par groupe avec écart type*

Ces résultats suggèrent, pour les groupes où la différence de l'effet du temps sur la dimension sentiment de compétence est significative, que les mesures de scores pour la dimension *sentiment de compétence* sont légèrement moins élevées en début d'expérimentation pour les groupes YEUB1 ($M_{\text{pré}} = 4,14$; $M_{\text{post}} = 4,53$) et YEUB2 ($M_{\text{pré}} = 3,69$; $M_{\text{post}} = 4,09$). Par contre, pour le groupe BMKC ($M_{\text{pré}} = 4,43$; $M_{\text{post}} = 3,52$), les mesures de score pour la même dimension considérée diminuent relativement en fin d'expérimentation.

Par ailleurs, nous avons porté notre regard sur les différences de scores de la dimension *sentiment de compétence* entre les groupes de 3^e. Le tableau 4.23 présente les résultats du test de l'ANOVA où une différence statistiquement significative est observée.

Tableau 4.23 *Analyse intergroupe des différences des scores de la dimension sentiment de compétence des élèves de 3^e par groupe*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				P
		Groupe (I)	Temps	Groupe (J)	Diff. moy (J-I)	
<i>Sentiment de compétence</i>	F(13,561) = 12,071, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,219$	YEUS	1	YEUB2	-0,619	,048*
			2	-	-	-

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats du tableau montrent qu'il existe, en début d'expérimentation, une différence statistiquement significative des scores mesurés pour cette dimension entre le groupe YEUS (M = 4,31. Écart type = 1,08) et le groupe YEUB2 (M = 3,69, écart type = 0,96). En effet, les élèves du groupe YEUB2 ont déclaré un sentiment de compétence relativement faible comparés à leurs pairs du groupe YEUS.

Il faut noter que les résultats ne nous permettent pas d'observer une différence statistiquement significative des scores de la perception du sentiment de confiance entre les groupes des enseignants de 3^e.

Interprétation sommaire de ces résultats. Ces résultats semblent confirmer les soupçons que nous avons émis à la sous-section 4.3.2 relatifs aux effets des enseignements vécus sur le *sentiment de compétence* des groupes d'élèves de 4^e. Nous rappelons également que, certains auteurs (Häussler et Hoffmann, 2000; Hoffmann (2002); Zeldin, Britner et Pajares, 2008) sont arrivés à la conclusion que les enseignements devraient être favorables au développement d'un sentiment de compétence chez les élèves. Toutefois, il nous est pertinent de souligner que nous avons observé peu de différences statistiquement significatives intragroupes et intergroupes là-dessus. Ceci nous fait présager qu'avec l'âge, les élèves semblent développer un *sentiment de compétence* relativement stable et qui serait moins sensible aux différences dans les types d'enseignements qu'ils reçoivent.

Finalement, les résultats du tableau 4.16 montrent aussi qu'il existe une différence statistiquement significative de l'effet du temps sur la dimension perception de la facilité pour les groupes YEUB1 ($p = ,008$), YEUS ($p < ,001$), CABG ($p < ,001$) et BMKD2 ($p < ,001$). L'évolution de la *perception de la facilité* de compréhension par les élèves de 3^e est représentée dans la figure 4.9.

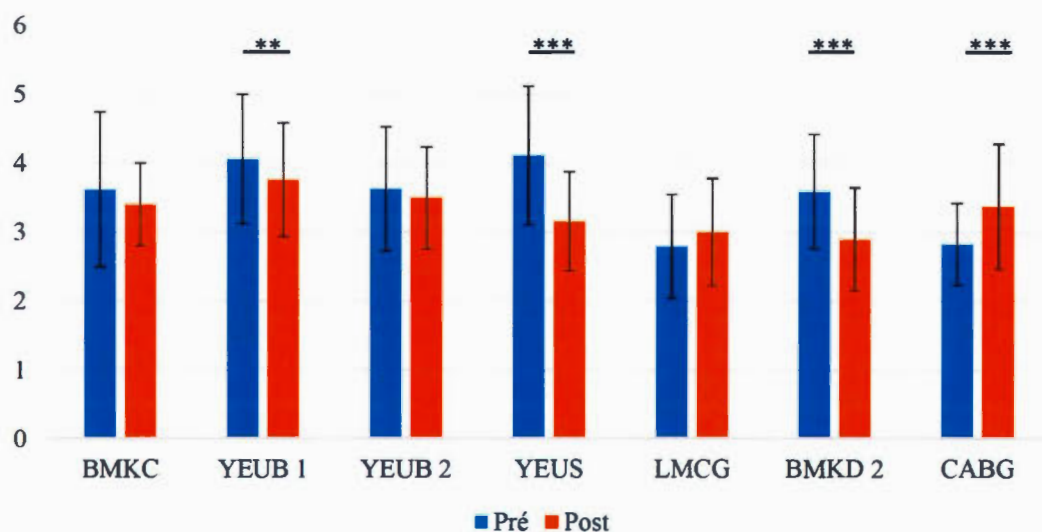


Figure 4.9 Évolution de la facilité perçue de la compréhension des *S&T* par les élèves de 3^e en fonction du temps et par groupe avec écart type

Ces résultats suggèrent, pour les groupes où la différence de l'effet du temps sur la perception de facilité est significative, que les élèves perçoivent les *S&T* comme étant relativement moins faciles en fin d'expérimentation pour les groupes YEUB1 ($M_{\text{pré}} = 4,06$; $M_{\text{post}} = 3,76$), YEUS ($M_{\text{pré}} = 4,11$; $M_{\text{post}} = 3,16$) et BMKD2 ($M_{\text{pré}} = 3,59$; $M_{\text{post}} = 2,90$). Par contre, pour le groupe CABG ($M_{\text{pré}} = 2,82$; $M_{\text{post}} = 3,37$), les élèves perçoivent les *S&T* comme étant relativement plus faciles qu'en fin d'expérimentation. Par ailleurs, nous avons porté un regard sur les différences de scores de la perception de facilité de compréhension des *S&T* par les élèves de 3^e

entre les groupes des différents enseignants. Les résultats du test de l'ANOVA à mesures répétées sont présentés dans le tableau 4.24.

Tableau 4.24 *Analyse intergroupe des différences de scores de la perception de facilité de compréhension des S&T par les élèves de 3^e par groupe*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				
		Groupes (I)	Temps	Groupes (J)	Diff. moy (J-I)	P
<i>Facilité perçue</i>	$F(13,571) = 2,307, p < ,001, \eta_p^2 = ,316$	LMCG	1	YEUB1	1,267	< ,001***
				YEUS	1,319	< ,001***
				BMKD2	0,794	,005**
				YEUB2	0,839	< ,001***
				YEUB1	1,237	< ,001***
				YEUS	1,289	< ,001***
		CABG	1	BMKD2	0,764	,011*
				YEUB2	0,806	< ,001***
		YEUB1	2	YEUS	-0,603	,005**
				LMCG	-0,759	< ,001***
				BMKD2	-0,863	< ,001***
				YEUB1	0,863	< ,001***
		BMKD2	2	YEUB2	0,604	,038*

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats du test révèlent qu'il existe, en début d'expérimentation, une différence statistiquement significative des scores mesurés pour cette dimension entre chacun des groupes des enseignants LMCG ($M = 2,79$) et CABG ($M = 2,82$) et les groupes des enseignants YEUB1 ($M = 4,06$), YEUS ($M = 4,11$), BMKD2 ($M = 3,59$) et YEUB2 ($M = 3,63$). Toutefois, les résultats ne nous permettent pas d'observer une différence statistiquement significative entre les groupes des enseignants LMCG et CABG d'une part, et d'autre part entre les groupes des enseignants YEUB1, YEUS, BMKD2 et YEUB2. À la lumière de ces résultats, les élèves des groupes LMCG et CABG perçoivent les *S&T* comme étant relativement plus difficiles, en début d'expérimentation, que leurs pairs des groupes des enseignants YEUB1, YEUS, BMKD2 et YEUB2.

À la fin de l'expérimentation, les résultats montrent qu'il existe une différence statistiquement significative dans les scores de la *perception de la facilité* de compréhension des *S&T* entre le groupe de l'enseignant YEUB1 ($M = 3,76$) et les groupes YEUS ($M = 3,16$), LMCG ($M = 3,00$) et BMKD2 ($M = 2,90$). En fait, les élèves du groupe YEUB1 perçoivent les *S&T* comme étant relativement plus faciles comparés à leurs pairs des groupes YEUS, LMCG et BMKD2. De plus, on observe une différence statistiquement significative entre le groupe de BMKD2 et les groupes YEUB1 et YEUB2 ($M = 3,50$). En d'autres termes, les élèves du groupe de l'enseignant BMKD2 perçoivent les *S&T* comme étant relativement plus difficiles comparés à leurs pairs des groupes YEUB1 et YEUB2.

Ces résultats confortent notre soupçon relatif à l'effet du type d'enseignements sur la *facilité perçue* de compréhension des *S&T* par les élèves. En effet, les différences inter et intragroupes qui sont statistiquement significatives laissent croire que la *perception de facilité* de compréhension des *S&T* par les élèves des groupes de 3^e dépend, entre autres, des pratiques enseignantes. Ces résultats soutiennent également l'idée de plusieurs auteurs (Redesh, 1994; Ornek et coll., 2008; Erinosh, 2013) selon laquelle la *perception de difficulté* de compréhension des *S&T* par les élèves découlent, entre autres facteurs, de la façon dont les savoirs sont enseignés.

Puis, les résultats du tableau 4.22 montrent également qu'il existe une différence statistiquement significative de l'effet du temps sur la *participation active* aux cours de *S&T* pour les groupes, sauf ceux des enseignants LMCG ($p = ,165$) et CABG ($p = ,634$). L'évolution de la *participation active* des élèves entre le prétest et le post-test est représentée à la figure 4.10.

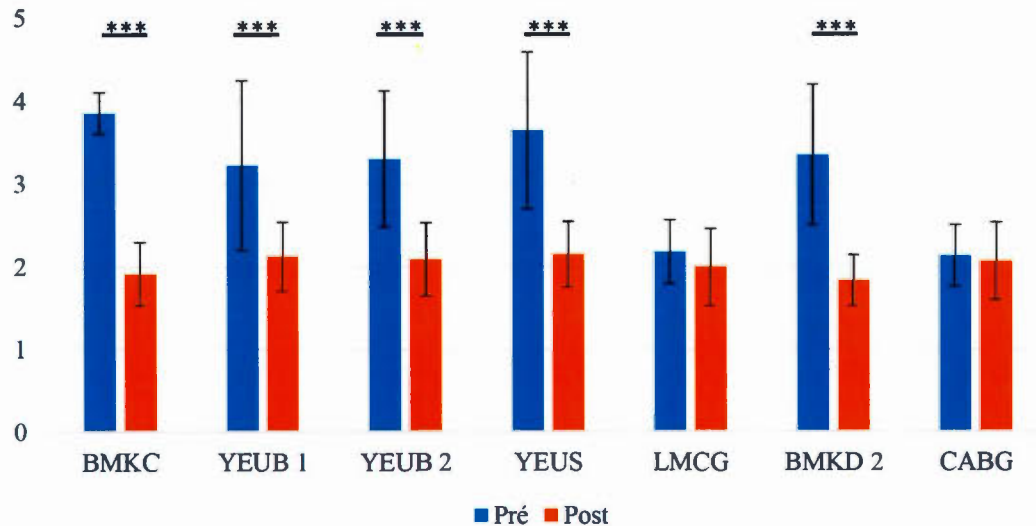


Figure 4.10 Évolution de la participation active des élèves de 3^e lors des cours de S&T en fonction du temps et par les groupes avec écart type

Ces résultats suggèrent, pour les groupes où la différence de l'effet du temps sur la participation active est significative, que les élèves perçoivent qu'ils participent moins dans les activités des cours de S&T en fin d'expérimentation. Cette baisse est relativement importante pour tous les groupes et est environ supérieure à 1 sur l'échelle de Likert à six niveaux.

Par ailleurs, nous portons un regard particulier sur les différences de scores relatifs à la participation active des élèves de 3^e lors des cours de S&T entre les groupes des différents enseignants. Les résultats du test de l'ANOVA à mesures répétées sont présentés dans le tableau 4.25.

Tableau 4.25 *Analyse intergroupe des différences des scores de la participation active des élèves de 3^e lors des cours de S&T par groupe*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				
		Groupes (I)	Temps	Groupes (J)	Diff. moy (J-I)	P
<i>Participation active</i>	F(13,564) = 20,709, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,323$	LMCG	1	BMKC	1,683	< ,001***
				YEUB1	1,051	< ,001***
				YEUS	1,469	< ,001***
				BMKD2	1,174	< ,001***
				YEUB2	1,126	< ,001***
				BMKC	1,727	< ,001***
		CABG		YEUB1	1,095	< ,001***
				YEUS	1,514	< ,001***
				BMKD2	1,219	< ,001***
				YEUB2	1,170	< ,001***

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats du test révèlent qu'il existe, en début d'expérimentation, une différence statistiquement significative entre les scores mesurés pour cette dimension entre chacun des groupes LMCG ($M = 2,17$) et CABG ($M = 2,13$) et les groupes BMKC ($M = 3$), YEUB1 ($M = 3,23$), YEUS ($M = 3,64$), BMKD2 ($M = 3,35$) et YEUB2 ($M = 3,30$). En d'autres termes, les élèves des enseignants LMCG et CABG participent relativement moins aux activités lors des cours de *S&T* comparés aux élèves des groupes BMKC, YEUB1, YEUS, BMKD2 et YEUB2. Toutefois, les résultats du test ne nous permettent pas d'observer, en fin d'expérimentation, une différence statistiquement significative entre les scores relatifs à la *participation active* des élèves de 3^e lors des cours de *S&T* entre les différents groupes.

Bref, en ce qui concerne la dimension participation active, nos résultats montrent que, d'une manière générale, les élèves de 3^e perçoivent qu'ils participent moins aux activités lors des cours de *S&T*. Ces résultats viennent confirmer les conclusions de Hasni et Potvin (2015b) relatives à l'évolution de la perception par les élèves de leur participation à des activités lors des cours de *S&T*. En effet, ces auteurs sont arrivés à

la conclusion que la participation perçue des élèves baisse entre la fin du primaire et la fin du secondaire.

Par ailleurs, les différences intra et intergroupes observées dans les mesures de la dimension *participation active* confortent nos soupçons relatifs à l'effet des enseignements sur la perception par les élèves de leur participation active lors des cours de *S&T*. Ces résultats consolident les conclusions de Kirikkaya et coll. (2011) sur les relations entre les enseignements vécus et la participation des élèves aux activités d'enseignement-apprentissage. Pour ces auteurs, un enseignement des *S&T* qui favorise des rétroactions nombreuses augmenterait la participation des élèves à leur propre apprentissage. Il est donc possible que ce soit, entre autres choses, ces rétroactions qui modifient la donne.

Finalement, les résultats du tableau 4.22 ne nous permettent pas d'observer de différences statistiquement significatives de l'effet du temps sur l'*intérêt des élèves* de 3^e pour les *S&T* à l'école, et ce, pour tous les groupes.

Nous avons porté également un regard sur les différences de scores liées à l'*intérêt des élèves* de 3^e pour les *S&T* à l'école entre les différents groupes des enseignants. Les résultats du test sont présentés dans le tableau 4.26.

Tableau 4.26 *Analyse intergroupe des différences de scores relatifs à l'intérêt des élèves de 3^e pour les S&T par groupe*

Dimension de l'intérêt individuel	Interaction	Effets simples				P
		Groupes (I)	Temps	Groupes (J)	Diff. moy (J-I)	
<i>Intérêt pour les S&T à l'école</i>	F(13,557) = 8,745, $p < ,001$, $\eta_p^2 = ,170$	-	1	-	-	-
		BMKD2	2	YEUB1	0,744	,015*

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats présentés dans le tableau 4.26 ne nous permettent pas d'observer des différences statistiquement significatives de scores relatifs à l'intérêt des élèves de 3^e pour les *S&T* entre les différents groupes en début d'expérimentation. Toutefois, en fin d'expérimentation, on observe une différence statistiquement significative entre le groupe BMKD2 (M = 4,21) et YEUB1 (M = 4,95). Ces résultats révèlent que les élèves de l'enseignant BMKD2 manifestent relativement moins d'intérêt pour les *S&T* à l'école, comparés à leurs pairs du groupe de l'enseignant YEUB1.

Bref, concernant cette dimension, les résultats ne montrent pas de différences intragroupes statistiquement significatives. Alors nous ne pouvons pas nous prononcer sur l'évolution de l'intérêt des élèves de 3^e pour les *S&T*. Toutefois, ceci ne voudrait pas dire qu'il n'y a pas une évolution de cette dimension chez les groupes de 3^e. Ceci peut être lié au fait que notre questionnaire n'était pas suffisamment sensible à cette évolution. Par ailleurs, la seule différence intergroupe statistiquement significative observée en fin d'observation renforce notre soupçon sur la relation entre le type enseignements reçus et l'intérêt des élèves pour les *S&T*.

4.3.4 Conclusion relative à l'évolution des dimensions de l'intérêt individuel

En résumé, les différentes analyses exposées à la section 4.3 ont permis de relever quelques éléments de réponses aux questions soulevées par notre recherche. D'abord, les filles aussi bien que les garçons se perçoivent plus compétents en *S&T* dans le temps. Toutefois, les filles se perçoivent moins compétentes en *S&T* que les garçons, peu importe le temps. Par ailleurs, les filles aussi bien que les garçons perçoivent les *S&T* moins faciles à comprendre en fonction de leur niveau scolaire. De plus, ils déclarent participer moins aux activités de *S&T* et manifester moins d'intérêt pour les *S&T* à l'école, dans le temps et en fonction de leur niveau scolaire.

Ajoutons à cela que toutes les dimensions de l'intérêt individuel des élèves pour les *S&T* diminuent avec l'âge. En effet, les analyses ont montré qu'avec l'âge les élèves

se perçoivent moins compétents en *S&T*. De plus, ils perçoivent les *S&T* comme étant difficiles et déclarent participer moins aux activités lors des cours de *S&T*. De surcroît, ils déclarent un intérêt pour les *S&T* à l'école relativement bas en fonction du niveau scolaire. Par ailleurs, les analyses ont permis d'observer des différences inter et intragroupes dans l'évolution de ces dimensions de l'intérêt individuel. Ceci nous fait soupçonner que l'évolution négative de ces dimensions et les différences intra et intergroupes observées pourraient être attribuables à la variabilité des enseignements reçus. Nous discuterons plus en détail ces résultats au chapitre 5.

4.4 Différences des scores de l'intérêt situationnel

En guise de rappel, dans la sous-section 4.1.2, à la suite des tests de corrélation de Pearson et d'analyse en composantes principales, nous avons jugé pertinent de résumer les différentes dimensions du questionnaire d'intérêt situationnel en une seule dimension « *intérêt situationnel* ». Dans cette section, nous allons cependant nous intéresser aux différences dans les scores concernant l'intérêt situationnel enregistrés entre les diverses périodes d'enseignement observées. Dans notre design méthodologique, nous avons effectué pour chaque groupe trois observations filmées consécutives et à la suite desquelles nous avons pris des mesures de l'intérêt situationnel des élèves.

Les scores enregistrés sont ici soumis à une analyse de variance (ANOVA) à mesures répétées à deux facteurs avec la période (première, deuxième et troisième périodes) comme un facteur répété et le groupe comme un facteur fixe. Ce test a pour finalité d'apporter des éléments de réponses à la question soulevée par notre recherche relative à l'effet de la mise en tension des enjeux épistémiques, pragmatiques et relationnels qui caractérise les pratiques enseignantes mises en œuvre dans les CEM sur le développement de l'intérêt individuel et situationnel des élèves à l'égard des *S&T*.

Nous allons d'abord présenter les résultats de cette analyse pour les groupes de 4^e et, par la suite, présenter les résultats pour les groupes de 3^e.

4.4.1 Analyse des différences dans les scores relatifs à l'intérêt situationnel des groupes de 4^e

Pour analyser les différences dans les scores relatifs à l'intérêt situationnel entre les groupes de 4^e, nous analysons les résultats du test de l'ANOVA à mesures répétées à deux facteurs avec la période comme facteur répété et le groupe comme facteur fixe. Dans nos analyses, nous avons porté un regard particulier sur les différences intra et intergroupes afin de voir si les scores mesurés dépendent ou non de la pratique enseignante vécue par les groupes d'élèves de 4^e. Cette analyse nous aidera à cibler par la suite les périodes à analyser afin de pouvoir expliquer ensuite les différences observées.

Considérant que nous disposons de trois moments (« temps ») distincts, nous devons donc d'abord vérifier l'hypothèse de sphéricité. Selon le test de Mauchly, le test est non significatif ($p = ,249$); l'hypothèse de sphéricité est donc respectée. Le test a permis d'observer des différences intra et intergroupes. L'interaction entre la période vécue et le score de l'intérêt situationnel est en effet significative [$F(8,390) = 6,230$; $p < ,001$; $\eta_p^2 = ,113$]. Nous allons alors interpréter les tests des effets simples. Le tableau 4.27 présente avant tout les statistiques descriptives du test.

Tableau 4.27 *Statistiques descriptives pour la variable intérêt situationnel chez les élèves de 4^e par groupe et par temps (n = 200)*

Groupes	Temps	Moyenne	Écart type	Intervalle de confiance à 95 %	
				Borne inférieure	Borne supérieure
DSGB	1	4,12	0,96	3,88	4,35
	2	4,56	0,41	4,36	4,76
	3	4,46	0,55	4,27	4,64
LMCK	1	4,16	0,74	3,91	4,42
	2	3,72	0,92	3,50	3,94
	3	4,48	0,47	4,28	4,68
CJFKN	1	4,05	0,70	3,82	4,29
	2	3,94	0,82	3,74	4,14
	3	4,02	0,71	3,83	4,20
YEUD1	1	4,04	0,79	3,81	4,27
	2	4,55	0,45	4,36	4,74
	3	4,38	0,68	4,20	4,55
YEUD2	1	4,27	0,62	4,01	4,53
	2	4,47	0,55	4,25	4,69
	3	4,42	0,54	4,22	4,63

D'abord, nous présentons les résultats du test des effets simples en mettant l'accent sur l'analyse des différences intragroupes observées entre les scores liés à l'intérêt situationnel des élèves de 4^e. Les résultats du test sont présentés dans le tableau 4.28.

Tableau 4.28 *Analyse intra-groupe des différences entre les scores concernant l'intérêt situationnel des élèves de 4^e (n = 200)*

Variable	Interaction	Effets simples			
		Groupes	Temps I J	Diff. Temps (J-I)	p.
Intérêt situationnel	[F(8,390) = 6,230; < ,001; $\eta_p^2 = ,113$]	DSGB	1 2	0,446	,001***
			1 3	0,339	,009**
			2 3	-0,108	,375
		LMCK	1 2	-0,442	,003**
			1 3	0,319	,023*
			2 3	0,762	< ,001***
		CJFKN	1 2	-0,115	,338
			1 3	-0,037	,770
			2 3	0,078	,518
		YEUD1	1 2	0,514	< ,001***
			1 3	0,337	,007**
		YEUD2	2 3	-0,177	,132
1 2	0,203		,176		
1 3	0,152		,291		
		2 3	-0,051	,706	

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats montrent qu'il existe des différences statistiquement significatives entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves des différentes périodes (temps) vécues par les groupes DSGB, LMCK et YEUD1. D'abord, pour le groupe DSGB, on observe une différence statistiquement significative entre les scores concernant l'intérêt situationnel des périodes P₁ et P₂ ($p = ,001$) d'une part, et, d'autre part, entre les périodes P₁ et P₃ ($p = ,009$). Ensuite, pour le groupe LMCK, les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves sont différents statistiquement de manière significative pour toutes les périodes, et ce, sous le seuil de ,001. Enfin, pour le groupe YEUD1, nous observons une différence statistiquement significative entre les scores touchant l'intérêt situationnel des périodes P₁ et P₂ ($p < ,001$), d'une part, et, d'autre part, entre les scores de l'intérêt situationnel des périodes P₁ et P₃ ($p = ,007$). La figure 4.11 représente les différences intragroupes statistiquement significatives entre les scores de l'intérêt situationnel des différentes périodes. Les différences non significatives ne sont pas présentées pour alléger la présentation.

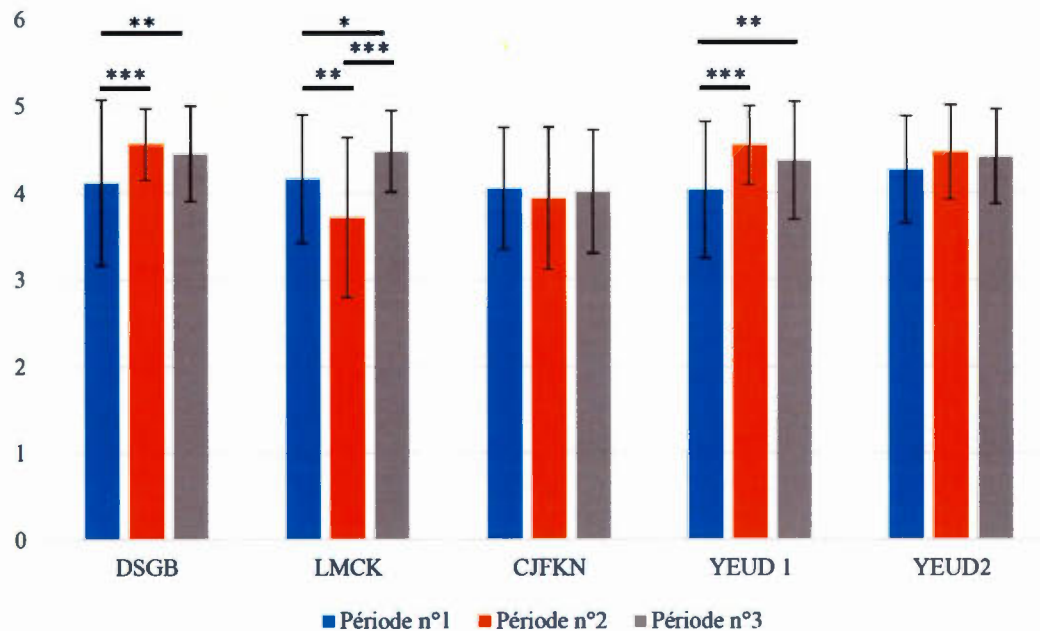


Figure 4.11 Différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 4^e avec écart type.

D'abord, ces résultats suggèrent, pour le groupe DSGb, que les scores de l'intérêt situationnel des élèves de la période P₁ sont les scores les plus faibles ($\Delta M_{p_2-p_1} = 0,45$; $\Delta M_{p_3-p_1} = 0,34$) comparés aux scores des périodes P₂ et P₃. Ensuite, pour le groupe LMCK, les scores concernant l'intérêt situationnel de la période P₂ ($M_{p_2}-M_{p_1} = -0,44$; $M_{p_2}-M_{p_3} = -0,76$) sont les plus faibles scores comparés à ceux de la période P₁ et de la période P₃. De plus, si nous comparons les scores liés à l'intérêt situationnel de la période P₂ à ceux de la période P₃ ($\Delta M_{p_3-p_1} = 0,32$), nous observons que la période P₃ reste la période où nous avons observé les scores les plus élevés concernant l'intérêt situationnel. Enfin, pour le groupe YEUD1, les scores concernant l'intérêt situationnel de la période P₁ sont les scores les plus faibles ($\Delta M_{p_2-p_1} = 0,51$; $\Delta M_{p_3-p_1} = 0,34$) comparés aux scores des périodes P₂ et P₃.

Ensuite, nous avons porté notre regard sur les différences intergroupes des scores de l'*intérêt situationnel* des élèves de 4^e. Le tableau 4.29 présente les résultats du test de l'ANOVA à mesures répétées.

Tableau 4.29 *Analyse intergroupe des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 4^e (n = 200)*

Variable	Interaction	Effets simples				P
		Groupes (I)	Temps	Groupes (J)	Diff.moy (J-I)	
Intérêt situationnel	[F(8,390) = 6,230; p < ,001; $\eta_p^2 = ,113$]	DSGB	1		-	
			2	LMCK	-0,845	< ,001***
				CJFKN	-0,625	< ,001***
		3	CJFKN	-0,440	,01**	
		LMCK	1		-	
			2	DSGB	0,845	< ,001***
				YEUD1	0,832	< ,001***
		3	YEUD2	0,752	< ,001***	
		CJFKN	1		-	
			2	DSGB	0,625	< ,001***
				YEUD1	0,612	< ,001***
		3	YEUD2	0,533	,005**	
		YEUD1	1		-	
			2	DSGB	0,440	,01**
				LMCK	0,464	,008**
		3	YEUD2	0,404	,041*	
		YEUD2	1		-	
			2	LMCK	-0,832	< ,001***
CJFKN	-0,612			< ,001***		
3		-				
YEUD2	1		-			
	2	LMCK	-0,752	< ,001***		
		CJFKN	-0,533	,005**		
3	CJFKN	-0,404	,041*			

Note. *, p < ,05; **, p < ,01; ***, p < ,001

Les résultats révèlent, pour la période P₁, qu'il n'existe pas de différences statistiquement significatives entre les scores concernant l'*intérêt situationnel* des élèves si on compare les groupes de 4^e. De plus, à la période P₂, les résultats ne nous permettent pas d'observer une différence statistiquement significative entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves des groupes LMCK et CJFKN d'une part, et, d'autre part, entre ceux des élèves DSGB, YEUD1 et YEUD2. Toutefois, nous

observons une différence statistiquement significative entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* des élèves du groupe LMCK ($M = 3,72$) et ceux des élèves des groupes DSGB ($\Delta M = 0,845^{***}$), YEUD1 ($\Delta M = 0,832^{***}$) et YEUD2 ($\Delta M = 0,752^{***}$).

Par ailleurs, les scores concernant l'*intérêt situationnel* des élèves du groupe CJFKN ($M = 3,94$) sont différents statistiquement de ceux des élèves des groupes DSGB ($\Delta M = 0,625^{***}$), YEUD1 ($\Delta M = 0,612^{***}$) et YEUD2 ($\Delta M = 0,533^{**}$). Ces résultats suggèrent que les scores de l'*intérêt situationnel* des élèves du groupe LMCK sont relativement faibles comparés à ceux des groupes DSGB, YEUD1 et YEUD2.

Enfin, les résultats nous permettent de relever à la période P₃ des différences statistiquement significatives dans les scores liés à l'*intérêt situationnel* entre le groupe CJFKN et les groupes DSGB ($\Delta M = 0,440^{**}$), LMCK ($\Delta M = 0,464^{**}$) et YEUD2 ($\Delta M = 0,404^*$). Ces résultats suggèrent que les scores concernant l'*intérêt situationnel* des élèves du groupe CJFKN sont relativement faibles comparés à ceux des groupes DSGB, YEUD1 et YEUD2.

Interprétation sommaire de ces résultats. Les différences intra et intergroupes entre les scores de l'*intérêt situationnel* des trois périodes semblent appuyer les conclusions de plusieurs auteurs (Hidi et Renninger, 2006; Juuti et coll., 2010; Kerger, Martin et Brunner, 2011; Jurik, Gröschner et Seidel, 2013; Kierner, Gröschner, Pehmer et Seidel, 2015; Frenzel, Pekrun, Dicke et Goetz, 2012; Renninger et Hidi, 2011) relatives aux relations entre les enseignements reçus par les élèves et leur *intérêt situationnel*. En effet, pour ces auteurs les enseignements qui offrent des possibilités d'*interactions riches* en matière de défis, mais aussi de développement de connaissances par les élèves sont plus susceptibles d'impacter positivement sur l'*intérêt situationnel* des élèves.

Cela suppose alors que les enseignements modèles que proposeraient ces auteurs se construisent alors en situation et à partir d'interactions. C'est au moment de ces

interactions que l'enseignant prend des microdécisions, fait des approximations bricolées et des ajustements (Altet, 2003). Ces choix pourraient alors avoir un effet positif ou négatif sur l'intérêt des élèves pour la matière enseignée. D'où nous soupçonnons que les enseignements influencent le développement de l'intérêt situationnel des élèves.

4.4.2 Analyse des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des groupes de 3^e

De la même manière que nous avons opéré avec les groupes de 4^e, l'analyse des différences entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des groupes de 3^e est réalisée. En fait, nous avons effectué une ANOVA à mesures répétées à deux facteurs avec la période comme facteur répété et le groupe comme facteur fixe. Dans nos analyses, nous avons porté un regard particulier sur les différences intra et intergroupes afin de voir si les scores mesurés dépendent ou pas de la pratique enseignante. Cette analyse, nous aidera à cibler, par la suite, les périodes à analyser pour expliquer les différences observées.

De plus, nous disposons de données obtenues sur trois temps (périodes où des mesures de l'*intérêt situationnel* sont faites). Nous avons alors besoin de vérifier l'hypothèse de sphéricité. Selon le test de Mauchly, le test est significatif ($p = ,025$), donc l'hypothèse de sphéricité n'est pas respectée. Nous avons ensuite appliqué une correction telle que la recommandent Huynh et Feldt (1970). Comme l'épsilon est supérieur à ,75, nous appliquons la correction de Huynh-Feldt. Après celle-ci, l'interaction est enregistrée comme significative [$F(7,95; 425,41) = 9,958; p < ,001; \eta_p^2 = ,157$]. Nous pouvons donc interpréter les tests des effets simples. Nous présentons d'abord dans le tableau 4.30 les statistiques descriptives du test par groupe.

Tableau 4.30 *Statistiques descriptives pour la variable intérêt situationnel chez les élèves de 3^e par groupe et par temps (n = 219)*

Groupes	Temps	Moyenne	Écart type	Intervalle de confiance à 95 %	
				Borne inférieure	Borne supérieure
BMCK	1	4,29	0,85	3,79	4,79
	2	3,44	0,71	3,03	3,85
	3	3,80	0,85	3,34	4,24
YEUB1	1	4,36	0,41	4,20	4,53
	2	4,44	0,45	4,31	4,57
	3	4,43	0,41	4,29	4,58
YEUB2	1	4,09	0,85	3,93	4,26
	2	4,51	0,45	4,37	4,65
	3	4,36	0,45	4,21	4,51
YEUS	1	5,12	0,65	4,92	5,31
	2	4,66	0,34	4,51	4,82
	3	4,65	0,28	4,48	4,82
LMCG	1	4,25	0,71	4,04	4,46
	2	4,12	0,90	3,95	4,29
	3	3,62	1,09	3,43	3,81

Dans un premier temps, nous présentons les résultats des tests des effets simples en considérant l'analyse intragroupe des différences entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves de 3^e. Les résultats du test sont présentés dans le tableau 4.31.

Tableau 4.31 Analyse intra-groupe des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 3^e (n = 219)

Variable	Interaction	Effets simples			
		Groupes	Temps I J	Diff. Temps (J-I)	P
<i>Intérêt situationnel</i>	[F(7,95; 425,41) = 9,958; p < ,001; $\eta_p^2 = ,157$]	BMKC	1 2	-0,845	,002**
			1 3	-0,494	,099
			2 3	0,351	,173
			YEUB1	1 2	0,076
		1 3		0,071	,468
			2 3	-0,005	,955
			YEUB2	1 2	0,414
		1 3		0,269	,008**
			2 3	-0,145	,096
			YEUS	1 2	-0,451
		1 3		-0,466	<,001***
			2 3	-0,015	,882
LMCG	1 2		-0,128	,260	
	1 3	-0,631	<,001***		
		2 3	-0,503	<,001***	

Note. *, p < ,05; **, p < ,01; ***, p < ,001

Les résultats montrent qu'il existe des différences statistiquement significatives de l'effet de la période (temps) sur l'*intérêt situationnel* des élèves des groupes BMKC, YEUB2, YEUS et LMCG. D'abord, pour le groupe BMKC, on observe une différence statistiquement significative entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* des périodes P₁ et P₂ (p = ,002). Ensuite, pour le groupe YEUB2, les scores concernant l'*intérêt situationnel* des élèves sont différents statistiquement de manière significative entre les périodes P₁ et P₂ (p < ,001) d'une part, et, d'autre part, entre les périodes P₁ et P₃ (p = ,008). Puis, le même constat est fait pour le groupe YEUS où les scores concernant l'*intérêt situationnel* sont différents statistiquement de manière significative entre les périodes P₁ et P₃ (p < ,001) d'une part, et, d'autre part, entre les périodes P₁ et P₃ (p < ,001). Enfin, pour le groupe LMCG, on observe une différence statistiquement significative parmi les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* entre les périodes P₁ et P₃ (p < ,001) d'une part, et, d'autre part, entre les périodes P₂ et P₃ (p < ,001). La figure 4.12 représente les différences statistiquement significatives entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* des différentes périodes pour chaque groupe.

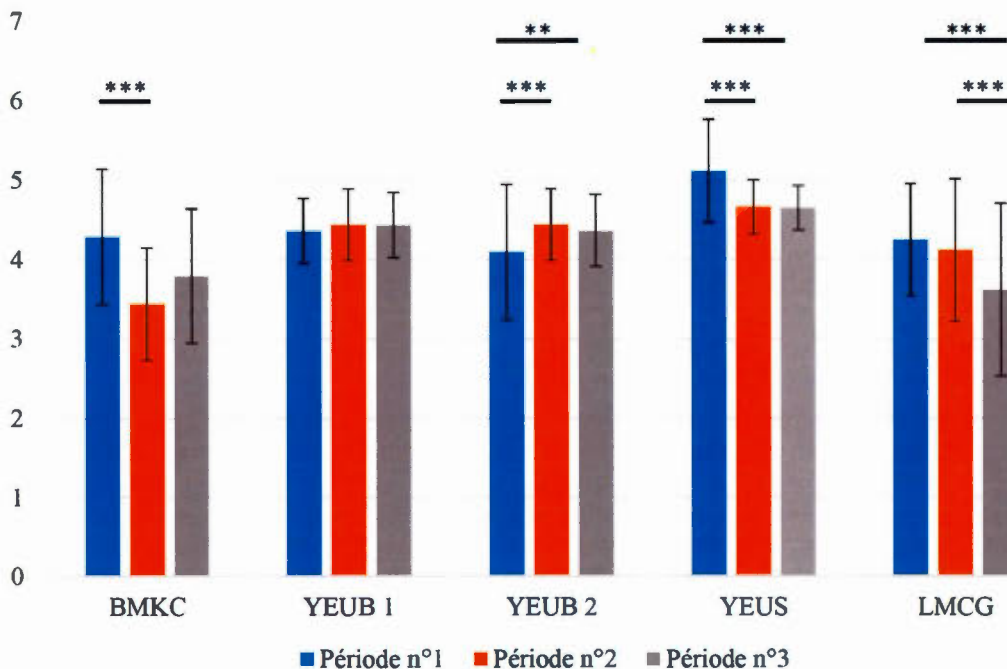


Figure 4.12 Scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves des enseignants de 3^e avec écart type par temps et par groupe.

Dans un premier temps, ces résultats suggèrent, pour le groupe BMKC, que les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves à la période P₁ sont plus élevés ($\Delta M_{p_2-p_1} = -0,85$) que ceux de la période P₂. Ensuite, pour le groupe YEUB2, la période P₁ est la période où on a mesuré les scores concernant l'intérêt situationnel les plus faibles ($\Delta M_{p_2-p_1} = 0,41$; $\Delta M_{p_3-p_1} = 0,27$) comparés à ceux mesurés aux périodes P₂ et P₃. On observe l'effet inverse pour le groupe YEUS. En effet, pour ce groupe c'est à la période P₁ où on a mesuré les scores relatifs à l'intérêt situationnel les plus élevés ($\Delta M_{p_2-p_1} = -0,45$; $\Delta M_{p_3-p_1} = -0,47$) comparés à ceux mesurés aux périodes P₂ et P₃. Enfin, pour le groupe LMCG, les scores liés à l'intérêt situationnel de la période P₃ sont les scores les plus faibles ($\Delta M_{p_3-p_1} = -0,63$; $\Delta M_{p_3-p_2} = -0,50$) comparés aux scores des périodes P₁ et P₂. Dans un deuxième temps, nous avons porté notre regard sur les différences

intergroupes entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves de 3^e. Le tableau 4.32 présente les résultats du test.

Tableau 4.32 *Analyse intergroupe des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 3^e (n = 219)*

Variable	Interaction	Effets simples				
		Groupes (I)	Temps	Groupes (J)	Diff.moy (J-I)	P
<i>Intérêt situationnel</i>	[F (7,95; 425,41) = 9,958; $p < ,001$; $\eta_p^2 = ,157$]	BMCK	1	YEUS	0,827	,027*
				YEUB1	0,996	<,001***
			2	YEUB2	1,065	<,001***
				YEUS	1,221	<,001***
			3	LMCG	0,677	,030*
				YEUS	0,855	,005**
		YEUB1	1	YEUS	0,752	<,001***
			2	BMCK	-0,996	<,001***
				LMCG	-0,319	,046*
		YEUB2	3	LMCG	-0,817	<,001***
			1	YEUS	1,021	<,001***
				BMCK	-1,065	<,001***
		2	LMCG	-0,388	0,007**	
			3	LMCG	-0,746	<,001***
		YEUS	1	BMCK	-0,827	,027*
				YEUB1	-0,752	<,001***
				YEUB2	-1,021	<,001***
			2	LMCG	-0,868	<,001***
				BMCK	-1,221	<,001***
				LMCG	-0,544	<,001***
		3	BMCK	-0,855	,005**	
			LMCG	-1,033	<,001***	
		LMCG	1	YEUS	0,868	<,001***
				BMCK	-0,677	,030*
2	YEUB1		0,319	,046*		
	YEUB2		0,388	,007**		
3	YEUS		0,544	<,001***		
	YEUB1		0,817	<,001***		
3	YEUB2	0,746	<,001***			
	YEUS	1,033	<,001***			

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

L'analyse des résultats nous permet d'observer une différence statistiquement significative entre les scores concernant l'*intérêt situationnel* du groupe YEUS et ceux des groupes BMCK ($p = ,027$), YEUB1 ($p < ,001$), YEUB2 ($p < ,001$), LMCG

($p < ,001$) à la période P₁. Ces résultats suggèrent que les scores liés à l'*intérêt situationnel* du groupe YEUS sont plus élevés comparés à ceux des groupes BMCK ($\Delta M = -0,827^*$), YEUB1 ($\Delta M = -0,752^{***}$), YEUB2 ($\Delta M = -1,021^{***}$), et LMCG ($\Delta M = -0,868^{***}$).

De plus, les résultats révèlent, à la période P₂, qu'il existe une différence statistiquement significative entre les scores touchant l'*intérêt situationnel* du groupe BMCK et ceux des groupes YEUB1 ($p < ,001$), YEUB2 ($p < ,001$), YEUS ($p < ,001$) et LMCG ($p = ,030$). Ces résultats suggèrent que les scores du groupe BMCK mesurés sont plus faibles comparés à ceux des groupes YEUB1 ($\Delta M = 0,996^{***}$), YEUB2 ($\Delta M = -1,065^{***}$), YEUS ($\Delta M = 1,221^{***}$) et LMCG ($\Delta M = 0,677^*$).

Les résultats du tableau 4.32 montrent aussi qu'il existe une différence statistiquement significative entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* du groupe LMCG et ceux des groupes BMCK ($p = ,030$), YEUB1 ($p = ,046$), YEUB2 ($p = ,007$), et YEUS ($p < ,001$). Ces résultats suggèrent que les scores liés à l'*intérêt situationnel* du groupe LMCK sont plus faibles que ceux des groupes YEUB1 ($\Delta M = ,319^*$), YEUB2 ($\Delta M = 1,388^*$) et YEUS ($\Delta M = 0,544^{***}$).

Enfin, les résultats du tableau 4.32 nous permettent d'observer, à la période P₃, des différences statistiquement significatives entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves du groupe LMCG et ceux des groupes YEUB1 ($p < ,001$), YEUB2 ($p < ,001$) et YEUS ($p < ,001$). Ces résultats suggèrent que les scores liés à l'*intérêt situationnel* des groupes YEUB1 ($\Delta M = 0,817^{***}$), YEUB2 ($\Delta M = 0,746^{***}$) et YEUS ($\Delta M = 1,033^{***}$) sont plus élevés que ceux du groupe LMCG. De plus, les résultats révèlent aussi qu'il existe des différences statistiquement significatives entre les scores concernant l'*intérêt situationnel* du groupe YEUS et ceux de BMCK ($p = ,005$). Ces résultats montrent aussi que les scores touchant l'*intérêt situationnel* du groupe YEUS sont plus élevés comparés à ceux du groupe BMCK ($\Delta M = -0,855^{**}$).

Interprétation sommaire de ces résultats. Bref, les différences intra et intergroupes observées entre les scores des groupes de 3^e aux trois périodes viennent confirmer nos soupçons mentionnés ci-haut vers la fin de la sous-section 4.4.2 et relatifs aux effets du type d'enseignements reçus par les élèves sur leur *intérêt situationnel*. Par conséquent, ces résultats semblent aller dans le même sens que les conclusions de plusieurs auteurs (Hidi et Renninger, 2006; Juuti et coll., 2010; Kerger et coll., 2011; Jurik et coll., 2013; Kiemer et coll., 2015) relatives à ces effets et selon lesquelles les enseignements qui favorisent des interactions riches, qui permettent aux élèves de relever des défis, mais aussi de participer activement à l'élaboration du savoir en jeu, sont plus susceptibles d'impacter positivement sur l'*intérêt situationnel* des élèves pour la matière étudiée.

D'ailleurs, selon plusieurs auteurs (Krapp et Prenzel, 2011; Ainley, Hidi et Berndorff, 2002; Hidi et Harackiewicz, 2000; Palmer, 2004), les enseignements prodigués peuvent significativement influencer le développement de l'*intérêt situationnel* des élèves. Pour ces auteurs, l'expérience répétée de l'*intérêt situationnel*, en relation avec l'objet d'apprentissage et avec la façon dont les connaissances sont présentées aux élèves, est une des conditions préalables au développement d'un intérêt plus stable. Partant de ces constats, il nous semble pertinent d'analyser les périodes d'enseignement pour lesquelles on observe des différences statistiquement significatives intra ou intergroupes, dans le but de relever dans les enseignements les indicateurs de la pratique enseignante qui influencent d'une manière ou d'une autre l'*intérêt situationnel* des élèves.

4.4.3 Conclusion relative à l'analyse des différences entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves

Somme toute, les analyses ont permis d'observer des différences intra et intergroupes sur les moyennes des scores liés à l'*intérêt situationnel* pour les deux niveaux d'étude. Ces différences nous amènent à conclure que les enseignements vécus par les différents groupes d'élèves ont un effet sur le développement de l'*intérêt situationnel*. En effet, à

travers les analyses, nous avons relevé des différences intragroupes entre les périodes observées portant sur des contenus différents. Ceci voudrait dire que les enseignements donnés par un même enseignant sont possiblement caractérisés par une variabilité occasionnée par les « ajustements » et les « approximations bricolées » (Altet, 2003) nécessaires à toute situation complexe, comme celle de la classe, sujette à toutes sortes d'imprévus de toutes natures, à chaque moment. C'est cette variabilité caractérisant les enseignements reçus par les élèves et donnés par un enseignant qui semble affecter l'*intérêt situationnel* des élèves.

Par ailleurs, les résultats ont permis également d'observer des différences intergroupes entre les moyennes des scores concernant l'*intérêt situationnel*. En fait, ces scores sont mesurés lors d'une même période auprès des élèves d'un même niveau scolaire ayant reçu des enseignements qui portent sur un même contenu. Ces résultats confirment nos soupçons en lien avec l'effet de la variabilité des enseignements sur l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, comme le soutient Altet (2003), chaque enseignement revêt une certaine singularité. C'est cette caractéristique de la pratique effective qui semble différencier les effets enregistrés sur l'*intérêt situationnel* lors des périodes d'enseignement vécues par un même groupe d'élèves sur des contenus différents ou par des groupes de même niveau sur un même contenu.

D'ailleurs, nos soupçons sont en phase avec les recommandations de plusieurs auteurs (Krapp et Prenzel, 2011; Ainley, Hidi et Berndorff, 2002; Hidi et Harackiewicz, 2000; Palmer, 2004) et selon lesquelles les enseignements devraient favoriser le développement de l'*intérêt situationnel* des élèves. C'est pour cette raison que nous analyserons, à la section 4.5, les enseignements reçus par les différents groupes d'élèves dans l'optique d'apporter des éclairages à nos soupçons en lien avec l'effet des pratiques d'enseignement effectives sur l'*intérêt situationnel* des élèves.

4.5 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves

L'analyse des données quantitatives nous a permis d'observer des différences importantes entre les effets sur l'*intérêt situationnel* de cours donnés par un même enseignant sur des contenus distincts. Ceci nous fait soupçonner que la *pratique enseignante effective* a un effet sur l'*intérêt situationnel* des élèves. Dans cette section, nous analyserons les cours donnés par un même enseignant sur des contenus distincts et où nous avons observé des différences significatives entre les effets induits sur les scores concernant l'*intérêt situationnel* des élèves.

Pour rappel, nous avons porté notre choix sur le modèle Vinatier (2009, 2013) pour analyser les pratiques enseignantes mises en œuvre lors des cours retenus sur la base des résultats de l'analyse de la section 4.4. L'analyse offre un regard particulier sur les différents indicateurs proposés par Vinatier (2013) et détaillés dans la section 3.5, en l'occurrence : les *buts de l'enseignant*, la *résolution des difficultés* permettant d'atteindre ces buts, la *satisfaction des interlocuteurs* à la suite de la résolution ou non des difficultés relatives à l'atteinte des buts, la *position de parole* et le *positionnement des interlocuteurs*. Par ailleurs, pour consigner ces indicateurs, nous avons, comme cela est indiqué à la sous-section 2.3.3 et conformément à ce qu'une analyse en modèle « Vinatier » requiert, découpé chaque période en *épisodes* dont chacun est « constitué par des échanges sur un sujet ou une activité et délimité par l'unité de sens de la communication ou de l'activité » (Altet et coll., 2015, p. 67).

Pour analyser les différentes périodes observées, nous avons donc, dans un premier temps, quantifié l'existence ou l'apparition de certains indicateurs dans l'optique d'avoir un aperçu général de la nature des *pratiques enseignantes vécues* par les élèves. C'est ainsi que nous avons considéré le temps de *parole de l'enseignant* qui représente le pourcentage du temps occupé par le discours de l'enseignant par rapport au temps

total de la période quand il n'est pas en interaction avec les élèves. Il s'agit du temps qu'occupent ses explications ou la dictée de contenu, excluant les échanges multidirectionnels, c'est-à-dire les moments d'interactions entre enseignant-élèves.

Ensuite, nous avons aussi quantifié le *temps occupé* par les interactions entre enseignant-élève ou entre élèves. Ce temps est aussi évalué en pourcentage par rapport au temps total de la période. Étant mutuellement exclusifs, il ne peut y avoir aucun chevauchement entre ce pourcentage et le temps de *parole de l'enseignant*.

De plus, nous avons aussi évalué comment le savoir en jeu est élaboré lors de la période. De ce fait, nous avons considéré l'indicateur *co-résolution* des difficultés permettant d'atteindre des buts communs qui représente le pourcentage d'épisodes au cours desquels l'enseignant sollicite les élèves pour co-construire le savoir en jeu. Ces trois indicateurs, mutuellement exclusifs, nous informent aussi sur le cheminement du savoir et sur la manière dont celui-ci est effectivement élaboré pendant la séance (**enjeux épistémiques**). En fait, ils nous permettent de relever, à travers les interactions qu'entretiennent l'enseignant et les élèves, des moments de *co-élaboration* des savoirs en jeu, de *participation* des élèves à la résolution des difficultés permettant d'atteindre des buts proposés par l'enseignant.

Par ailleurs, nous avons également quantifié les *épisodes bouclés* en matière de pourcentage par rapport au nombre total d'épisodes de chaque période. Nous entendons par *épisode bouclé*, un épisode pendant lequel le but est décliné explicitement ou implicitement et à la suite duquel une synthèse est faite par rapport à son atteinte qui peut être réalisée par l'enseignant seul ou avec la collaboration des élèves. Cet indicateur nous renseigne sur la conduite de la séance (**enjeux pragmatiques**).

Enfin, nous avons décompté la présence d'*incidents* ou de *rétroactions positives* lors la séance d'enseignement à laquelle ont assisté les élèves. Ces deux indicateurs nous

renseignent sur les relations qu'entretient l'enseignant avec les élèves (**enjeux relationnels**).

D'autres indicateurs pertinents, essentiellement liés au modèle Vinatier en raison de leur nature et du sens particuliers qu'ils revêtent dans les contextes spécifiques de classe desquels ils sont issus (plutôt que leur fréquence ou leur étendue) n'ont pas fait l'objet par nos services d'une quantification, mais plutôt d'une analyse qualitative (ultérieurement présentée). Pour faciliter la compréhension du lecteur, nous analyserons d'abord les cours des groupes de 4^e. Suivra ensuite l'analyse des cours des groupes de 3^e.

4.5.1 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 4^e

Comme nous l'avons rappelé ci-haut, nous avons choisi d'analyser les cours donnés par un enseignant portant sur des contenus différents ayant des effets enregistrant des différences statistiquement significatives sur les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves de 4^e. À la lumière de l'analyse des résultats présentés dans le tableau 4.22, nous observons des différences statistiquement significatives entre les scores de l'intérêt situationnel mesurés lors des différentes périodes vécues par les groupes DSGB, LMCK et YEUD1. Donc, pour chacun de ces groupes, nous analysons les pratiques enseignantes auxquelles les élèves ont été exposés pour expliquer les différences observées entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel*. Ces analyses permettent alors d'apporter des éléments de réponse à la deuxième question de recherche relative à l'effet des pratiques enseignantes effectives sur l'intérêt situationnel des élèves sénégalais du cycle moyen.

4.5.1.1 Analyse des périodes vécues par le groupe DSGB

Nous rendons compte dans cette sous-section de l'analyse des pratiques enseignantes auxquelles les élèves du groupe DSGB étaient exposés lors des trois périodes observées

et portant sur différents contenus (poids d'un corps- relation entre poids et masse, mole et grandeurs molaires, résolution d'un problème de chimie). D'abord, nous présentons dans le tableau 4.33 une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse de chacune des trois périodes. Nous prendrons le temps ici de décrire d'une manière plus exhaustive l'ensemble des périodes vécues par le groupe DSGB parce que chacune d'elles présente une différence significative avec au moins une autre.

Tableau 4.33 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe DSGB associés aux scores relatifs à l'intérêt situationnel*

Indicateurs	Périodes		
	P ₁	P ₂	P ₃
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	23	31	24
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	68	58	72
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	75	63	75
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	83	75	88
<i>Incidents (FTA)</i>	1	0	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	8	9	7
<i>Scores liés à l'intérêt situationnel</i>	4,12	4,56	4,46

D'abord, l'analyse des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes, auxquelles les élèves du groupe DSGB étaient exposés montre que la mise en tension des enjeux épistémiques est essentiellement orientée vers la co-résolution des difficultés permettant d'atteindre des buts communs lors des interactions verbales ayant marqué chacune des périodes. En effet, la co-résolution des difficultés occupe une place assez importante dans la pratique enseignante mise en œuvre lors des périodes P₁ (75 %), P₂ (63 %) et P₃ (75 %). Par conséquent, les élèves ont interagi avec l'enseignant plus de la moitié du temps alloué aux périodes P₁ (68 %), P₂ (58 %) et P₃ (72 %). Ceci voudrait dire que, d'une manière générale, la co-construction du savoir est mise en avant dans la pratique enseignante vécue par les élèves. Donc, dans ce contexte, l'élève est davantage un acteur participant à la construction de ses connaissances scientifiques et

technologiques et l'enseignant y occupe moins de place lors des périodes P_1 (23 %), P_2 (31 %) et P_3 (24 %). De ce fait, une analyse qualitative nous a permis de relever « la place des ajustements interactifs de l'enseignant dans la construction du savoir par les élèves et dans les processus de négociation du sens » (Altet, 2008, p.52) comme en témoigne l'extrait choisi n°1 ci-après :

Extrait n°1 de la transcription des interactions verbales de la période P_1

20 Enseignant : *Bon ! Si vous achetez des produits emballés, par exemple un sachet de Vitalait, sur l'étiquette on marque généralement je ne sais pas moi [hésitation]*

21 Élève : *25g.*

22 Enseignant : *Je ne dis pas le petit sachet.*

23 Élève : *500g*

28 Enseignant : *Est-ce que c'est ce qui est seulement mentionné sur l'étiquette 500g?*

37 Enseignant : *Par exemple, quand j'écris 500g, 500m, 500l... chacune de ces mesures vous fait penser à quelle grandeur physique?*

38 Élève : *500g c'est pour la masse.*

39 Groupe d'élèves : *500m c'est pour la longueur, 500l c'est pour le volume*

32 Élève : *on mentionne poids net =500g.*

34 Enseignant : *D'après le cours portant sur masse – masse volumique et densité, est-ce que cette mention est correcte?*

43 Groupe d'élèves : *non.*

44 Enseignant : *pourquoi vous dites non?*

49 Élève : *parce qu'on a mis l'unité de la masse.*

50 Enseignant : *Très bien Fatou! Donc 500g désigne une masse et non un poids. Vous savez; il faut faire la différence et le poids et la masse. La mention sur les étiquettes des produits vendus dans le commerce ne désigne pas le poids du produit mais plutôt la masse du produit. Aujourd'hui nous allons aborder la notion de poids d'un corps et en même temps étudier la relation qui existe entre ces deux grandeurs physiques.*

L'analyse de cet extrait, typique des périodes de DSGB analysées, montre que l'enseignant occupe un rôle de guide à travers l'articulation de ses sollicitations sous forme de questions d'une part, et d'autre part, à travers l'articulation de son ajustement en réponse à la compréhension des élèves du concept scientifique en jeu. En fait,

l'enseignant cherche, par ses interventions, à orienter les élèves dans la construction de leurs connaissances en passant par une contextualisation des savoirs en jeu par rapport aux vécus de l'élève. De plus, ses interventions sont teintées par l'intention d'attirer l'attention des élèves sur certaines erreurs comme, par exemple l'illustre la *ligne 50* de l'extrait ci-haut, l'erreur souvent commise sur les étiquettes des emballages des produits commercialisés. Tout compte fait, c'est une prédominance de cette dynamique registre épistémique qui caractérise les pratiques enseignantes auxquelles les élèves du groupe DSGB ont été exposés lors des trois périodes. Toutefois, même si les enseignements reçus par le groupe DSGB sont caractérisés par une certaine dynamique du registre épistémique centrée sur l'élève, cette caractéristique ne semble pas expliquer la différence significative observée entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des périodes P_1 (4,12) et P_2 (4,56). En effet, nous relevons que, la place occupée par les indicateurs co-résolution des buts et temps occupé par les interactions est moins importante à la période P_2 où le score de l'*intérêt situationnel* est plus élevé, comparée à celle de la période P_1 où ces indicateurs occupent une place importante avec un score relatif à l'*intérêt situationnel* plus bas.

Ensuite, l'analyse qualitative des trois périodes vécues par le groupe DSGB a permis de relever également le rôle de régulateur de l'enseignant (Altet et Vinatier, 2008) pour guider les interactions verbales. En effet, l'enseignant incite les élèves à la parole et joue un rôle de pilotage des échanges. Ce type de régulation est qualifié par Altet (Altet et Vinatier, 2008) comme étant une « régulation fonctionnelle sociale » (p. 53).

De plus, l'analyse a permis de relever le rôle de régulateur fonctionnel didactique de l'enseignant (Altet et Vinatier, 2008). Ce rôle est caractérisé par le fait que l'enseignant suscite le questionnement des élèves pour la compréhension du concept scientifique, demande une justification des pensées émises, suscite une explication des propositions de réponse des élèves, renforce les propositions pertinentes, fait prendre conscience aux élèves des relations qui peuvent exister entre concepts scientifiques, et dégage les

éléments clés des interactions verbales. En fait c'est cette dernière caractéristique de la régulation didactique que nous avons quantifiée et codée sous l'indicateur épisodes bouclés. Le tableau 4.33 montre la place qu'occupe cette caractéristique dans la mise en tension de l'enjeu pragmatique lors des périodes vécues P₁ (83 %), P₂ (75 %) et P₃ (86 %) par le groupe DSGB. L'extrait n°2 de la période P₂ ci-après constitue une illustration pertinente de la régulation didactique de l'enseignant.

Extrait n°2 de la transcription des interactions verbales de la période P₂

23 Enseignant : Essayez de faire une représentation, c'est comme ça que vous allez comprendre tout ce qu'on vient de dire. Donc traiter l'exercice comme vous l'entendez, l'importance ce n'est pas de trouver la solution, mais c'est d'avoir essayé.

24 Enseignant : Qui a une idée?

26 Enseignant : Qu'est-ce qui nous est demandé de faire?

27 Élève : On nous demande de faire la représentation graphique du vecteur poids d'une plaque métallique rectangulaire d'intensité 15 N.

28 Enseignant : Pouvez-vous noter ces informations. Nous devons apprendre à donner des solutions aux problèmes comme des scientifiques. Nous devons d'abord relever les informations pertinentes qui nous aideront à bien proposer une solution. Suivez-bien ce que fait votre camarade, c'est important de le suivre pour bien comprendre.

28 Élève : Je représente la plaque rectangulaire, ensuite je cherche le point d'application du poids en traçant les diagonales. Puis, je marque l'intensité du poids 15 N.

29 Enseignant : Est-ce que nous pouvons marquer l'intensité du poids? Qu'est-ce que vous entendez par «marquer l'intensité»?

30 Élève : À partir du point d'application, j'accroche la plaque à un dynamomètre et je vais repérer là où s'arrêtent les 15 N.

31 Enseignant : Qui pense autrement ou bien qui n'est pas d'accord avec la proposition de votre camarade, ou qui a une autre proposition différente de celle que vient de donner votre camarade?

32 Enseignant : Rappelez-vous qu'on nous invite à faire une représentation graphique d'une plaque rectangulaire d'intensité 15 N. Votre camarade pense à accrocher la plaque à un dynamomètre pour repérer là où s'arrêtent les 15 N.

33 Élève : Avant de repérer là où s'arrêtent les 15 N, il faut une échelle.

34 Enseignant : Très bien, effectivement, il nous faut nécessairement une échelle. Ensuite?

35 Élève : *À partir du point d'application déterminer le sens du vecteur poids.*
 36 Enseignant : *Parfait Bintou ! Et c'est ça hein ! Donc, à la fin de l'exercice c'est cela qu'il faudra retenir. Vos deux camarades viennent de proposer une démarche intéressante à faire pour représenter le vecteur poids.*

Dans cet extrait, nous pouvons repérer les moments de régulation didactique de l'enseignant. En effet, à travers une série de questions (lignes 24, 26 et 29), l'enseignant guide progressivement l'élève pour lui faire trouver la réponse par lui-même ou avec l'aide de ses pairs, sollicite l'avis des autres élèves (ligne 31) pour valider ou améliorer la proposition de l'élève interrogé, rappelle de manière récurrente l'objectif de l'exercice (lignes 26, 32) pour cadrer les propositions des élèves et dégage les éléments clés à retenir de l'exercice (lignes 28 et 36). Finalement, l'analyse montre que les élèves du groupe DSGB ont vécu des pratiques enseignantes effectives caractérisées par un **registre pragmatique** qui met l'accent sur un système de régulation fonctionnelle sociale et didactique.

Enfin, l'analyse des autres indicateurs montre que les pratiques enseignantes effectives auxquelles les élèves du groupe DSGB ont été exposés mettent l'accent sur la valorisation de l'image des élèves à la suite d'une tentative de proposition d'une réponse. Il nous semble pertinent de rappeler que, selon les fondements théoriques du modèle proposé par Vinatier (2013), chaque fois qu'un élève ou l'enseignant prend la parole, il engage son territoire ou son image. De ce fait, il souhaiterait d'une manière ou d'une autre que cette image de l'autre qui s'engage à faire une proposition soit préservée. Partant de ce fondement théorique, nous considérons que les renforcements positifs qui teignent les périodes vécues par le groupe DSGB comme un moyen de préserver l'image des élèves qui se sont livrés à une proposition de solution (extrait n° 2, lignes 34 et 36).

Toutefois, nous avons relevé, lors de l'analyse des trois périodes, une atteinte de l'image d'autrui appelée incident ou *face threatening act (FTA)* par Vinatier (2013) à la période P₁. Celle-ci semble suffire pour marquer une différence significative entre les mesures

de scores relatifs à l'*intérêt situationnel* lors des périodes vécues par les élèves du groupe DSGB. En fait, le tableau 4.28 montre que les élèves ont vécu un incident ($FTA = 1$) lors de la période où le score d'intérêt le plus faible (score lié à l'*intérêt situationnel* de $P_1 = 4,12$) est mesuré. En rappel, l'analyse des résultats relatifs à l'analyse intragroupe des différences entre les scores concernant l'*intérêt situationnel* des élèves de 4^e montre qu'on observe une différence statistiquement significative entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* des périodes P_1 et P_2 ($p = ,001$) d'une part, et, d'autre part, entre les périodes P_1 et P_3 ($p = ,009$). De plus, cette analyse n'a pas permis d'observer une différence statistiquement significative entre les périodes P_2 et P_3 . Par conséquent, comme l'analyse qualitative des trois périodes révèle qu'il existe une seule différence qui, en fait, est la présence ou non d'un *incident*. C'est le fait d'avoir vécu l'*incident* lors de la période P_1 qui semble affecter négativement l'*intérêt situationnel* des élèves du groupe DSGB.

Au total, à la lumière de l'analyse qualitative des trois périodes vécues par le groupe DSGB, nous retenons ce qui suit à propos des éléments qui caractérisent les différents registres (épistémique, pragmatique et relationnel) des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe DSGB :

- d'abord, en ce qui est trait au registre épistémique, on remarque une *co-résolution* ou une *co-construction* du savoir, marquée par un temps d'interaction assez important lors des trois périodes vécues, mais aussi par le fait que l'enseignant occupe à lui seul un temps de parole moins important. De cette manière, le registre épistémique privilégie la construction du savoir par les élèves et le rôle de guidage de l'enseignant dans les processus de négociation du sens des savoirs en jeu;
- ensuite, en ce qui concerne le registre pragmatique, nous relevons une régulation interactive marquée par des moments de pilotage des échanges dans la construction du savoir scientifique par les élèves (régulation fonctionnelle

- sociale) et par des moments de sollicitation, de renforcement, d'orientation vers les objectifs ciblés (régulation fonctionnelle didactique);
- enfin, le registre relationnel est caractérisé par la valorisation ou la dévalorisation (par moment) de l'image d'autrui. D'ailleurs, c'est le registre relationnel qui fait possiblement la différence dans les mesures des scores liés à l'*intérêt situationnel* entre la période P₁ et les périodes P₂ et P₃.

4.5.1.2 Analyse des périodes vécues par le groupe LMCK

Comme nous l'avons fait avec le groupe DSGB, nous rendons compte dans cette sous-section de l'analyse des enseignements reçus par les élèves du groupe LMCK lors des trois périodes observées et portant sur différents contenus (poids d'un corps-relation entre poids et masse, mole et grandeurs molaires, résolution de problème de chimie). D'abord, nous présentons dans le tableau 4.34 une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse de chacune des trois périodes.

Tableau 4.34 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe LMCK associés aux scores de l'intérêt situationnel*

Indicateurs	Périodes		
	P ₁	P ₂	P ₃
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	58	62	37
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	36	27	58
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	50	33	70
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	50	44	80
<i>Incidents (FTA)</i>	1	2	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	0	0	5
<i>Scores relatifs à l'intérêt situationnel</i>	4,16	3,72	4,48

D'abord, l'analyse des indicateurs présentés dans le tableau 4.34 montre que les enseignements reçus par le groupe LMCK sont moins orientés vers la *co-résolution* des difficultés permettant d'atteindre des buts communs lors des périodes P₁ (50 %) et P₂ (33 %) que lors de la période P₃. Par conséquent, l'élaboration par l'enseignant des

savoirs en jeu lors des périodes P₁ (58 %) et P₂ (62 %) occupe une place plus importante que les interactions entre enseignants-élèves ou entre élèves P₁ (36 %) et P₂ (27 %). De plus, l'analyse qualitative approfondie des périodes P₁ et P₂ montre qu'en réalité peu d'élèves adhèrent aux buts de l'enseignant. En fait, l'enseignant est obligé, la plupart de son temps, de faire de la gestion de classe pour amener les élèves à suivre ses explications. L'extrait n°1 illustre la dynamique du **registre épistémique** lors de la période P₁.

Extrait n°1 de la transcription des interactions verbales de la période P₁

- 1 Enseignant : *On va commencer une nouvelle leçon de chimie. Mais avant cela nous allons commencer par ce petit problème d'un paysan.*
- 2 Enseignant : *Attention hein (en le pointant du doigt)*
- 9 Enseignant : *Que va-t-il faire alors? Comment il va évaluer en fait sa récolte?*
- 10 Élève : *Il va utiliser des sacs.*
- 11 Enseignant : *Il va utiliser des sacs n'est-ce pas en se disant par exemple j'ai récolté dix sacs [...], shuutt suivez, [...], de la même manière il y a des produits qu'on ne vend pas par unité, exemple les brins d'allumette, ça se vend par boîte [...], de la même manière le chimiste va utiliser une unité de mesure pour évaluer la quantité de matières appelée la mole [...] on va aujourd'hui aborder une nouvelle leçon intitulée : Mole et les grandeurs molaires.*
- 12 Enseignant : *Notez ceci [...].*
- 13 Enseignant : *Shuut, écoutez, gardez le silence. Si vous n'écoutez pas je ne répéterai pas la phrase deux fois.*
- 14 Enseignant : *La masse molaire atomique est relative à l'atome [...]*
- 15 Enseignant : *Shuutt suivez. Qui peut alors définir la masse molaire atomique?*
- 16 Élève : *C'est la masse molaire contenu dans un atome*
- 17 Enseignant : *C'est la masse, on a parlé de masse d'une mole d'atome, donc la masse molaire atomique est la masse d'une mole d'atome, notez ça.*

L'analyse de cet extrait montre que l'enseignement reçu par le groupe LMCK lors de cette période est en grande partie centré sur la transmission et non sur la *co-élaboration* ou la *co-construction* du savoir en jeu. En fait, même si l'enseignant cherche à contextualiser les savoirs en jeu, ses interventions sont teintées par le fait qu'il veut transmettre le plus d'informations possible aux élèves, soit à travers des explications

(lignes 11, 14 et 16), soit par la dictée de contenus (lignes 12 et 16). Tout compte fait, c'est cette dynamique du registre épistémique qui caractérise les enseignements reçus par les élèves du groupe LMCK lors des périodes P₁ et P₂. Par contre, l'enseignement de la période P₃ est beaucoup plus orienté vers la *co-élaboration* ou la *co-construction* du savoir en jeu que l'enseignement reçu par les élèves lors des périodes P₁ et P₂. En effet, l'analyse des indicateurs quantifiables présentés dans le tableau 4.34 montre que l'enseignant occupe moins de place (37 %) dans l'élaboration des savoirs en jeu. De plus, les interactions sont plus présentes (58 %) comparées aux périodes P₁ (36 %) et P₂ (27 %). De cette manière, l'enseignement donné à la période P₃ est orienté vers un registre épistémique qui privilégie la construction du savoir par les élèves et le rôle de guidage de l'enseignant dans les processus de négociation du sens des savoirs en jeu.

Ensuite, l'analyse qualitative et l'analyse des indicateurs quantifiables présentés dans le tableau 4.34 révèlent aussi, en ce qui concerne le **registre pragmatique**, que les enseignements donnés lors des périodes P₁ et P₂ sont moins orientés vers une régulation fonctionnelle sociale et régulation fonctionnelle didactique que ceux de la période P₃. En fait, les analyses montrent que l'enseignant effectue davantage d'interventions de gestion de classe, comme en témoignent les lignes 2, 11, 13 et 15 de l'extrait n°1, typique des périodes enseignées par LMCK. De plus, l'enseignant revient moins souvent sur les objectifs ciblés à la fin des épisodes lors des périodes P₁ (50 %) et P₂ (44 %) comparées à ce qui se produit lors de la période P₃ (80 %), comme le confirment les statistiques de l'indicateur *épisode bouclé*.

Enfin, en ce qui a trait au **registre relationnel**, l'analyse des indicateurs *incidents (FTA)* et *rétroaction positive (FFA)* a permis de relever que les enseignements reçus par les élèves du groupe LMCK mettent moins l'accent sur la valorisation de l'image des élèves à la suite d'une tentative de proposition d'une réponse aux périodes P₁ et P₂ comparées à ce qui se produit lors de la période P₃. En effet, les résultats présentés dans le tableau 4.34 révèlent que le groupe LMCK a vécu au moins un incident lors des

périodes P₁ et P₂. De plus, pendant ces deux périodes, les élèves n'ont pas vu leur participation à l'élaboration des savoirs en jeu encouragée. Ceci a vraisemblablement affecté négativement les scores mesurés concernant l'*intérêt situationnel* des élèves lors des périodes P₁ (4,16) et P₂ (3,72), plus particulièrement à la période P₂ au cours de laquelle les élèves ont vécu deux *incidents*. Par contre, les enseignements donnés à la période P₃ semblent avoir plus d'effets positifs sur les scores concernant l'*intérêt situationnel* des élèves. Cela s'explique probablement par le fait que les élèves, en plus de participer activement à la construction des savoirs en jeu, ont vu leurs efforts de participation sanctionnés par des *rétroactions positives*.

Bref, comme nous l'avons relevé lors de l'analyse des enseignements reçus par le groupe DSGB, il semble que les *incidents* vécus par le groupe LMCK ont eu un effet négatif sur les scores liés à l'*intérêt situationnel* des élèves. Par conséquent, même si nous avons relevé des différences dans la mise en tension des enjeux épistémiques avec les enjeux pragmatiques entre les différentes périodes, l'analyse des enseignements reçus par les groupes DSGB et LMCK semble conforter la thèse selon laquelle la gestion du registre relationnel a un effet détectable sur le développement de l'*intérêt situationnel* des élèves.

4.5.1.3 Analyse des contenus différents vécus par le groupe YEUD1

L'analyse des données quantitatives a révélé des différences statistiquement significatives entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves mesurés à la période P₁ et ceux obtenus aux périodes P₂ et P₃. Par conséquent, tel que nous l'avons annoncé en début de cette section, nous allons analyser les enseignements sur des contenus différents (poids d'un corps- relation entre poids et masse, mole et grandeurs molaires, résolution de problème de chimie) vécus par le groupe YEUD1. D'abord, nous présentons dans le tableau 4.35 une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse de chacune des trois périodes.

Tableau 4.35 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe YEUD1 associés aux scores relatifs à l'intérêt situationnel*

Indicateurs	Périodes		
	P ₁	P ₂	P ₃
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	35	37	16
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	65	61	78
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	70	75	82
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	80	83	10
<i>Incidents (FTA)</i>	0	0	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	11	14	15
<i>Scores relatifs à l'intérêt situationnel</i>	4,04	4,55	4,38

L'analyse des indicateurs montre que les enseignements reçus par le groupe YEUD1 sont en grande partie orientés vers les interactions lors des périodes P₁ (65 %), P₂ (61) et P₃ (78 %) entre enseignant-élèves ou entre élèves. Par conséquent, l'enseignant occupe moins de place dans l'élaboration du savoir en jeu lors des périodes P₁ (35 %), P₂ (37 %) et P₃ (16 %). De plus, les résultats du tableau 4.35 nous renseignent également sur la place qu'occupe la co-résolution des difficultés permettant d'atteindre des buts communs ou la co-élaboration des savoirs en jeu lors des périodes P₁ (70 %), P₂ (75 %) et P₃ (82 %) qui est, toutefois, légèrement moins importante à la période P₁ comparée aux périodes P₂ et P₃.

L'analyse des autres indicateurs non quantifiables a permis de révéler la place des ajustements interactifs de l'enseignant dans l'élaboration du savoir en jeu par les élèves. En effet, à travers ses interventions, l'enseignant cherche à orienter les élèves vers la mise en valeur de leurs pré-acquis dans l'optique de mieux aborder les problèmes mais aussi de les résoudre convenablement selon les attentes ciblées. En fait, c'est cette dynamique du **registre épistémique** que nous avons observée dans l'analyse qualitative des périodes P₂ et P₃, comme en témoigne l'extrait n°1 de la période P₃, et qui semble expliquer les différences entre les scores de l'intérêt situationnel mesurés.

Extrait n°1 de la transcription des interactions verbales à la période P₃

1 Enseignant : Alors qui veut aller au tableau pour nous faire une proposition de solution pour l'exercice d'application?

2 Enseignant : Vous savez, pour résoudre un problème de chimie il est nécessaire de pouvoir équilibrer une équation chimique.

3 Élève : $4\text{Na} + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}$.

4 Enseignant : Ok mais Moussa peux-tu expliquer à tes camarades comment tu as fait pour équilibrer l'équation?

5 Élève : J'ai vérifié si le nombre d'éléments O dans les réactifs est égal au nombre d'éléments O dans les produits. J'ai trouvé que nous avons deux fois plus d'éléments O dans les réactifs, donc je multiplie par 2 Na_2O pour avoir le même nombre d'éléments O dans les produits. En multipliant par 2 j'obtiens 4 éléments Na dans les produits et j'en ai 1 dans les réactifs, donc je multiplie par 4 Na pour avoir le même nombre d'éléments dans les réactifs.

6 Enseignant : Bravo Moussa, c'est excellent. Ça montre que tu as bien compris comment équilibrer une équation-bilan d'une réaction chimique. Donc ici il a identifié les réactifs et les produits, dans notre exemple nous avons comme réactif le Na et O_2 et comme produit Na_2O . Maintenant, pour équilibrer l'équation votre camarade a identifié le nombre d'éléments Na dans les réactifs et le nombre d'éléments Na dans les produits, il a fait la même chose pour l'élément O. [.....] Voilà comment on équilibre une équation chimique.

Par ailleurs, l'analyse des résultats du tableau permet de relever quelques caractéristiques du **registre pragmatique** lors des enseignements reçus par le groupe YEUD1. En effet, par ses interventions l'enseignant assure une régulation fonctionnelle didactique et sociale (Altet et Vinatier, 2008). D'ailleurs, les résultats du tableau 4.35 montrent la place qu'occupent ces caractéristiques de la régulation à travers l'indicateur *épisodes bouclés* lors des périodes P₁ (80 %), P₂ (83 %) et P₃ (10 %). De plus, nous pouvons relever, grâce à l'analyse de l'extrait ci-haut, que l'enseignant cherche à guider les interactions tout en incitant les élèves à développer et à expliquer leurs pensées (ligne 4).

Enfin, en ce qui concerne le registre relationnel, l'analyse des données présentées dans le tableau 4.35 montre également que la *valorisation de l'image* des élèves constitue une caractéristique marquante des enseignements reçus par le groupe YEUD. En fait,

l'enseignant favorise davantage les *rétroactions positives* pour sanctionner la participation des élèves dans l'élaboration du savoir en jeu; comme en témoigne, d'ailleurs, la ligne 6 de l'extrait de la transcription présentée ci-haut.

En définitive, l'analyse intragroupe des enseignements reçus par les groupes où nous observons des différences statistiquement significatives entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* des élèves de 4^e révèle une certaine variabilité dans la mise en tension des différents enjeux épistémiques avec ceux qui sont relationnels et pragmatiques. En fait, les résultats des analyses quantitatives et qualitatives semblent suggérer que c'est dans cette variabilité que les enseignements pourraient impacter positivement ou négativement sur l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, l'analyse intragroupe montre qu'en réalité c'est la gestion du registre relationnel qui semble être l'élément déterminant pour susciter ou pas l'*intérêt situationnel*. L'analyse intragroupe des enseignements reçus par les groupes de 3^e où nous observons des différences entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* nous permettra de confirmer ou d'infirmer cette tendance.

4.5.2 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 3^e

Comme nous l'avons fait avec les groupes de 4^e, nous avons choisi d'analyser également les cours donnés par un même enseignant portant sur des contenus différents (solutions acides et basiques; circuits électriques; oxydation des métaux usuels) ayant des effets enregistrant des différences statistiquement significatives sur le score lié à l'*intérêt situationnel* des élèves de 3^e. En effet, à la lumière de l'analyse des résultats présentés dans le tableau 4.22, nous observons des différences statistiquement significatives entre les scores concernant l'*intérêt situationnel* mesurés lors des différentes périodes vécues par les groupes BMKC, YEUB2 et YEUS et LMCG.

Donc, pour chacun de ces groupes, nous analysons les enseignements reçus par les élèves dans l'optique d'expliquer les différences observées entre les scores liés à l'*intérêt situationnel*. Par conséquent, ces analyses permettent d'éclairer davantage nos soupçons à la suite de l'analyse des enseignements vécus par les groupes de 4^e, mais aussi d'apporter des éléments de réponse à la deuxième question soulevée par notre recherche relative à l'effet des pratiques enseignantes effectives sur l'*intérêt situationnel* des élèves sénégalais du cycle moyen.

4.5.2.1 Analyse des enseignements reçus par le groupe BMCK

Nous présentons ici l'analyse des enseignements reçus par le groupe BMCK lors des trois périodes. En fait, l'analyse des données quantitatives a révélé des différences statistiquement significatives entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves mesurés à la période P_1 et ceux obtenus à la période P_2 .

Nous rappelons que les résultats quantitatifs n'ont pas permis d'observer des différences significatives entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* mesurés aux périodes P_2 et P_3 . Par conséquent, nous n'analyserons que les enseignements donnés lors des périodes P_1 et P_2 . Nous présentons d'abord dans le tableau 4.36 une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse de chacune des deux périodes ciblées.

Tableau 4.36 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe BMCK associés au score relatifs à l'intérêt situationnel*

Indicateurs	Périodes		
	P_1	P_2	P_3
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	50	75	80
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	24	25	13
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	33	30	33
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	30	8	22
<i>Incidents (FTA)</i>	0	1	1
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	3	1	3
<i>Scores relatifs à l'intérêt situationnel</i>	4,29	3,44	3,79

L'analyse des résultats présentés dans le tableau 4.36 permet d'observer que les enseignements reçus par le groupe BMKC sont faiblement orientés vers la *co-élaboration* des savoirs en jeu lors des périodes P_1 (33 %) et P_2 (30 %). De plus, les interactions semblent prendre moins de place dans l'élaboration des savoirs lors des périodes P_1 (24 %) et P_2 (25 %). Ceci révèle que les enseignements reçus par le groupe BMKC sont plus proches d'un enseignement transmissif où l'élève est moins actif dans l'élaboration des savoirs. Par ailleurs, l'analyse des autres indicateurs montre que les enseignements reçus par les élèves mettent plus à l'avant la nécessité d'assimiler un certain contenu, et moins sur la compréhension des concepts scientifiques en jeu. L'extrait de la transcription de la période P_1 en est un exemple pertinent.

Extrait n°1 de la transcription des interactions verbales à la période P_1

8 Enseignant : En classe de 4^e vous avez vu les états de la matière. Sous quelles formes se présente la matière?

9 Enseignant : Vous ne savez pas. C'est grave. Vous savez, les leçons il faut les apprendre par cœur. Vous devez être en mesure quand on vous réveille de donner la définition ou par exemple les états de la matière. J'en suis sûr que vous l'avez appris au primaire. Donc la matière peut se présenter sous forme liquide, solide ou gazeuse. On vous avait expliqué ce qui compose une matière également.

10 Enseignant : De quoi est constituée une matière?

11 Enseignant : Ça aussi vous l'avez oublié.

12 Enseignant : Ok. Vous avez vu en classe de 4^e quand vous apprenez la matière. Par exemple le papier .si vous divisez et vous continuez la division à un moment donné vous allez obtenir une partie tellement petite qu'on ne peut pas voir à l'œil nu et qui garde toujours les propriétés du papier. C'est ça qu'on appelle une molécule [...] vous avez vu aussi que la molécule n'est pas l'élément le plus petit, en fait l'élément le plus petit c'est l'atome, mais l'atome aussi est constitué d'éléments.

L'analyse de cet extrait montre que l'enseignant considère comme « grave » le fait que les élèves ne soient pas capables de restituer des savoirs vus antérieurement. L'extrait laisse croire que l'enseignant réduit peut-être l'apprentissage à la mémorisation des savoirs que l'élève doit ensuite reproduire sous sollicitation. Ceci est caractérisé dans

les enseignements reçus par le groupe par le fait que l'enseignant occupe une place importante lors des périodes P₁ (50 %) et P₂ (75 %) dans l'élaboration des savoirs en jeu, en particulier à la période P₂.

Bref, c'est cette dynamique qui caractérise le **registre épistémique** lors des deux périodes. Par ailleurs, l'analyse révèle aussi, en ce qui concerne le **registre pragmatique**, que les enseignements donnés lors des périodes P₁ et P₂ sont moins orientés vers des régulations fonctionnelles sociales et didactiques. En fait, les analyses montrent que les questionnements soulevés par l'enseignant ne suscitent pas autant la participation des élèves à l'élaboration des savoirs en jeu. Ceci pousse apparemment l'enseignant à donner les réponses attendues afin de faire avancer la séance comme en témoignent les lignes 9 et 12 de l'extrait ci-haut. De plus, l'enseignant revient moins souvent sur les objectifs ciblés à la fin des épisodes lors des périodes P₁ (33 %) et P₂ (30 %).

Enfin, l'analyse a permis d'observer que le **registre relationnel** est moins orienté vers la valorisation de la participation des élèves dans l'élaboration des savoirs. En effet, les résultats du tableau 4.36 montrent que l'enseignant donne moins de *rétroactions positives* aux périodes P₁ (3) et P₂ (1) à la suite de la prise de parole par les élèves, en particulier lors de la période P₂.

De plus, l'analyse dévoile que les élèves ont vécu un *incident* à la période P₂. Ceci semble affecter négativement les scores touchant l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, c'est à la période P₂ qu'on a mesuré les scores liés à l'*intérêt situationnel* les plus faibles. Ces résultats confirment notre soupçon selon lequel c'est la présence d'un *incident* qui affecte négativement l'*intérêt situationnel* des élèves et nous permettent de prendre la mesure de l'importance possible de l'effet « négatif » de ces *incidents*, et ce, malgré leur caractère occasionnel.

4.5.2.2 Analyse des périodes vécues par le groupe YEUB2

Nous présentons ici l'analyse des périodes vécues par le groupe YEUB2. En rappel, les résultats quantitatifs présentés à la section 4.4.3 (tableau 4.31) ont permis d'observer des différences significatives entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* mesurés à la période P_1 et ceux mesurés aux périodes P_2 et P_3 . Nous présentons d'abord dans le tableau 4.37 une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse de chacune des trois périodes.

Tableau 4.37 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe YEUB2 associés aux scores de l'intérêt situationnel*

Indicateurs	Périodes		
	P ₁	P ₂	P ₃
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	45	30	35
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	55	70	65
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	78	90	89
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	89	80	89
<i>Incidents (FTA)</i>	0	0	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	6	8	7
<i>Scores relatifs à l'intérêt situationnel</i>	4,09	4,51	4,36

Les résultats présentés dans le tableau 4.37 montrent que les enseignements reçus par le groupe YEUB2 sont en grande partie orientés vers les interactions entre enseignant et élèves ou entre élèves lors des périodes P_2 (70 %) et P_3 (65 %), contrairement aux enseignements reçus à la période P_1 (55 %). En effet, l'enseignant occupe moins de place dans l'élaboration du savoir en jeu lors des périodes P_2 (30 %) et P_3 (35 %).

De plus, l'analyse nous permet d'observer aussi que la *co-résolution* des difficultés permettant d'atteindre des buts communs ou la *co-élaboration* des savoirs en jeu est plus souvent présente aux périodes P_2 (90 %) et P_3 (89 %) comparées à la période P_1 (78 %). Bref, à la lumière des analyses, nous observons que la dynamique du **registre épistémique** à la période P_1 est caractérisée par des interactions et une *co-élaboration*

des savoirs en jeu moins importantes. Ceci semble avoir un effet négatif sur l'*intérêt situationnel* des élèves.

Par ailleurs, l'analyse des périodes permet d'observer que les enseignements reçus aux trois périodes par le groupe YEUB2 sont caractérisés par une régulation fonctionnelle sociale et didactique assurée par l'enseignant. En effet, l'enseignant, par ses interventions, incite les élèves à la parole pour *co-élaborer* les savoirs en jeu. De plus, les élèves sont invités à développer davantage leurs pensées dans l'optique de justifier leurs propositions lors de leurs prises de parole. Les résultats du 4.37 en lien avec l'indicateur *épisodes bouclés* mesuré lors des périodes P₁ (89 %), P₂ (80 %) et P₃ (89 %) sont d'ailleurs révélateurs à cet égard de la place qu'occupe cette régulation dans le **registre pragmatique** lors des différentes périodes.

Enfin, les analyses montrent que l'enseignant accorde de l'importance à la *valorisation de la participation* des élèves à la *co-élaboration* des savoirs en jeu lors des trois périodes. En effet, l'enseignant donne des *rétroactions positives* à la suite de la proposition de réponses par les élèves. Toutefois, les résultats nous permettent d'observer que les *rétroactions positives* sont fréquentes à la période P₁. Ceci pourrait expliquer la moyenne des scores liés à l'*intérêt situationnel* lors de cette période P₁ (4,09), et qui sont moins élevés que ceux obtenus aux périodes P₂ (4,51) et P₃ (4,36), mais qui restent toujours au-dessus du milieu de l'échelle à six niveaux (3,5). À la lumière de ces résultats, nous pensons que la *valorisation de la participation* des élèves lors de la mise en tension des **enjeux relationnels** avec ceux qui sont **épistémiques** semble influencer positivement le développement de l'*intérêt situationnel*.

4.5.2.3 Analyse de la conduite des débats lors des enseignements reçus par le groupe YEUS

Nous présentons l'analyse de la conduite des débats lors des enseignements reçus par le groupe YEUS aux différentes périodes observées. En rappel, les résultats présentés

dans le tableau 4.31 ont permis d'observer des différences significatives entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* mesurés à la période P_1 et ceux obtenus aux périodes P_2 et P_3 . De ces résultats, nous analysons les enseignements vécus par les élèves aux différentes périodes pour expliquer les différences entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* observées. Cela dans l'optique d'étayer nos soupçons sur les liens entre certains indicateurs des pratiques enseignantes et le développement de l'*intérêt situationnel* des élèves. Nous présentons, dans un premier temps, une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse de chacune des deux périodes ciblées dans le tableau 4.38.

Tableau 4.38 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe YEUS associés aux scores de l'intérêt situationnel*

Indicateurs	Périodes		
	P ₁	P ₂	P ₃
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	22	25	27
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	75	70	69
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	91	89	88
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	91	89	85
<i>Incidents (FTA)</i>	0	0	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	16	10	10
<i>Scores relatifs à l'intérêt situationnel</i>	5,12	4,66	4,65

Les résultats du tableau 4.38 permettent d'observer que la gestion du **registre épistémique** est en grande partie orientée vers la *co-élaboration* des savoirs en jeu. En effet, l'analyse montre que les interactions lors des périodes P1 (75 %), P2 (70 %) et P3 (69 %) occupent une place importante dans l'élaboration des savoirs, mais légèrement plus importante à la période P1. Par conséquent, l'enseignant occupe moins de place sur le plan du temps de parole occupé aux différentes périodes observées P1 (22 %), P2 (25 %) et P3 (27 %). De plus, les enseignements reçus par le groupe YEUS sont caractérisés par une *co-élaboration* des savoirs aux différentes périodes observées P1 (91 %), P2 (89 %) et P3 (88 %). Celle-ci prend légèrement plus de place à la période

P₁ pendant laquelle l'enseignant occupe également moins place comparée aux deux autres périodes.

Bref, même si le **registre épistémique** est centré sur l'apprenant lors de l'élaboration des savoirs en jeu, les résultats montrent que les enseignements reçus par le groupe YEUS à la période P₁ se démarquent légèrement de ceux reçus par le même groupe aux périodes P₂ et P₃. D'ailleurs, cette différence observée dans la gestion du registre épistémique entre la période P₁ et les périodes P₂ et P₃ semble affecter positivement l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, on observe des différences significatives entre les moyennes des scores liés à l'*intérêt situationnel* entre la période P₁ (5,12) et les périodes P₂ (4,66) et P₃ (4,65), et ce, en faveur des scores mesurés à la période P₁.

Par ailleurs, l'analyse des résultats du tableau 4.38 permet de relever quelques caractéristiques du **registre pragmatique** lors des enseignements reçus par le groupe YEUS. En effet, ces enseignements sont caractérisés par une régulation fonctionnelle didactique et sociale (Altet et Vinatier, 2008). D'ailleurs, les résultats du tableau 4.38 montrent la place qu'occupent ces caractéristiques de la régulation à travers l'indicateur *épisodes bouclés* mesuré lors des périodes P₁ (91 %), P₂ (89 %) et P₃ (85 %). Bref, ces résultats révèlent que l'enseignant revient légèrement plus souvent sur les objectifs ciblés à la fin des épisodes à la période P₁ comparée aux périodes P₂ et P₃ comme le confirment les statistiques de l'indicateur *épisode bouclé*. Cette différence observée dans la place accordée au **registre pragmatique** pourrait également expliquer les différences significatives entre les moyennes des scores relatifs à l'*intérêt situationnel*.

Enfin, les analyses permettent d'observer que les enseignements reçus par le groupe YEUS sont aussi caractérisés par une *valorisation de la participation* des élèves lors de la co-élaboration des savoirs en jeu aux différentes périodes. En effet, l'enseignant donne des *rétroactions positives* lors des périodes P₁ (16), P₂ (10) et P₃ (10) à la suite de la proposition d'une réponse par un élève. Toutefois, les résultats nous permettent

d'observer que les *rétroactions positives* sont plus fréquentes à la période P₁. Ceci pourrait expliquer les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* mesurés à la période P₁ (5,12), qui sont plus élevés que ceux obtenus aux périodes P₂ (4,66) et P₃ (4,65). À la lumière de ces résultats, nous pouvons conclure que la *valorisation de la participation* des élèves lors de la mise en tension des **enjeux relationnels** avec ceux qui sont **épistémiques** semble avoir un effet positif sur le développement de l'*intérêt situationnel* des élèves.

4.5.2.4 Analyse de la conduite des débats lors des enseignements vécus par le groupe LMCG

L'analyse des données quantitatives a révélé des différences statistiquement significatives entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves mesurés à la période P₃ et ceux obtenus aux périodes P₁ et P₂. Par conséquent, nous présentons l'analyse de la conduite des débats lors des enseignements reçus par le groupe LMCG aux différentes périodes observées. Nous présentons d'abord dans le tableau 4.39 une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse de chacune des deux périodes ciblées.

Tableau 4.39 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des pratiques enseignantes vécues par les élèves du groupe LMCG associés aux scores de l'intérêt situationnel*

Indicateurs	Périodes		
	P ₁	P ₂	P ₃
Temps de parole occupé par l'enseignant (%)	32	33	65
Temps occupé par les interactions (%)	65	55	32
Co-résolution des buts (%)	57	53	45
Épisodes bouclés (%)	57	52	34
Incidents (FTA)	0	0	1
Rétroaction positive (FFA)	8	7	3
Scores relatifs à l'intérêt situationnel	4,25	4,12	3,62

D'abord, l'analyse des indicateurs montre que les enseignements reçus par le groupe LMCG sont plus orientés vers les interactions aux périodes P₁ (65 %) et P₂ (55 %) comparés à ceux reçus à la période P₃ (32 %). Par conséquent, l'enseignant occupe

mois de place dans l'élaboration du savoir aux périodes P₁ (32 %) et P₂ (33 %) en comparaison avec la période P₃ (65 %). De plus, les résultats du tableau 4.35 nous renseignent également sur la place qu'occupent la *co-résolution* des difficultés permettant d'atteindre des buts communs ou la *co-élaboration* des savoirs en jeu aux périodes P₁ (57 %), P₂ (53 %) et P₃ (45 %) qui sont, toutefois, légèrement moins importantes à la période P₃, comparées aux périodes P₁ et P₂.

En résumé, les analyses nous permettent d'observer que la gestion du **registre épistémique** est davantage centrée sur l'apprenant lors de l'élaboration des savoirs en jeu aux périodes P₁ et P₂, comparées à la période P₃. D'ailleurs, cette différence observée dans la place accordée à la gestion du registre épistémique lors des périodes P₁, P₂ et P₃ semble affecter négativement l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, nous observons des différences significatives entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* mesurés lors des périodes P₁ (4,25) et P₃ (3,62), d'une part, et, d'autre part, lors des périodes P₂ (4,12) et P₃ (3,62), chaque fois en défaveur de la période P₃.

Ensuite, l'analyse des résultats présentés dans le tableau 4.39 permet d'observer que les enseignements reçus aux périodes P₁ et P₂ par le groupe LMCG sont davantage caractérisés par une régulation fonctionnelle sociale et didactique assurée par l'enseignant par comparaison à ceux reçus à la période P₃. En effet, l'enseignant, par ses interventions, incite plus souvent les élèves à la parole pour *co-élaborer* les savoirs en jeu aux périodes P₁ et P₂.

De plus, les élèves sont invités à développer davantage leurs pensées dans l'optique de justifier leurs propositions lors de leurs prises de parole. D'ailleurs, les résultats du tableau 4.39 en lien avec l'indicateur *épisodes bouclés* sont révélateurs de la place qu'occupe cette régulation dans la gestion du **registre pragmatique** lors des différentes périodes P₁ (57 %), P₂ (52 %) et P₃ (34 %). Ces résultats semblent également

expliquer les différences significatives entre les moyennes des scores relatifs à l'*intérêt situationnel* lors des périodes observées.

Enfin, les analyses révèlent que la *valorisation de la participation* des élèves prend moins de place dans les enseignements reçus à la période P₃ (3) comparée à ceux reçus aux périodes P₁ (8) et P₂ (7). De plus, l'analyse montre aussi que les élèves ont vécu un *incident* à la période P₃. Cela semble affecter négativement les scores liés à l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, c'est à la période P₃ qu'on mesure les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* les plus faibles. Ces résultats semblent conforter notre soupçon selon lequel c'est la présence d'un *incident* qui affecte négativement l'*intérêt situationnel* des élèves.

4.5.3 Conclusion relative à l'analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intragroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves

À la lumière des analyses, les résultats révèlent que la mise en œuvre des pratiques enseignantes aux différentes périodes influence le développement de l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, en ce qui concerne la gestion du **registre épistémique**, les résultats permettent d'observer que les périodes où les moyennes des scores liés à l'*intérêt situationnel* sont moins élevées, les enseignements sont moins centrés sur les élèves; moins centrés sur leurs questions, leurs connaissances préalables, leur estime de soi, etc. En fait, lorsque les enseignements sont caractérisés par moins de *co-élaboration* des savoirs avec un *temps de parole* assez élevé accaparé par l'enseignant, les moyennes des scores relatifs à l'*intérêt situationnel* ont tendance à être plus bas.

De plus, les résultats ont permis de relever l'importance de la gestion du **registre pragmatique** pour susciter l'*intérêt situationnel* des élèves. En fait, lorsque les enseignements sont caractérisés par une régulation fonctionnelle sociale et didactique, cela semble avoir un effet positif sur le développement de l'*intérêt situationnel* des

élèves. De plus, les résultats montrent également que plus l'enseignant prend le temps qu'il faut avant de boucler un épisode, c'est-à-dire prend le temps de revenir sur les buts poursuivis à la fin de chaque épisode, plus cela semble produire un effet positif sur l'*intérêt situationnel* des apprenants.

Enfin, les résultats nous permettent de suggérer que c'est la gestion du **registre relationnel** qui affecte le plus le développement de l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, lorsque les enseignements sont caractérisés par la dévalorisation de l'image d'autrui, ce qui constitue un *incident (FTA)*, l'*intérêt situationnel* des élèves est très souvent affecté négativement. Par ailleurs, les analyses ont permis de relever que, lorsque les enseignements sont orientés vers la *valorisation de la participation* des élèves à l'élaboration des savoirs en jeu, l'*intérêt situationnel* des élèves est en général affecté positivement. Les analyses intergroupes nous éclairent davantage sur ces observations relevées lors de l'analyse des enseignements reçus sur la base des différences intragroupes des moyennes des scores liés à l'*intérêt situationnel*.

4.6 Analyse des pratiques enseignantes sur la base des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves

Comme nous l'avons fait à la section 4.5, nous analysons ici les enseignements reçus par les groupes du même niveau scolaire, portant sur un même contenu, sur la base des différences intergroupes entre les moyennes des scores liés à l'*intérêt situationnel*. L'analyse des données quantitatives (*intérêt situationnel*) nous avait, rappelons-le, permis d'observer des différences significatives entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves pour des cours donnés par différents enseignants qui enseignent au même niveau scolaire un même contenu. Ceci renforce nos soupçons en lien à la relation entre les enseignements reçus et l'*intérêt situationnel* des élèves.

Dans cette section, nous analyserons les cours donnés par différents enseignants, portant sur un même contenu et où nous avons observé des différences significatives entre les effets induits sur les scores liés à l'*intérêt situationnel* des élèves. Ces analyses permettent d'apporter des éléments de réponse à la deuxième question soulevée par notre recherche. D'abord, nous analysons les enseignements reçus par les groupes de 4^e pour lesquels nous avons observé des différences intergroupes entre les scores liés à l'intérêt situationnel, ensuite ceux reçus par les groupes de 3^e.

4.6.1 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 4^e

Les résultats présentés dans le tableau 4.29 ont permis d'observer des différences statistiquement significatives entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves de certains groupes de 4^e aux périodes P_2 et P_3 . Par conséquent, nous allons analyser les enseignements vécus donnés par les enseignants de ces différents groupes aux périodes P_2 et P_3 et portant sur un même contenu, et ce, à chaque période observée pour expliquer les différences enregistrées.

4.6.1.1 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes à la période P_2 entre les scores de l'intérêt situationnel des élèves

Les résultats présentés dans le tableau 4.29 ont permis d'observer, à la période P_2 , des différences statistiquement significatives entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves du groupe LMCK ($M = 3,72$) et ceux des élèves des groupes DSGB ($\Delta M = 0,845^{***}$), YEUD1 ($\Delta M = 0,832^{***}$) et YEUD2 ($\Delta M = 0,752^{***}$). De plus, les résultats ont montré qu'il existe des différences significatives entre les scores liés à l'intérêt situationnel des élèves du groupe CJFKN ($M = 3,94$) et ceux des élèves des groupes DSGB ($\Delta M = 0,625^{***}$), YEUD1 ($\Delta M = 0,612^{***}$) et YEUD2 ($\Delta M = ,533^{**}$).

Ces résultats suggèrent que les scores de l'*intérêt situationnel* des élèves des groupes LMCK et CJFKN sont relativement faibles comparés à ceux des groupes DSGB,

YEUD1 et YEUD2. C'est ainsi que, nous analysons les enseignements reçus par ces groupes à la période P_2 , portant sur un même contenu, pour expliquer les différences entre les scores de l'intérêt situationnel observées. Cela dans l'optique d'étayer nos soupçons sur les liens entre certains indicateurs des pratiques enseignantes et le développement de l'intérêt situationnel des élèves. Nous présentons, dans un premier temps, une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse des enseignements reçus par les groupes concernés par les différences observées dans le tableau 4.40.

Tableau 4.40 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 4^e concernés par les différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P_2*

Indicateurs	Période n°2				
	LMCK	CJFKN	DSGB	YEUD1	YEUD2
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	62	67	31	37	31
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	27	25	58	61	68
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	33	35	63	75	78
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	44	45	75	83	82
<i>Incidents (FTA)</i>	2	0	0	0	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	0	5	9	14	10
<i>Score relatifs à l'intérêt situationnel</i>	3,72	3,94	4,56	4,55	4,47

L'analyse des résultats présentés dans le tableau 4.40 permettent d'observer que les enseignements reçus par les groupes LMCK (33 %) et CJFKN (35 %) sont moins orientés vers la *co-élaboration (co-résolution)* des savoirs comparés aux enseignements auxquels les groupes DSGB (63 %), YEUD1 (75 %) et YEUD2 (78 %) ont été exposés. De plus, les interactions prennent moins de place dans les enseignements reçus par les groupes LMCK (27 %) et CJFKN (25 %) comparés à ceux reçus par les groupes DGSB (58 %), YEUD1(61,11 %) et YEUD2 (68 %). Par conséquent, les enseignants des groupes LMCK (62 %) et CFJKN (67 %) occupent un *volume de parole* assez important comparés à ceux qui donnent les enseignements aux groupes DSGB (31 %), YEUD1(36 %) et YEUD2 (31 %), ces derniers occupant moins de place dans l'élaboration des savoirs. Ces résultats suggèrent que la gestion du

registre épistémique dans les enseignements reçus par groupes LMCK et CJFKN est caractérisée par des interactions et une *co-élaboration* des savoirs en jeu moins importantes. Ceci semble avoir un effet négatif sur l'*intérêt situationnel* des élèves de ces groupes (LMCK = 3,72; CJFKN = 3,94).

Par ailleurs, les analyses montrent que les enseignements reçus par les groupes LMCK et CJFKN sont moins caractérisés par une régulation fonctionnelle didactique et sociale (Altet, 2008) comparés à ceux reçus par les groupes DSGB, YEUD1 et YEUD2. D'ailleurs, les résultats du tableau 4.40 montrent la place qu'occupent les régulations à travers l'indicateur *épisodes bouclés* (LMCK = 44 %, CJFKN = 45 %; DSGB = 75 %; YEUD1 = 83 %; YEUD2 = 82 %). Bref, ces résultats révèlent que les enseignants des groupes LMCK et CJFKN reviennent moins souvent sur les objectifs ciblés à la fin des épisodes comparés aux enseignants des autres groupes. ces observations faites sur la place accordée à la gestion du **registre pragmatique** pourrait également expliquer les différences intergroupes significatives entre les moyennes des scores liés à l'*intérêt situationnel*.

Enfin, en ce concerne la gestion du relationnel, l'analyse des indicateurs *incidents (FTA)* et *réroaction positive (FFA)* montre que les enseignements reçus par les groupes LMCK (0) et CJFKN (5) mettent moins l'accent sur la *valorisation de l'image* des élèves à la suite d'une tentative de proposition de réponses comparés à ceux reçus par les groupes DSGB (9), YEUD1(14) et YEUD2 (10). De plus, les résultats présentés dans le tableau 4.40 révèlent que les élèves du groupe LMCK ont vécu au moins un *incident* à la période P₂. Cela a affecté négativement les scores de l'*intérêt situationnel* du groupe (P₂ = 3,72).

Bref, les analyses ont permis d'observer que les groupes LMCK et CJFKN ont reçu des enseignements caractérisés :

- d'abord, par une gestion du **registre épistémique** moins orientée vers la *co-élaboration* des savoirs à travers des interactions; par conséquent, les enseignants ont occupé un temps de parole assez important dans l'élaboration des savoirs;
- ensuite, une gestion du **registre pragmatique** teintée par une absence de régulation fonctionnelle sociale et didactique pour conduire l'élaboration des savoirs en jeu;
- enfin, par une gestion du **registre relationnel** moins dirigée vers la *valorisation de la participation* des élèves dans l'élaboration des savoirs, ce qui parfois peut occasionner des *incidents* pour le groupe LMCK.

Ces caractéristiques des enseignements reçus par les groupes LMCK et CJFKN appuient nos soupçons relatifs aux effets de certains indicateurs sur l'*intérêt situationnel* des élèves, d'autant plus que c'est dans ces groupes où on mesure les scores les plus bas de l'*intérêt situationnel* des élèves en comparaison avec les groupes DSGB, YEUD1 et YEUD2.

4.6.1.2 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes à la période P_3 entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves

Les analyses des données quantitatives ont permis aussi de relever à la période P_3 des différences significatives entre les moyennes des scores relatifs à l'intérêt situationnel du groupe CJFKN et celles des groupes DSGB, LMCK et YEUD2. De plus, ces résultats ont suggéré que ces différences sont dans les trois cas à la défaveur du groupe CJFKN. Par conséquent, nous analysons ici les enseignements reçus par ces groupes, qui portent sur un même contenu, pour éclairer ces différences qui affectent l'intérêt situationnel des élèves. D'abord, nous présentons une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse des

enseignements reçus par les groupes concernés par les différences observées dans le tableau 4.41.

Tableau 4.41 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 4^e où l'on trouve des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P₃*

Indicateurs	Période n°3			
	CJFKN	DSGB	LMCK	YEUD2
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	75	24	37	19
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	25	72	58	80
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	40	75	70	75
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	42	88	80	85
<i>Incidents (FTA)</i>	0	0	0	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	2	7	5	10
<i>Scores relatifs à l'intérêt situationnel</i>	4,02	4,46	4,48	4,42

L'analyse des résultats du tableau 4.41 permet d'observer que les enseignements reçus à la période P₃ par le groupe CJFKN sont teintés par une place assez importante (75 %) occupée par l'enseignant, comparés à ceux reçus par les autres groupes. De ce fait, les interactions prennent moins de place dans les enseignements reçus par le groupe CJFKN (25 %) où, par contre, les enseignements reçus par les groupes DSGB (72 %), LMCK (58) et YEUD2 (80 %) sont caractérisés par des interactions assez importantes, ainsi que l'indiquent les résultats du tableau 4.41. De plus, les enseignements reçus par les groupes DSGB (75 %), LMCK (70 %) et YEUD2 (75 %) sont davantage orientés vers la *co-élaboration* des savoirs comparés à ceux reçus par le groupe CJFKN (40 %).

Bref, ces résultats suggèrent que la gestion du **registre épistémique** dans les enseignements reçus par le groupe CJFKN privilégie la transmission des savoirs. Par conséquent, les élèves prennent moins de place dans l'élaboration des savoirs. Ceci semble affecter leur *intérêt situationnel*, car c'est dans ce groupe où les moyennes des scores liés à l'*intérêt situationnel* mesurés sont plus faibles.

Par ailleurs, en ce qui a trait à la gestion du **registre pragmatique**, l'analyse montre que les enseignements reçus par le groupe CJFKN sont moins caractérisés par une régulation fonctionnelle sociale et didactique comparés à ceux reçus par les groupes DSGB, LMCK et YEUD2, comme en témoignent les statistiques de l'indicateur *épisode bouclé* (CJFKN : 42 %; DSGB : 88 %; LMCK : 80 %; YEUD2 : 85 %). Ces résultats suggèrent que l'enseignant du groupe CJFKN revient moins souvent aux buts poursuivis à la fin des épisodes pour faciliter la compréhension des savoirs. Cela semble expliquer en partie les moyennes des scores liés à l'*intérêt situationnel* relativement faibles ayant été mesurées dans ce groupe.

Enfin, les résultats du tableau 4.41 permettent d'observer que les enseignements reçus par les groupes DSGB, LMCK et YEUD2 sont caractérisés par la *valorisation de la participation* des élèves dans l'élaboration des savoirs comparés à ceux reçus par le groupe CJFKN. En effet, les élèves du groupe CJFN ont reçu moins de *rétroactions positives* à la suite d'une prise de parole répondant à la sollicitation de l'enseignant.

Bref, les résultats suggèrent que la gestion du **registre relationnel** dans les enseignements reçus par le groupe CJFKN valorise moins la participation des élèves dans la construction des savoirs, en comparaison avec la gestion du registre relationnel des enseignements reçus par les groupes DSGB, LMCK et YEUD2. Ceci semble affecter négativement leur *intérêt situationnel* à la période P₃.

4.6.2 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves de 3^e

Comme nous l'avons fait à la sous-section 4.6.1, nous analysons ici les enseignements reçus par les groupes de 3^e sur la base des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, les résultats du tableau 4.32 ont permis d'observer des différences statistiquement significatives entre les groupes de 3^e au moins à une des périodes observées. Par conséquent, nous allons analyser les

enseignements donnés par les enseignants de ces différents groupes à chacune des périodes et portant sur un même contenu pour expliquer les différences observées.

4.6.2.1 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes à la période P₁ entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves

Les analyses des résultats quantitatifs avaient permis d'observer à la période P₁ des différences significatives entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel du groupe YEUS et ceux des groupes BMCK, YEUB1, YEUB2 et LMCG. En effet, ces résultats ont suggéré que les élèves du groupe YEUS ont déclaré un intérêt situationnel plus élevé à cette période, comparés aux élèves des autres groupes. Par conséquent, nous analysons ici les enseignements reçus par ces groupes pour expliquer les différences observées. D'abord, le tableau 4.42 présente une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse des enseignements reçus par les groupes.

Tableau 4.42 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 3^e concernés par les différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P₁*

Indicateurs	Période P1				
	YEUS	BMCK	YEUB1	YEUB2	LMCG
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	22	50	37	45	32
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	75	24	59	55	65
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	91	33	90	78	57
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	91	30	90	89	57
<i>Incidents (FTA)</i>	0	0	0	0	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	16	3	7	6	8
<i>Scores relatifs à l'intérêt situationnel</i>	5,12	4,29	4,36	4,09	4,25

L'analyse des résultats présentés dans le tableau 4.42 permettent d'observer que les enseignements reçus par le groupe YEUS sont plus teintés par la place qu'occupent les interactions (75 %) dans l'élaboration des savoirs comparés aux enseignements auxquels les groupes BMCK (24 %), YEUB1 (59 %), YEUB2 (55 %) et LMCG (65 %)

ont été exposés. Par conséquent, les enseignants des groupes BMCK, YEUB1, YEUB2 et LMCG occupent plus de place dans la construction des savoirs en jeu. Ces différences observées dans la place accordée à la gestion du **registre épistémique** semblent avoir un effet positif sur l'*intérêt situationnel* des élèves du groupe YEUS où les scores sont nettement plus élevés que ceux mesurés dans les autres groupes.

Par ailleurs, les analyses permettent d'observer des différences dans la place accordée à la gestion du **registre pragmatique** qui sont plus visibles dans les enseignements reçus par le groupe YEUS que dans ceux reçus par les groupes BMCK et LMCG. On observe ici que les pratiques enseignantes auxquelles sont exposés les groupes BMCK et LMCG sont moins caractérisées par la régulation fonctionnelle didactique et sociale comparées à celles vécues par le groupe YEUS, comme en témoigne l'indicateur *épisode bouclé* (YEUS : 91 %; BMCK : 30 %; LMCG : 57 %).

Enfin, les résultats du tableau 4.42 permettent de relever que les enseignements reçus par le groupe YEUS sont plus caractérisés par la *valorisation de la participation* des élèves dans l'élaboration des savoirs en jeu, en comparaison avec les enseignements reçus par les autres groupes. En effet, l'enseignant du groupe YEUS a donné un nombre important de *rétroactions positives* (16) aux élèves à la suite de leur participation à l'élaboration des savoirs, en comparaison avec les enseignants des autres groupes. Cette différence dans la place accordée à la gestion du **registre relationnel** semble affecter l'*intérêt situationnel* des élèves.

4.6.2.2 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes à la période P₂ entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves

À la période P₂, l'analyse des données quantitatives a permis de relever des différences statistiquement significatives, d'une part, entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* du groupe BMCK et ceux des groupes YEUB1, YEUB2, YEUS et LMCG, et d'autre

part, entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* du groupe LMCG et ceux des groupes BMCK, YEUB1, YEUB2 et YEUS. En effet, les résultats nous ont renseigné sur le fait que les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* du groupe BMCK sont les plus bas mesurés à la période P_2 comparés à ceux des autres groupes. De plus, les scores liés à l'*intérêt situationnel* du groupe LMCG sont relativement bas comparés à ceux des groupes YEUB1, YEUB2 et YEUS. Par conséquent, pour expliquer ces différences, nous analysons ici les enseignements auxquels chacun des groupes a été exposé. Nous présentons, une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse des enseignements reçus par les groupes dans le tableau 4.43.

Tableau 4.43 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 3^e concernés par les différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P_2*

Indicateurs	Période n°2				
	LMCG	BMCK	YEUB1	YEUB2	YEUS
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	33	75	31	30	25
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	55	25	60	70	70
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	53	30	80	90	89
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	52	8	80	80	89
<i>Incidents (FTA)</i>	0	1	0	0	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	7	1	8	8	10
<i>Scores relatifs à l'intérêt situationnel</i>	4,12	3,44	4,44	4,51	4,66

Les résultats du tableau 4.43 permettent d'observer que la gestion du **registre épistémique** dans les enseignements reçus par les groupes BMCK et LMCG est moins caractérisée par la *co-élaboration* (LMCG : 53 %; BMCK : 30 %) des savoirs, par comparaison avec les enseignements reçus par les autres groupes. Cette observation est plus accentuée dans les enseignements reçus par le groupe BMCK. De plus, les interactions occupent moins de place dans les enseignements reçus par ces deux groupes (LMCG : 55 %; BMCK : 25 %), en particulier dans les enseignements reçus par le groupe BMCK. Par conséquent, les enseignants de ces deux groupes occupent

plus de place dans l'élaboration des savoirs, plus particulièrement dans les enseignements reçus par le groupe BMCK (75 %).

Ces observations semblent avoir un effet négatif, en particulier sur l'*intérêt situationnel* des élèves du groupe BMCK. En fait, les scores liés à l'*intérêt situationnel* les plus bas à la période P₂ sont mesurés dans ce groupe BMCK (3,44). Ces différences observées entre les enseignements reçus par les différents groupes à la période P₂ confirment nos soupçons relatifs à l'effet de la place accordée à la gestion du **registre épistémique** sur l'*intérêt situationnel* des élèves.

Toutefois, les résultats du tableau 4.43 permettent de relever que, à l'image des enseignements reçus par les groupes YEUB1, YEUB2 et YEUS, les enseignements reçus par le groupe LMCG sont caractérisés par la place qu'occupent les interactions et la *co-résolution* des difficultés permettant d'atteindre des buts communs (plus de 50 % du temps alloué à la période). Par conséquent, l'enseignant occupe moins de place (33 %) dans l'élaboration des savoirs, ce qui est également constaté dans les enseignements reçus par les groupes YEUB1, YEUB2 et YEUS. En fait, cette dynamique dans la gestion du **registre épistémique** que nous avons observée dans l'analyse qualitative des enseignements reçus par le groupe LMCG, comme en témoigne l'extrait ci-après de la période P₂, ne semble pas expliquer la différence significative des scores liés à l'*intérêt situationnel* mesurés dans ce groupe et ceux mesurés dans les groupes YEUB1, YEUB2 et YEUS.

Extrait n°1 de la transcription des interactions verbales de la période P₂

15 Enseignant: *Qui peut nous expliquer comment on branche l'ampèremètre dans un circuit électrique? Allez il faut essayer; l'important, c'est de donner son idée.*

16 Élève : *Dans le circuit, l'ampèremètre est branché en série.*

17 Enseignant : *Très bien ! C'est vrai l'ampèremètre doit être branché en série dans un circuit électrique"*

18 Enseignant : *Qui peut nous expliquer pourquoi l'ampèremètre doit être branché en série dans un circuit électrique? Qui veut nous donner son idée?*

19 Enseignant : *N'ayant pas de réponse à sa sollicitation, l'enseignant dessine au tableau deux circuits électriques. Il place l'ampèremètre en série dans le premier circuit, tandis que dans le deuxième circuit, l'ampèremètre est placé en dérivation. Il faut essayer. C'est maintenant qu'il faut faire des erreurs pour comprendre par la suite [...]*

20 Enseignant : *Que va-t-il se passer dans le circuit n°2 où l'ampèremètre est placé en dérivation?*

21 Élève : *Le courant ne passe pas.*

22 Enseignant : *Ne passe pas où?*

23 Élève : *La lampe ne s'allume pas*

24 Enseignant : *Très bien ! La lampe ne s'allume pas.*

25 Enseignant : *Maintenant pourquoi la lampe ne s'allume pas?*

26 Élève : *Parce que la lampe est court-circuitée"*

27 Enseignant : *Très bien parce que la lampe est courtcircuitée, [...], il faut bien retenir ceci; l'ampèremètre est toujours branché en série.*

L'analyse de cet extrait montre que les enseignements reçus par le groupe LMCG à la période P₂ mettent l'accent sur la *co-élaboration* des savoirs de la même manière que les enseignements reçus par les groupes YEUB1, YEUB2 et YEUS. En effet, les analyses révèlent que l'enseignant occupe un rôle de guide à travers l'articulation de ses sollicitations sous forme de questions. En fait, l'enseignant cherche, par ses interventions, à orienter les élèves dans la construction de leurs connaissances. De plus, l'analyse de cet extrait a permis de relever également le rôle de régulateur social de l'enseignant dans la gestion des interactions verbales. En fait, l'enseignant incite les élèves à la parole et joue un rôle de pilote dans les échanges. Tout compte fait, c'est cette dynamique des enseignements reçus par le groupe LMCG que nous observons également, à travers les analyses, dans les enseignements reçus par les groupes YEUB1, YEUB2 et YEUS. Cela ne concourt pas à l'explication des différences significatives des scores liés à l'*intérêt situationnel* observées.

Par ailleurs, des observations qui expliquent en partie les scores concernant l'*intérêt situationnel* mesurés dans les groupes BMCK (3,44) et LMCG (4,12) sont également

relevées dans la gestion du **registre pragmatique** des enseignements reçus par ces groupes. En effet, les résultats du tableau 4.43 permettent d'observer à travers l'indicateur *épisode bouclé* que les enseignants des groupes BMCK (8 %) et LMCG (52 %) reviennent moins souvent sur les buts poursuivis à la fin des épisodes par comparaison avec les enseignants des autres groupes. Par conséquent, les enseignements reçus par ces deux groupes sont moins caractérisés par la régulation fonctionnelle didactique et sociale.

Enfin, les analyses montrent, en ce qui a trait à la gestion du **registre relationnel**, que la *valorisation de la participation* des élèves prend moins de place dans les enseignements reçus par le groupe BMCK, en comparaison avec les enseignements reçus par les groupes. En effet, les élèves du groupe BMCK ont reçu moins de *rétroactions positives* à la suite de leur participation à l'élaboration des savoirs. De plus, ils ont vécu un *incident* lors de cette période. Ces deux observations associées semblent expliquer les faibles scores liés à l'*intérêt situationnel* mesurés dans ce groupe. Cela appuie notre hypothèse selon laquelle un enseignement moins caractérisé par la *valorisation de la participation* des élèves dans l'élaboration des savoirs et au cours duquel il y a une atteinte à l'image de l'autre (*incident*) suscite moins l'*intérêt situationnel*.

4.6.2.3 Analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes à la période P₃ entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves

En rappel, l'analyse des résultats quantitatifs présentés dans le tableau 4.32 a permis de relever également des différences significatives entre les scores relatifs à l'*intérêt situationnel* du groupe BMCK et ceux du groupe YEUS, en faveur de ce dernier, à la période P₃. De plus, on a observé des différences statistiquement significatives entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* du groupe LMCG et ceux des groupes YEUB1, YEUB2 et YEUS, en faveur de ces derniers. Par conséquent, nous analysons ici les

enseignements reçus par ces groupes dans l'optique d'expliquer ces différences. Nous présentons, d'abord, dans le tableau 4.44 une vue d'ensemble de la présence ou non des différents indicateurs quantifiables ayant servi à l'analyse des enseignements reçus par ces groupes.

Tableau 4.44 *Présentation générale des indicateurs quantifiables des enseignements reçus par les groupes de 3^e concernés par les différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel observées à la période P₃*

Indicateurs	Période n°3				
	LMCG	BMCK	YEUB1	YEUB2	YEUS
<i>Temps de parole occupé par l'enseignant (%)</i>	65	80	28	35	27
<i>Temps occupé par les interactions (%)</i>	32	13	65	65	69
<i>Co-résolution des buts (%)</i>	45	33	78	89	88
<i>Épisodes bouclés (%)</i>	34	22	78	89	85
<i>Incidents (FTA)</i>	1	1	0	0	0
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	3	3	10	7	10
<i>Scores relatifs à l'intérêt situationnel</i>	3,62	3,79	4,43	4,36	4,65

Les résultats présentés dans le tableau 4.44 permettent d'observer que la gestion du **registre épistémique** dans les enseignements reçus par les groupes LMCG et BMCK est moins orientée vers la *co-élaboration* (LMCG : 45 %; BMCK : 33 %) des savoirs en jeu au contraire de ce que l'on peut constater dans les enseignements reçus par les groupes YEUB1 (78 %), YEUB2 (89 %) et YEUS (88 %). De plus, les interactions occupent moins de place dans les enseignements reçus par les groupes LMCG (32 %) et BMCK (13 %). Par conséquent, les enseignements reçus présentent un caractère transmissif, et ce, d'autant plus que le *temps de parole occupé* par les enseignants des groupes LMCG (65 %) et BMCK (80 %) représente plus de la moitié du temps alloué à la période. Ces différences observées dans la place prise par la gestion du registre épistémique dans les enseignements reçus par les groupes LMCG et BMCK semblent expliquer en partie les faibles scores liés à l'*intérêt situationnel* déclarés par les élèves à la période P₃. Cela conforte notre hypothèse selon laquelle une **gestion du registre épistémique** qui privilégie **moins** les *interactions* et la *co-élaboration* des savoirs en jeu affecterait négativement l'*intérêt situationnel* des élèves.

Par ailleurs, les analyses ont permis d'observer que la gestion du **registre pragmatique** dans les enseignements reçus par les groupes LMCG et BMCK se caractérise moins par une régulation fonctionnelle didactique et sociale en comparaison avec les groupes YEUB1, YEUB2 et YEUS. En effet, même si dans les enseignements certains questionnements sont soulevés, ils ne semblent pas suffisants pour susciter la participation des élèves à l'élaboration des savoirs. De plus, les enseignements sont entachés par la volonté de l'enseignant d'aborder une quantité importante de savoirs pour terminer les étapes de la planification du jour. Par ailleurs, l'indicateur *épisode bouclé* nous renseigne sur le fait les enseignants des groupes BMCK (22 %) et LMCG (34 %) reviennent moins souvent sur les buts poursuivis à la fin des épisodes. Ces caractéristiques de la gestion du **registre pragmatique** semblent affecter l'*intérêt situationnel* des élèves.

Enfin, les résultats ont permis de relever que les enseignements reçus par les groupes BMCK et LMCG valorisent moins la participation des élèves dans l'élaboration des savoirs en comparaison avec les enseignements reçus par les groupes YEUB1, YEUB2 et YEUS. En effet, les enseignants de ces derniers groupes donnent plus de *rétroactions positives* (YEUB1: 1, YEUB2: 7; YEUS: 10), tandis que les enseignants des groupes BMCK (3) et LMCG (3) valorisent moins les *rétroactions positives*. De plus, les groupes BMCK et LMCG ont vécu au moins un *incident* lors de cette période. Ces *incidents* semblent encore une fois avoir eu un effet négatif sur les scores liés à l'*intérêt situationnel* des élèves pour la matière étudiée. En fait, c'est dans ces deux groupes ayant vécu des enseignements caractérisés par moins de *rétroactions positives* et par des *incidents* que les scores liés à l'*intérêt situationnel* les plus faibles sont mesurés. Ces observations appuient notre soupçon en lien avec l'effet du type d'enseignements sur l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, ces résultats suggèrent que, lors d'un enseignement, si la **gestion du registre pragmatique** est caractérisé par la présence d'*incidents*, l'*intérêt situationnel* des élèves peut être affecté négativement.

4.6.3 Conclusion relative à l'analyse des pratiques enseignantes effectives sur la base des différences intergroupes entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel des élèves

En résumé, les analyses montrent que les différences intergroupes observées entre les scores liés à l'*intérêt situationnel* pourraient être expliquées par les différences relevées dans la gestion des registres épistémiques, pragmatiques et relationnels. D'abord, nous avons observé que, lorsque la gestion du **registre épistémique** est moins orientée vers un rôle des élèves dans l'élaboration des savoirs, l'*intérêt situationnel* de ceux-ci est affecté négativement. En effet, plus les enseignements sont caractérisés par un nombre moins grand d'*interactions* et l'absence d'une *co-résolution* des difficultés permettant d'atteindre des buts communs, moins les élèves manifestent de l'*intérêt* pour la matière étudiée.

Ensuite, les résultats ont permis de relever que, lorsque la gestion **registre pragmatique** dans les enseignements est moins caractérisée par une régulation fonctionnelle et sociale de la part de l'enseignant, l'*intérêt situationnel* des élèves semble être affecté négativement. En fait, les analyses ont permis d'observer que les enseignements caractérisés par des questionnements qui ne suscitent pas la participation de l'élève dans l'élaboration des savoirs en jeu génèrent moins d'*intérêt situationnel* chez les apprenants. Il en est de même lorsque l'enseignant ne prend pas le temps de faire un retour sur les argumentaires ayant servi à résoudre des difficultés permettant d'atteindre des buts communs.

Enfin, nous avons relevé, à travers les analyses, que les enseignements caractérisés par une gestion du **registre relationnel** favorisant la *valorisation de l'image* des élèves lors des interactions ont plus de chance de susciter l'*intérêt situationnel* des élèves. De plus, les analyses ont permis d'observer que, lorsque les enseignements sont teintés d'*incidents*, l'*intérêt situationnel* des élèves est affecté négativement.

Comme certains indicateurs ayant servi à l'analyse des enseignements sont quantifiés, il nous semble pertinent de faire des analyses afin de voir quels sont ceux qui permettent de prédire l'*intérêt situationnel* des élèves. C'est ainsi que nous analysons maintenant les résultats relatifs à l'effet de certains indicateurs de la pratique enseignante sur l'*intérêt situationnel* des élèves à la section 4.7.

4.7 Effet des indicateurs des pratiques enseignantes sur l'intérêt situationnel

Les analyses quantitatives et qualitatives ont nourri nos soupçons relatifs à l'effet de la gestion des registres épistémiques, pragmatiques et relationnels. En effet, nous avons relevé que certains indicateurs de la pratique enseignante, en particulier ceux que nous avons quantifiés, semblent avoir un effet sur le développement de l'intérêt situationnel des élèves. À la suite de ces observations, nous avons vérifié si ces indicateurs (*co-résolution des buts, temps des interactions, temps de parole de l'enseignant, épisode bouclé, rétroaction positive et incident*) et les scores liés à l'intérêt situationnel sont corrélés. Les résultats du test de corrélation de Pearson sont présentés dans le tableau 4.45.

Tableau 4.45 *Corrélation entre le score relatifs à l'intérêt situationnel des élèves et les indicateurs de la pratique enseignante effective (n =1257)*

Variables	M	SD	Corrélations						
			1	2	3	4	5	6	
1- Co-résolution des buts	7,94	15,96	-						
2- Temps des interactions	55,27	14,42	,74***	-					
3- Temps de parole de l'enseignant	36,42	13,44	-,78***	-,91***	-				
4- Épisode bouclé	74,84	16,67	,93***	,79***	-,74***	-			
5- Rétroaction positive (FFA)	7,93	3,23	,47***	,66***	,54***	,54***			
6- Incidents (FTA)	0,10	0,31	-,45***	-,26***	,12***	-,42***	-,26***	-	
7- Intérêt situationnel	4,31	0,71	,31***	,25***	-,26***	,30***	,23***	-,23***	

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Nous constatons une corrélation très forte entre les indicateurs *temps de parole de l'enseignant* et *temps des interactions* d'une part (-,91***), et, d'autre part, entre les indicateurs *épisodes bouclés* et *co-résolution des buts* (,93***). Ces « fortes » corrélations entraînent une situation de multi colinéarité. Donc, pour des raisons méthodologiques, nous allons opérer un choix entre les indicateurs où on observe une forte corrélation pour effectuer une régression linéaire à effets mixtes. Et comme les indicateurs *temps de parole de l'enseignant* et *temps des interactions* entretiennent un rapport d'exclusion, il nous semble plus pertinent de porter notre choix sur l'indicateur *temps des interactions*.

Par ailleurs, concernant les indicateurs *épisodes bouclés* et *co-résolution des buts*, il semble qu'ils entretiennent un rapport d'inclusion, le second indicateur étant inclus dans le premier. Il est alors plus pertinent de porter notre choix sur l'indicateur *co-résolution des buts*. Les résultats de la régression linéaire à effets mixtes sont présentés dans le tableau 4.46. Nous précisons que les coefficients standardisés présentés dans le tableau 4.46 sont obtenus en suivant les recommandations de Hox (2010). Cet auteur

suggère, dans les modèles de régression multiple, de dériver les β standardisés à partir des coefficients non standardisés.

Tableau 4.46 *Régression linéaire à effet mixtes avec ordonnée à l'origine aléatoire de la variable intérêt situationnelle des élèves*

Indicateurs des pratiques enseignantes	Estimation (b)	Coefficients standardisés (β)	Erreur standard	ddl	t	p
<i>Co-résolution des buts</i>	,005	,113	,002	951	2,36	,019*
<i>Temps de parole de l'enseignant</i>	-,006	-,114	,002	1119	-2,38	,017*
<i>Rétroaction positive (FFA)</i>	,022	,101	,007	1157	2,99	,003**
<i>Incidents (FTA)</i>	-,393	-,170	,076	981	-5,16	,001***

Note. *, $p < ,05$; **, $p < ,01$; ***, $p < ,001$

Les résultats du tableau 4.46 montrent que les quatre indicateurs de la pratique enseignante permettent de prédire l'*intérêt situationnel* des élèves lors des périodes d'enseignement des sciences : *co-résolution des buts* : $t(951) = 2,36$, $p < ,05$; *temps de parole de l'enseignant* : $t(1119) = -2,38$, $p < ,05$; *rétroaction positive* : $t(1157) = 2,99$, $p < ,01$; *incidents* : $t(981) = -5,16$, $p < ,001$. En effet, les indicateurs *temps de parole de l'enseignant* ($\beta = -,114$) et *incidents* ($\beta = -,170$) entretiennent une relation négative avec l'*intérêt situationnel*. Toutefois, c'est l'indicateur *incident* qui permet relativement le mieux de prédire l'*intérêt situationnel* des élèves. Ces résultats suggèrent que l'enseignant devrait occuper moins de place (moins de temps de parole) dans ses enseignements. De plus, l'enseignant devrait éviter d'entrer en conflit ouvert avec les élèves lors de l'élaboration des savoirs en jeu. De cette façon, il suscitera davantage l'*intérêt situationnel* de ses élèves.

Par ailleurs, les résultats du tableau 4.46 montrent également que les indicateurs *co-résolution des buts* ($\beta = ,113$) et *rétroaction positive* ($\beta = ,101$) entretiennent une relation positive avec l'*intérêt situationnel* des élèves. En fait, lorsque l'enseignant, lors de la gestion des registres épistémiques, relationnels et pragmatiques, cherche à *co-construire* les connaissances avec les élèves ou *valorise la participation* de l'élève

par des *rétroactions positives*, les élèves ont tendance à manifester un *intérêt situationnel* relativement élevé lors des périodes d'enseignement des sciences.

Bref, les résultats des tests de corrélation et de régression multiple nous permettent de conclure que la **qualité des enseignements** favorise l'*intérêt situationnel* des élèves. En effet, les analyses ont prouvé que les enseignements orientés vers la *co-élaboration* des savoirs et caractérisés par la *valorisation de la participation* des élèves dans l'élaboration des connaissances grâce à des *rétroactions positives* suscitent un *intérêt situationnel* des élèves assez élevé. Toutefois, les enseignements caractérisés par un *temps de parole* important occupé par l'enseignant lors de l'élaboration des savoirs en jeu affectent négativement l'*intérêt situationnel* des élèves.

Par ailleurs, les résultats nous permettent de conclure que, du moins pour nos cohortes d'élèves considérées, lorsque les élèves vivent des situations marquées par des *incidents* lors d'une période, leur *intérêt situationnel* est alors affecté négativement. De plus, on peut affirmer que, dans le contexte de cette recherche, c'est ce dernier indicateur qui permet le mieux de prédire l'*intérêt situationnel* des élèves.

CHAPITRE V

DISCUSSION

Dans ce chapitre, nous discutons des résultats ainsi que de l'ensemble du processus de recherche. D'abord, nous présenterons une synthèse des résultats. Par la suite, conformément aux ambitions générales que poursuit notre recherche, nous formulerons des commentaires portant sur les apports de ces résultats spécifiquement (1) à la didactique des sciences; (2) à la compréhension de la pratique enseignante effective; (3) à une meilleure compréhension de l'intérêt des élèves à l'égard des *S&T*; (4) au système éducatif sénégalais en particulier; et, finalement (5), à d'éventuelles recherches subséquentes. Chacun de ces éléments de discussion sera respectivement abordé dans les sections et sous-sections qui suivent. Elles feront chaque fois l'objet de commentaires généraux desquels découleront des suggestions.

5.1 Synthèse des résultats

La présente étude fournit des indications d'origine empirique qui nous permettront d'apporter des éléments de réponse aux questions soulevées par notre recherche. Ces questions sont, rappelons-le, en lien avec, d'une part, l'évolution de l'intérêt individuel des élèves, laquelle a été révélée par les différences (pré/post) enregistrées lors de l'analyse des questionnaires d'intérêt individuel. Elles s'intéressent, d'autre part, à l'effet de la qualité des enseignements sur l'intérêt situationnel des élèves. Cette qualité a été réduite pour les besoins de notre recherche à une mise en tension entre les enjeux

relever dans les interactions verbales lors des situations didactiques que nous avons observées.

Premièrement, lorsque nous examinons l'évolution globale des différentes dimensions de l'intérêt individuel des élèves (*sentiment de compétence, facilité perçue, participation active aux activités, intérêt pour les S&T à l'école*), nous remarquons qu'en général, sauf en ce qui a trait au *sentiment de compétence* (concept de soi), ces construits présentent presque tous des déclin significatifs entre et la situation initiale (début de semestre) et la situation finale (fin de semestre).

Un tel déclin n'est pas typique du système sénégalais ni ne doit nous induire à mettre en cause les enseignants particuliers dont nous avons eu la collaboration, car il est régulièrement observé dans d'autres études et pourrait être simplement attribuable à des effets de questionnaire (Lindahl, 2003; Jenkins et Pell, 2006; Krapp et Prenzel, 2011; Potvin et Hasni, 2014b; Hasni et Potvin, 2015b). De même, le déclin observé entre la 4^e et la 3^e année est lui aussi typique de ce qu'on observe habituellement dans d'autres établissements scolaires (Wilkins et Ma, 2003; Wilkins, 2004; Potvin et Hasni, 2014b). Les différences observées entre les garçons et les filles sont, elles aussi, semblables à celles que l'on enregistre ailleurs. Ainsi, en ce qui concerne l'évolution dans le temps de la dimension *sentiment de compétence*, les filles ont tendance à se percevoir comme un peu moins compétentes que les garçons, que ce soit en début ou en fin d'expérimentation. Des observations semblables sont consignées dans plusieurs études (Ma et Kishor, 1997; Wilkins, 2004). Par exemple, Häussler et Hoffmann (2000, 2002) sont arrivés à la conclusion que les filles se perçoivent moins compétentes que les garçons, plus particulièrement en physique.

Les récentes réformes du système scolaire ne semblent donc pas avoir épargné le Sénégal des déclin ordinairement observés ailleurs. Le portrait obtenu ici semble relativement cohérent, puisque non seulement les élèves perçoivent les *S&T* comme de

plus en plus difficiles (*perception de la difficulté*) au fur et à mesure que leur parcours avance, mais leur intérêt et leur participation active en classe déclinent également. En effet, Logan et Skamp (2008) et Skamp et Logan (2005) avaient déjà fait remarquer que, lorsque les élèves perçoivent des difficultés, leur intérêt s'en trouve affecté. Il apparaît cependant paradoxal que leur *sentiment de compétence* puisse parfois être perçu comme allant grandissant, ce que l'on a constaté à plusieurs reprises dans nos données, mais plus rarement dans les recherches (Logan et Skamp, 2008; Skamp et Logan, 2005). Cela pourrait vraisemblablement être attribuable à la capacité de nos participants à surmonter les difficultés initialement perçues.

Tout compte fait, notre étude a permis d'apporter un éclairage à la première question soulevée par notre recherche : « Quel intérêt individuel les élèves sénégalais des collèges d'enseignement moyen (CEM) expriment-ils à l'égard des sciences et de la technologie? » À travers l'étude de l'état et de l'évolution des différentes dimensions étudiées, nous pouvons répondre que nos résultats indiquent que les élèves sénégalais expriment des perceptions qui sont largement comparables à ce que l'on trouve ailleurs.

Compte tenu des efforts consentis en matière de réformes curriculaires et structurelles et des effets pourtant ordinaires que ces dernières semblent avoir produits, notamment sur l'intérêt, la difficulté perçue de compréhension et la participation active des élèves, il ne semble donc pas déraisonnable de tourner maintenant notre attention vers la qualité des enseignements et des effets différents que ces enseignements ont pu produire sur l'intérêt des élèves pour la matière enseignée.

Ainsi, deuxièmement, nous nous intéressons maintenant aux résultats obtenus à partir des questionnaires portant sur l'intérêt situationnel des élèves et de l'analyse des enseignements qu'ils ont reçus. Nos analyses ont d'abord permis d'observer des différences significatives entre les scores relatifs à l'intérêt situationnel intra- et intergroupes. Ces différences ne peuvent vraisemblablement s'expliquer que par la

sensibilité des élèves à l'environnement auquel ils étaient exposés. En effet, pour un même contenu enseigné par différents enseignants à différents groupes de même niveau scolaire, l'enseignement reçu par les élèves a produit des différences mesurables sur leur intérêt situationnel. De même, l'enseignement offert par un même enseignant à un même groupe à des périodes différentes a pu lui aussi présenter des différences significatives dans ses effets. Ces résultats consolident la suggestion de plusieurs auteurs (Hidi, 2006; Silvia, 2006) selon laquelle l'intérêt situationnel serait déclenché par l'environnement et se produirait lorsqu'une situation spécifique stimule l'attention des élèves. Comme l'intérêt situationnel manifesté est considéré comme précurseur du développement de l'intérêt individuel (Hidi, 2006; Cheung, 2018), les enseignements que reçoivent les élèves peuvent être considérés comme déterminants. Or, les différences que nous avons observées suggèrent que la qualité des enseignements donnés lors de nos observations présente suffisamment de variabilité pour mériter de faire l'objet d'une analyse.

Bien que les enseignements observés n'étaient pas caractérisés par un usage de pédagogies axées sur les expérimentations en laboratoire, l'enseignement par projets, les présentations orales faites par les élèves ou autres pédagogies novatrices, il nous a tout de même été possible de procéder, lors de notre analyse qualitative, à une caractérisation des périodes d'enseignements qui ont le plus suscité l'intérêt situationnel des élèves.

Même si habituellement les analyses qualitatives présentent des résultats complexes qui ne convergent pas toujours, nous avons été surpris de voir à quel point il était possible d'observer les caractéristiques qui sont typiques de ces périodes. Ces périodes étaient, sauf en de rares occasions, caractérisées par une *co-résolution* des difficultés permettant d'atteindre des buts communs (**registre épistémique**) par le biais d'interactions qui occupent plus de place (temps) dans les enseignements. L'enseignant cherche aussi très souvent à obtenir explicitement ou implicitement la *satisfaction* des

élèves. Ce sont également des périodes où l'enseignant prend le temps de faire des retours sur les argumentaires ayant fait l'objet de consensus et de clore plus systématiquement les épisodes qui ont été ouverts (**registre pragmatique**). Ce sont aussi des périodes où la *valorisation de la participation* des élèves est davantage considérée (**registre relationnel**). D'ailleurs, c'est cette dernière caractéristique qui semble la plus déterminante comme facteur de prédiction de l'intérêt situationnel des élèves. À l'inverse, les périodes qui ont le moins suscité l'intérêt situationnel des apprenants étaient celles où l'enseignant occupait le plus de temps de parole (**épistémique**), où les épisodes n'étaient pas toujours systématiquement clôturés (**pragmatique**) et où les incidents étaient les plus fréquents (**relationnel**).

Bref, toutes ces analyses, qui convergent non seulement dans les résultats intragroupes, mais aussi dans les résultats intergroupes, nous permettent de suggérer que c'est probablement le registre relationnel, peu importe l'origine des différences observées dans les enseignements reçus par les élèves, qui affecte le plus l'intérêt situationnel de ces derniers. En réalité, les analyses qualitatives semblent aussi révéler que c'est la présence d'*incidents* (les actes de langage qui portent atteinte à l'image d'autrui) qui est la plus déterminante pour la prédiction de l'intérêt situationnel des élèves.

Partant de telles hypothèses, nous avons quantifié certains indicateurs observés et les avons contrastés avec les scores liés à l'intérêt situationnel. Nos résultats quantitatifs (régression multi-niveaux) montrent que la qualité des enseignements permet effectivement de prédire l'intérêt situationnel des élèves ($p < ,05$; $\beta < -0,1$ ou $\beta > 0,1$). En effet, certains facteurs de la pratique enseignante effective, tels que la *co-élaboration* des savoirs, c'est-à-dire le temps d'interactions lors du cours de *S&T*, enregistrent un effet positif sur l'intérêt situationnel des élèves. Ces résultats constituent une confirmation de l'importance des *interactions verbales*, telle qu'elle est constatée dans plusieurs études antérieures (Palmer, 2009; Swarat et coll., 2012; Logan et Skamp, 2013). D'ailleurs, nos analyses ont permis de confirmer la relation négative

($\beta = -,114$) qu'entretennent les enseignements directifs et l'intérêt situationnel des apprenants. En fait, lorsque l'enseignant occupe *un temps de parole* plus important dans sa pratique effective d'enseignement, l'intérêt situationnel de ses élèves tend à baisser. C'est certainement pour cette raison que plusieurs auteurs suggèrent que les enseignements devraient être orientés vers des activités qui placent l'enseignant dans un rôle d'accompagnateur ou de guide (Hidi et Renninger, 2006; Schraw et coll., 2001, Xu et coll., 2012, Maltese et Tai, 2010) et non de celui qui transmet le savoir.

De plus, les analyses montrent l'importance de la gestion des relations interpersonnelles lors des interactions pour susciter l'intérêt situationnel des élèves. En effet, une valorisation de la participation des élèves, une évaluation formative avec des *rétroactions détaillées et encourageantes* (Lin, Hong et Chen., 2013) sont connues pour affecter positivement l'intérêt des apprenants. Toutefois, nos analyses révèlent qu'une gestion des relations interpersonnelles caractérisée par des tensions entre l'enseignant et ses élèves, que nous avons appelées *incidents*, affecte manifestement et négativement l'intérêt situationnel des élèves ($\beta = -,170$). Ces *incidents* constituent une atteinte à l'image d'autrui (Vinatier, 2009, 2013). Par conséquent, nous comprenons bien la relation négative assez forte qui existe entre la gestion du **registre relationnel** par l'enseignant et l'*intérêt situationnel* de l'élève, d'autant plus que cet intérêt s'appuie, entre autres, sur les émotions personnelles (dimension affective) des apprenants. Il est toutefois étonnant de voir que le **registre relationnel**, *a priori* étranger aux contenus, puisse tout de même influencer l'intérêt des élèves à l'égard du contenu.

Somme toute, ces analyses nous permettent d'apporter un éclairage sur la deuxième question soulevée par notre recherche : « Quel est l'effet de la mise en tension des enjeux épistémiques avec les enjeux pragmatiques et relationnels qui caractérise la pratique enseignante effective actuellement mise en œuvre dans les CEM sur le développement de l'intérêt situationnel et individuel des élèves à l'égard des sciences

et de la technologie? » Nous concluons que, même si la gestion des **registres épistémique et pragmatique** est importante pour susciter l'intérêt, il semble clair qu'une mauvaise gestion du **registre relationnel** peut avoir un effet négatif considérable sur cet intérêt et qu'une attention particulière devrait être portée à tout ce qui a trait à la gestion des relations interpersonnelles lors d'un cours de *S&T*.

5.2 Commentaires généraux sur les apports de notre recherche

À la lumière des résultats de cette étude, résumés dans la section précédente, il nous semble pertinent de proposer des commentaires généraux. C'est ainsi que, dans les sections ci-après, nous formulons des commentaires sur les apports de notre recherche à la didactique d'une manière générale et en particulier à la didactique des sciences et de la technologie, à la compréhension et à l'amélioration des pratiques enseignantes effectives tout en mettant l'accent sur le contexte de l'enseignement des *S&T*, à la compréhension du développement de l'intérêt des élèves pour les *S&T*, au système éducatif sénégalais et aux recherches subséquentes, tout en mettant l'accent sur les limites de la recherche.

5.2.1 Apports de notre recherche à la didactique des sciences et la technologie

Généralement, la didactique est considérée comme une réflexion sur les contenus d'enseignement, sur les conditions d'appropriation des savoirs et sur l'organisation des situations d'enseignement (Halté, 1992). La conception et la planification d'une situation didactique s'appuient en général sur des modèles descriptifs, tels que le SOMA ou le triangle didactique. Alors que le premier de ces modèles comporte un ensemble des composantes inter-reliées Sujet-Objet-Agent dans un Milieu (Legendre, 2005), le second relie le savoir, l'élève et l'enseignant (Astolfi, Darot, Ginsburger-Vogel et Toussaint, 2008) dans un triangle. Ces modèles peuvent être utilisés pour assurer la qualification d'une situation dans l'univers didactique.

Cependant, même si ces modèles permettent d'anticiper l'organisation et de procéder à l'analyse *a posteriori* de situations réelles d'enseignement, ils ne permettent pas d'accéder aussi bien à la dynamique qui sous-tend la réalité de la situation d'enseignement. En effet, certaines questions cruciales pour la réussite d'une situation didactique ne trouvent pas de réponse satisfaisante dans ces modèles.

- Comment se fait-il, par exemple, lorsqu'un élève est confronté à une difficulté concernant la compréhension d'un concept scientifique, qu'un enseignant soit souvent tenté de lui donner tout de suite la bonne réponse, sachant pourtant qu'il devrait plutôt l'accompagner dans la résolution de cette difficulté? (tension pragmatique/épistémique)
- Comment se fait-il que l'enseignant de *S&T*, lors de la mise en œuvre de sa pratique effective, occupe parfois un temps de parole bien plus important que les élèves alors qu'il s'attribue pourtant un rôle de guide ou de médiateur dans l'élaboration des savoirs? (gestion du registre épistémique)
- Comment amener les élèves à prendre part activement à l'élaboration des savoirs scientifiques pertinents en jeu dans un débat tout en préservant la qualité des relations interpersonnelles? (tension épistémique/relationnel)
- Comment concilier le caractère linéaire d'une planification pédagogique avec le caractère chaotique (prérequis non maîtrisés, problèmes de gestion de classe, intérêt non suscité) d'une situation réelle de classe? (tension du registre pragmatique avec les autres registres)

Par ces questions, nous pouvons comprendre que les modèles précédemment évoqués ne sauraient rendre compte de manière parfaitement satisfaisante de la dynamique des enseignements. En général, la planification fait fi, par exemple, de la gestion des relations interpersonnelles. De même, on comprend que, dans les représentations de ces modèles, on présume d'un lien direct entre l'apprenant (sujet) et le savoir (objet), alors que, dans la situation réelle de classe, cette relation n'est pas directe et linéaire,

étant dans la plupart des cas médiée par l'enseignant (agent). Le triangle s'aplatit alors et devient dynamique, l'enseignant assurant la productivité du lien entre l'apprenant et le savoir à travers son rôle de médiateur. En effet, lors de la mise en œuvre d'une situation didactique, c'est bien l'enseignant qui propose des activités pertinentes en lien avec les buts poursuivis ou les compétences à développer. C'est lui aussi qui négocie les conditions qui permettent aux élèves d'adhérer à ces buts, mais aussi les conditions de réalisation des activités.

Or, nous croyons que le modèle utilisé lors de cette recherche, le modèle EPR, nous permet de mieux appréhender les questionnements évoqués précédemment. Ce modèle permet de rendre compte de la dynamique des situations didactiques, principalement à travers l'analyse des interactions verbales, qui sont le propre des enseignements vécus et qui échappent presque complètement à la planification pédagogique. Or, ni le SOMA ni le triangle didactique ne peuvent malheureusement rendre pleinement compte de cette dynamique.

Le modèle EPR permet de mieux comprendre la culture de la classe, les règles de fonctionnement, mais aussi les relations cruciales que l'enseignant entretient avec ses élèves. C'est à cette compréhension de la dynamique de la situation didactique que permet d'accéder le modèle EPR, proposé par Vinatier (2009). Ce modèle ne commet pas l'erreur de réduire indument la pratique effective à l'application de méthodes particulières ou de s'en tenir à mesurer leurs effets (Saint-André et coll., 2010; Altet, 2003). Il permet aussi d'aller beaucoup plus loin que les seules intentions pédagogiques et didactiques qu'expriment les enseignants (pratiques déclarées) par le biais de questionnaires ou d'entretiens.

À la lumière de nos résultats, nous croyons que le modèle EPR, qui s'inscrit dans la perspective d'une approche globale de la dynamique d'une situation d'enseignement-apprentissage, peut être d'un grand apport à la recherche et à la formation. En effet,

considérant qu'il peut exister des écarts, non intentionnels de la part de l'enseignant, entre l'intention déclarée et la pratique effective, le modèle EPR offre la possibilité d'accéder aux conditions réelles de mise œuvre d'une situation. De plus, il présente la particularité de considérer, lors de l'analyse des situations didactiques, le contexte, la dynamique de la conceptualisation des savoirs en jeu, mais surtout la dynamique interactionnelle et relationnelle entre les élèves eux-mêmes et entre l'enseignant et ses élèves. Le modèle permet, d'une part, d'accéder à la manière dont le savoir en jeu est co-élaboré ou non, co-conceptualisé ou non, entre l'enseignant et ses élèves, en fonction des buts qu'ils poursuivent et, d'autre part, il permet d'accéder à la progression et à la gestion des contenus à travers l'analyse des interactions. De plus, le modèle permet de relever la dynamique relationnelle entre les acteurs et les effets de celle-ci sur le climat dans lequel se déroule la situation didactique.

Bref, le modèle EPR valorise les interactions verbales, unités d'analyse plus fondamentales, et permet donc de relever les événements beaucoup plus courts, c'est-à-dire les épisodes, mais cruciaux pour la compréhension de la dynamique d'une situation didactique. En effet, rappelons-le, ce découpage permet au chercheur de porter un regard sur les buts que l'enseignant et les élèves se sont fixés, les moyens proposés pour les atteindre, le degré de satisfaction de chacun des acteurs lors de la séance d'enseignement-apprentissage, le temps de parole pris par chacun des acteurs au moment des interactions dans la classe.

Pour conclure, il nous semble que le modèle EPR autorise une sorte de réhabilitation de la place des relations interpersonnelles dans l'enseignement et l'importance de leur mise en tension avec les autres dimensions qui sont plus typiques de la réflexion didactique (pragmatique et épistémique). Même si les interactions verbales, imprévisibles, ne trouvent pas souvent leur place dans la planification pédagogique, objet fétiche de la didactique, elles ne doivent pas pour autant être négligées. Nos résultats semblent en effet confirmer cette assertion. Penser le déroulement des

activités en classe comme des épisodes, pouvant être ouverts spontanément par des élèves, permet aussi de trouver une place et d'accorder une importance au registre relationnel dans la planification des cours et permet également d'intégrer certaines considérations de gestion de classe à nos réflexions didactiques, souvent présentées comme étrangères à elles, alors qu'en classe, elles sont imbriquées.

Nos résultats montrent que la prise en considération du registre relationnel affecte positivement l'intérêt des élèves pour la matière étudiée. Or, puisque l'intérêt est un bon prédicteur de l'apprentissage et de la performance des élèves (Sighn, Granville et Dika, 2002), il va de soi que la prise en compte du registre relationnel trouve sa légitimité didactique et que, par la même occasion, la gestion de classe trouve sa pertinence épistémique.

5.2.2 Apports de notre recherche à la compréhension de la pratique enseignante effective

L'objectif premier de l'enseignant, quand il met en œuvre sa pratique, est de faire acquérir des connaissances à ses élèves. En général, cette mise en œuvre s'appuie sur une planification pédagogique conçue avec, comme intention, d'anticiper au mieux le caractère chaotique que peut revêtir une situation réelle de classe. Cette activité de préparation s'inspire majoritairement des modèles classiques de la didactique (SOMA, triangle didactique). Même si cette préparation est essentielle pour la réussite des enseignements, elle ne tient pas nécessairement compte, comme nous l'avons souligné dans la section précédente, de certains paramètres cruciaux susceptibles de susciter l'intérêt des apprenants. Et comme l'intérêt est un paramètre essentiel de l'apprentissage et de la performance des élèves (Sighn, Granville et Dika, 2002), il en découle que les enseignements doivent pouvoir le susciter. D'ailleurs, plusieurs études (Krapp et Prenzel, 2011; Areepattamannil, 2012; Ainley et coll., 2011; Bolshakova et coll., 2011) ont montré que susciter l'intérêt dépend en grande partie de la qualité des enseignements.

Nos analyses qualitatives et quantitatives nous ont permis de relever certaines caractéristiques de la pratique effective qui, mal négociées, pourraient affecter la qualité des enseignements, et par conséquent l'intérêt des élèves. Il s'agit, entre autres, de la co-résolution des difficultés permettant d'atteindre des buts communs, du retour sur certains éléments essentiels de la conceptualisation des savoirs, mais aussi de la clôture des épisodes et de la gestion des relations interpersonnelles. Ces éléments renvoient, par exemple, à la déclinaison et au partage du but à atteindre, et à l'invitation faite aux élèves de participer à la réalisation de ce but à travers une conceptualisation des savoirs en jeu, ainsi qu'à une vigilance quant à ce qui distrait de l'objectif poursuivi. Par la même occasion, ce partage du but constitue un moyen permettant de négocier la conceptualisation des savoirs pertinents et de guider les élèves vers une résolution des difficultés rencontrées en cours de route, ainsi que vers l'élaboration de leur propre savoir. Il s'agit ainsi d'une façon de susciter l'engagement cognitif et la participation active des élèves lors des interactions qui sous-tendent le déroulement de l'enseignement. Bref, cette conception de la pratique effective donne l'occasion à l'enseignant de sciences de créer un environnement d'apprentissage dynamique et productif, mais aussi de faire sortir les apprenants de leur « métier d'élève » (Astolfi, 2018, p. 25) habituel, c'est-à-dire de les inciter à répondre aux sollicitations de l'enseignant par des tentatives de réponses, peu importe qu'ils soient convaincus de la valeur objective de celles-ci.

De plus, lorsque l'enseignant prend le temps de faire le récit du processus de conceptualisation ayant permis d'atteindre le but visé, cela pourrait contribuer à la compréhension et à l'apprentissage de concepts complexes, voire difficiles à appréhender et qui nécessiteraient que des changements conceptuels soient effectués (Kang, Scharmann, Noh et Koh, 2005). Cette étape permet ainsi de sécuriser les élèves en leur procurant une satisfaction, ce qui constitue un pas important vers la réalisation des changements conceptuels. En effet, lorsque les élèves éprouvent une véritable satisfaction, c'est vraisemblablement parce qu'ils estiment la nouvelle

conceptualisation plausible, ce qui alors ne peut que les inciter à être plus ouverts à l'adopter au détriment de leurs conceptions non scientifiques initiales (Posner, Strike, Hewson et Gertzog, 1982). Dans ce cas, il apparaît possible qu'une bonne gestion du registre pragmatique puisse aller au-delà de la simple réalisation des enseignements prévus dans le temps imparti. Elle devrait absolument prioriser la satisfaction des élèves, constituant un moyen possiblement plus sûr de maximiser l'apprentissage par la mise en place de conditions largement reconnues pour favoriser les changements conceptuels.

Par ailleurs, même s'il est important pour l'enseignant de se conformer aux prescriptions institutionnelles (registre épistémique) et au temps imparti pour donner ses cours (registre pragmatique), nous croyons qu'il est aussi important d'encourager les enseignants à consacrer suffisamment d'énergie à la gestion des relations interpersonnelles. Lorsque l'enseignant considère davantage dans sa pratique effective la gestion de ces relations, il anticipe les situations conflictuelles qui peuvent menacer l'harmonie de la situation de classe. Cette situation possiblement chaotique pourrait en effet affecter négativement la participation des élèves lors de la conceptualisation des savoirs, mais aussi leur intérêt. D'ailleurs, grâce à nos analyses, nous avons pu confirmer que la présence d'une situation conflictuelle peut affecter négativement l'intérêt des apprenants pour la matière étudiée.

Donc, une prise en compte adéquate de la gestion des relations interpersonnelles devient incontournable si l'on souhaite fournir à nos élèves des enseignements qui suscitent leur intérêt et favoriser en même temps leur apprentissage. De surcroît, selon nos résultats, lorsque l'enseignant valorise la participation active et constructive des élèves, à travers des actes de langage qui reconnaissent et valorisent (flattent) leur participation lors de la conceptualisation des savoirs, leur intérêt en est affecté positivement.

Somme toute, la conception de la pratique effective sous forme d'épisodes mettant l'accent sur les caractéristiques décrites dans les lignes précédentes permet de considérer les aspects cruciaux de la dynamique réelle de la classe qui peuvent affecter l'apprentissage et l'intérêt des élèves. Nous croyons que ces considérations permettent à l'enseignant de mieux prendre en compte le contexte réel, la dynamique de la conceptualisation des savoirs en jeu, mais surtout la dynamique interactionnelle de la situation didactique qui peut parfois engendrer des difficultés qu'on associe souvent à la gestion de classe.

On peut donc penser que la formation des maîtres devrait faire une place aux pédagogies basées sur le micro-enseignement, ainsi que sur la tenue de stages en contextes réels. En effet, c'est uniquement à ces moments importants qu'on peut former les enseignants à réagir convenablement aux épisodes imprévus.

5.2.3 Apports de notre recherche à meilleure compréhension de l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie

Depuis quelques années, plusieurs études et synthèses (Christidou, 2011; Krapp et Prenzel, 2011; Potvin et Hasni, 2014a; Renninger et Hidi, 2011) ont permis de mettre en évidence l'effet de nombreux facteurs, tels que les variables scolaires, sur l'intérêt des élèves pour la matière étudiée (Hasni et Potvin, 2015a). La plupart de ces études (Areepattamannil et coll., 2011; Murphy et coll., 2006; Hulleman et coll., 2008; Hong, 2010, Patall et coll., 2016) avaient tendance à mettre en évidence le rôle *des méthodes, des stratégies d'enseignement* ou certaines de *leurs dimensions* et d'évaluer la capacité de ces dernières à susciter ou maintenir l'intérêt des élèves pour les *S&T*.

Sans qu'il soit question de sous-estimer l'apport important de ces études à la compréhension de l'effet des enseignements sur l'intérêt des élèves pour la matière étudiée, nous croyons qu'elles avaient parfois tendance à réduire trop brutalement la pratique enseignante à une application de méthodes. En fait, les variables étudiées

pourraient dans certains cas paraître trop réductionnistes et ainsi passer à côté de déterminants qui pourraient être plus importants encore. Selon nous, notre étude ne commet pas cette erreur. Elle a plutôt cherché à comprendre, à l'échelle des interactions verbales, petites comme grandes, les événements qui ponctuent les pratiques enseignantes et qui peuvent avoir des effets (positifs [*face flattering acts*] ou négatifs [*face threatening acts*]) sur l'intérêt des apprenants pour la matière étudiée et qui auraient pu échapper aux recherches qui s'intéressent à des actions planifiées sur de trop grandes échelles ou sur des idéologies générales aveugles aux interactions humaines ordinaires.

Par exemple, un enseignant qui aurait planifié une séquence basée sur les contraintes inhérentes à une véritable *investigation scientifique* ou à une *démarche de projet*, mais qui, une fois dans le contexte de la classe, serait tenté de donner trop d'indices, ou qui donnerait trop d'éléments de réponse à des élèves éprouvant des difficultés, pourrait ainsi affecter négativement le sentiment de compétence de l'élève et annuler l'effet positif du dispositif prévu initialement. Mais on pourrait aussi imaginer qu'une véritable co-construction soit possible lors d'un enseignement traditionnel avec des échanges verbaux constructifs, pourvu que les conditions décrites dans cette thèse soient réunies.

À travers notre dispositif de collecte et d'analyse des données, notre recherche a effectivement permis d'apporter des éclairages sur l'effet que des dimensions importantes et caractéristiques de la pratique enseignante effective pourraient avoir sur l'intérêt des apprenants pour la matière étudiée. Nous comprenons, grâce à notre recherche, qu'au-delà de l'effet de la simple mise en œuvre d'une stratégie quelconque, les enseignements qui considèrent davantage la gestion des relations interpersonnelles affectent considérablement et positivement l'intérêt des apprenants pour l'objet d'étude. En fait, lorsque ces enseignements favorisent la reconnaissance et la valorisation de la participation des élèves, l'intérêt en est grandement et favorablement affecté. Cela

pourrait s'expliquer par le fait que cette reconnaissance ou cette valorisation de la participation active des élèves pendant les cours renforce leur sentiment de compétence et suscite davantage leur engagement envers la co-conceptualisation du savoir. Considérant que le sentiment de compétence constitue un bon prédicteur de l'intérêt des apprenants pour la matière étudiée (Cheung, 2018; Häussler et Hoffman, 2000), il est vraisemblable que toute action qui valorise le sentiment de compétence affecte également l'intérêt des élèves de manière positive.

En ce sens, notre recherche constitue une contribution au monde des connaissances didactiques en ce qu'elle rappelle aux chercheurs et aux enseignants que la gestion des interactions verbales est importante pour stimuler l'intérêt des apprenants envers la matière étudiée et qu'elle ne devrait pas être négligée dans les devis expérimentaux et les enseignements. Seules les interactions verbales permettent en effet de susciter véritablement la co-élaboration des savoirs, de garantir la satisfaction des acteurs et de valoriser une bonne gestion des relations interpersonnelles.

5.2.4 Apports de notre recherche au système éducatif sénégalais

Les autorités éducatives sénégalaises ont posé plusieurs actes concrets pour améliorer les conditions d'enseignement des *S&T*. Il s'agit, entre autres, de réformes politiques, curriculaires et structurelles. Même si on peut se réjouir de ces efforts consentis par les autorités, ces récentes réformes du système scolaire ne semblent pas avoir eu l'effet escompté sur l'intérêt des élèves pour les *S&T*. En effet, ce qui caractérise le portrait, c'est plutôt un déclin de leur intérêt. Pourtant, des solutions avaient été suggérées par des études réalisées en contextes sénégalais pour susciter davantage l'intérêt des élèves pour les *S&T*. Ces suggestions mettaient plus l'accent sur des pratiques effectives de type expérimental ou d'investigation scientifique (CNPDEST, 2010b, ANSTS, 2013).

Bien que les enseignements observés ne fussent pas caractérisés par un usage de pédagogies axées sur les expérimentations en laboratoire, l'enseignement par projets,

les présentations orales faites par les élèves ou autres pédagogues novatrices, il nous a tout de même été possible de relever des enseignements autres, mais ayant tout de même suscité l'intérêt des élèves. Ces enseignements étaient caractérisés par une mise en tension du registre épistémique avec les registres pragmatique et relationnel. Ce sont des enseignements au cours desquels la valorisation de la participation des élèves est davantage considérée. Les caractéristiques qui sont typiques de ces enseignements sont régulièrement observées. À la lumière de nos analyses, il nous apparaît pertinent de suggérer qu'au-delà des considérations curriculaires et structurelles, les réformes devraient davantage favoriser la formation initiale et continue des enseignants.

Ces formations initiales et continues pourraient préparer les enseignants, grâce à des moments de micro-enseignement, ainsi que grâce à des stages en contextes réels, à prêter une attention particulière à la mise en tension du registre épistémique avec les registres pragmatique et relationnel. En réalité, nous croyons que, à travers nos analyses, ce sont les enseignements qui intègrent ces considérations, surtout celles en lien avec la gestion des relations interpersonnelles, qui suscitent davantage l'intérêt des élèves pour la matière étudiée. C'est pour cette raison qu'il nous semble pertinent que les formations initiales et continues préparent les enseignants de *S&T* à considérer davantage la gestion des interactions verbales pour stimuler l'intérêt des élèves.

Par ailleurs, même si, à la suite de nos analyses, nous avons trouvé paradoxal que le sentiment de compétence des élèves puisse parfois présenter un accroissement, cette situation particulière pourrait être avantageuse pour relever le niveau de leur intérêt. Comme le sentiment de compétence est un prédicteur de l'intérêt des apprenants pour la matière étudiée (Häussler et Hoffmann, 2002), un enseignement qui considérerait tous les registres d'une pratique effective aurait possiblement plus d'effets positifs sur l'intérêt des élèves.

Bref, même si le portrait de l'intérêt des élèves pour la matière étudiée, largement comparable à ce qu'on trouve ailleurs, nous amène à nous questionner sur l'efficacité de ces réformes, la situation de l'enseignement des *S&T* n'est pas si désespérante. Nos analyses ont montré que la plupart des enseignements que nous avons observés ont en réalité influencé positivement le *sentiment de compétence*. De plus, certains enseignements ont pu aussi susciter l'intérêt des élèves. L'enseignement des *S&T* en contexte sénégalais gagnerait à intégrer les caractéristiques de ces enseignements, décrits plus haut, dans la formation des enseignants pour relever le niveau de l'intérêt des élèves à l'égard des *S&T*.

5.2.5 Apports de notre étude aux recherches subséquentes

Les résultats que nous avons obtenus nous ont permis d'apporter des éléments de réponse à nos questions tout en mettant en lumière de nouvelles problématiques sur lesquelles nous pouvons choisir de nous pencher. Nous souhaitons ici suggérer des avenues de recherche que nous considérons comme prioritaires pour l'avancement des connaissances dans le champ de l'étude des pratiques enseignantes et de l'enseignement des sciences et de la technologie à l'école.

D'abord, à la suite de nos analyses, il nous est paru pertinent de recommander que les planifications des enseignements en *S&T* considèrent désormais la proposition de découpage d'une situation didactique en épisodes. Nous soupçonnons, à la lumière de nos résultats, que cette façon de considérer la planification d'une situation didactique pourrait avoir des incidences positives et significatives sur le changement conceptuel, la motivation, l'intérêt ou même sur la performance des élèves en sciences et technologie. Ces considérations constituent de belles avenues de recherche pour documenter davantage les pratiques enseignantes effectives et leurs effets sur l'intérêt des élèves pour les sciences et la technologie. Il est cependant évident que les épisodes qui sont ouverts de manière inattendue par les élèves (par des questions posées en classe, par exemple) ne peuvent être pas planifiés. Quoi qu'il en soit, il reste tout de même

possible de prévoir un découpage « général » en épisodes pour les objectifs incontournables et ainsi obtenir la satisfaction des élèves, malgré les perturbations ordinaires attribuables à la réalité complexe de la classe.

Par ailleurs, dans cette présente étude, nous avons procédé à l'analyse de données qualitatives pour répondre à la deuxième question soulevée par notre recherche. Au cours de ce processus, nous avons été amené à quantifier certains indicateurs de la pratique effective mise en œuvre lors des enseignements de sciences observés en vue de faire une analyse de régression avec les mesures de l'intérêt situationnel des élèves; le but de cette analyse étant de déterminer lequel des indicateurs caractéristiques de la pratique enseignante effective prédit le mieux l'intérêt des élèves dans le contexte d'un cours de *S&T*.

Malheureusement, la nature de nos données et le dispositif d'analyse mis en œuvre ne nous ont pas permis d'en faire autant pour certains indicateurs de la pratique enseignante effective qui, d'une manière ou d'une autre, pourraient avoir un poids déterminant dans la prédiction de l'intérêt des élèves dans le contexte de l'enseignement des sciences. Il s'agit, par exemple, de l'indicateur « satisfaction », que nous n'avons pas pu quantifier lors de nos analyses et lequel nous semble, pourtant, pertinent de considérer dans l'analyse de régression pour mieux comprendre l'effet des pratiques effectives sur l'intérêt situationnel des élèves lors des cours de sciences. Nous considérons qu'il serait approprié et peut-être même nécessaire que les recherches futures choisissent d'orienter leur réflexion sur la mise en œuvre d'un dispositif de collecte et d'analyse des données qui pourrait aider à mieux documenter cette satisfaction.

Nos analyses ont aussi relevé le poids important du registre relationnel dans la prédiction de l'intérêt situationnel des élèves lors des cours de sciences. Nous précisons que ces résultats sont obtenus dans un contexte particulier des cours de sciences dont

les enseignements sont caractérisés par l'absence d'activités de laboratoire ou d'activités d'investigation scientifique. Il nous semble pertinent que notre protocole de recherche soit considéré dans les recherches futures avec, comme contexte, des enseignements qui présentent de telles activités. Cette considération pourrait mieux évaluer la place du registre relationnel dans la prédiction de l'intérêt situationnel des élèves.

Enfin, notre dispositif de collecte de données n'a pas considéré la possibilité de tenir des entrevues avec les enseignants. Il pourrait être intéressant de donner la possibilité aux enseignants observés de confronter leurs perceptions de la mise en œuvre de leur pratique avec les nôtres. Cette considération pourrait probablement aider le chercheur à comprendre les intentions des enseignants en opérant certains choix cruciaux lors de la mise en tension entre les différents registres considérés dans cette étude. Elle pourrait aussi fournir plus d'arguments pertinents pour mieux documenter les effets des pratiques effectives sur l'intérêt des élèves pour les *S&T*. L'idée, donc, que de futures recherches accordent une attention particulière à ces considérations méthodologiques pour éclairer davantage la compréhension des pratiques effectives et le développement de l'intérêt des élèves pour une matière enseignée nous semble intéressante.

CONCLUSION

Cette thèse a exposé un réseau de problèmes et de défis relatifs à l'étude des effets des pratiques enseignantes sur l'intérêt des élèves pour les *S&T*. La problématique a fait ressortir que dans le contexte sénégalais les différentes réformes, aussi bien politiques, structurelles que curriculaires, n'ont pas permis aux autorités éducatives d'arriver à leurs fins, c'est-à-dire rendre l'enseignement des *S&T* plus captivant et répondant à l'intérêt des élèves. Or, l'analyse critique de la littérature scientifique sur la question de l'intérêt des élèves pour les *S&T* révèle que plusieurs études (Areepattamannil, 2012; Ainley et coll., 2011; Bolshakova et coll., 2011; Kloser, 2014; Krapp et Prenzel, 2011) sont arrivées à des conclusions qui montrent l'importance du rôle que l'enseignant de *S&T*, à travers sa pratique, peut jouer quand il s'agit de susciter et de maintenir l'intérêt de ses élèves. D'où la pertinence de ce projet qui intègre dans une même étude les concepts d'intérêt des élèves et de pratiques enseignantes.

Pour contribuer à la résolution du problème de manque de connaissances au sujet des effets des pratiques enseignantes effectives sur l'intérêt des élèves, nous avons posé les questions suivantes : Quel intérêt individuel les élèves sénégalais des collèges d'enseignement moyen (CEM) expriment-ils à l'égard des sciences et de la technologie? Quel est l'effet de la mise en tension des enjeux épistémiques avec les enjeux pragmatiques et relationnels qui caractérise la pratique enseignante effective actuellement mise en œuvre dans les CEM et le développement de l'intérêt situationnel et individuel des élèves à l'égard des sciences et de la technologie?

Pour apporter des éléments de réponse à ces questions soulevées par notre recherche, nous avons considéré deux concepts, à savoir la pratique enseignante et l'intérêt de

l'élève, qui présentent chacun une dimension multiple, exigeant une approche méthodologique rigoureuse et qui prenne en compte les différentes facettes de ces concepts, mais également la facette des questions découlant de notre problématique. C'est pourquoi cette recherche a fait appel à une approche méthodologique mixte simultanée avec triangulation. Comme nous l'avons décrite dans le chapitre 3, cette approche présente la particularité de combiner deux types de méthodes de collecte et d'analyse des données (quantitative et qualitative) et sa force réside sur la complémentarité de celles-ci. De plus, le modèle d'analyse des données qualitatives convoqué (Modèle EPR, Vinatier, 2013) présente une certaine particularité que les autres n'ont pas, celle de permettre d'analyser en profondeur les pratiques enseignantes avec la possibilité de comprendre comment l'enseignant, à travers sa pratique, met en tension les différents enjeux (épistémiques, pragmatiques et relationnels). (Vinatier, 2009, 2013)

Nos travaux ont permis d'établir que les enseignements qui affectent positivement l'intérêt sont ceux qui favorisent les interactions verbales à travers la co-élaboration des savoirs et les rétroactions positives. Ce sont des enseignements qui favorisent un retour sur l'essentiel de la conceptualisation et clôturent systématiquement les épisodes. Ces enseignements considèrent aussi la satisfaction des élèves à l'égard de la conceptualisation des savoirs en jeu. Toujours selon nos résultats, la gestion des relations interpersonnelle caractérisée par la présence d'incidents affecte négativement l'intérêt des élèves. Nos analyses suggèrent que, pour susciter l'intérêt des élèves, l'enseignant devrait, lors de la mise en œuvre de sa pratique, paradoxalement occuper moins de place dans ses enseignements. De plus, les enseignements devraient favoriser des relations moins tendues avec les élèves, évitant d'entrer en conflit ouvert avec ces derniers lors de l'élaboration des savoirs en jeu. Les enseignements gagneraient à faciliter l'institutionnalisation des savoirs en favorisant des moments de retour sur l'essentiel des conceptualisations. Et il reste apparemment essentiel que ces enseignements parviennent à procurer aux élèves une satisfaction.

Nous souhaitons que nos résultats entraînent des retombées concrètes pour la didactique des sciences, pour l'amélioration des pratiques enseignantes effectives dans le contexte de l'enseignement des *S&T*, pour la compréhension du développement de l'intérêt des élèves pour les *S&T*, pour la formation initiale et continue des enseignants et pour les décideurs de l'éducation. De surcroît, les chercheurs trouveront, dans nos résultats, un creuset de nouvelles avenues de recherche qui pourraient contribuer à des pratiques enseignantes, ainsi que des facteurs de celles-ci qui pourraient susciter davantage l'intérêt des élèves pour les *S&T*. En guise de conclusion, nous espérons que de nombreux acteurs de l'éducation continueront à se mobiliser pour s'assurer que les jeunes puissent recevoir des enseignements qui leur permettent de donner un sens à leurs apprentissages tout en leur donnant le goût d'en apprendre davantage.

ANNEXE A

QUESTIONNAIRE SUR L'INTÉRÊT INDIVIDUEL DES ÉLÈVES POUR LES
S&T

CRIJEST

Chaire de recherche sur l'intérêt des jeunes
à l'égard des sciences et de la technologie

ENQUÊTE SUR L'INTÉRÊT DES JEUNES À L'ÉGARD DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE (S&T)

QUESTIONNAIRE SUR L'INTÉRÊT GÉNÉRAL DES ÉLÈVES POUR LES S&T

2017

© Ce questionnaire est une adaptation de celui de la CRIJEST¹ 2015

¹ Le questionnaire de la CRIJEST a été élaboré conjointement par les deux titulaires, Abdelkrim Hasni et Patrice Potvin, avec la collaboration de Gilles Thibert

Rappels-> | Dans ce questionnaire, « S&T » désigne toujours « science et technologie »
Toujours cocher une (1) seule case pour chacune des questions à choix multiples Test

CONSIGNES

- Ce questionnaire n'est pas un test ou un examen.
- Il sert surtout à connaître le point de vue des élèves sur les sciences et la technologie (S&T), et sur l'enseignement des S&T à l'école.
- Il n'y a pas de bonne ou de mauvaise réponse. Nous vous invitons donc à répondre spontanément et sincèrement à chacune des questions.
- Avant de répondre aux questions, nous vous invitons à lire attentivement les consignes qui leur sont associées. Vous ne devez cocher qu'une seule case pour chaque question. Ne laissez aucune question sans réponse.
- Vous devez donner la réponse que vous pensez être la meilleure, même si parfois les choix de réponse sont difficiles.
- Vos réponses personnelles ne seront pas communiquées à vos parents, votre enseignant ou votre école. De plus, votre nom sera remplacé par un code afin d'éviter qu'on reconnaisse vos réponses personnelles.
- Certaines questions portent sur les activités d'apprentissage en science et technologie (S&T) que l'on vit à l'école.
- Notez que les questions ne sont pas nécessairement numérotées correctement. Prière de ne pas en tenir compte.

Rappels → Dans ce questionnaire, « S&T » désigne toujours « science et technologie »
Toujours cocher une (1) seule case pour chacune des questions à choix multiples Test

MOI ET MON ENTOURAGE

1. Indiquez lisiblement vos noms et prénoms :

NOM : _____ PRÉNOM : _____

2. Je suis...

...une fille ...un garçon (Cochez uniquement la case qui correspond à votre genre)

3. Ma date de naissance est...

(Mettez la date sous le format 11-07-2005)

Jour	Mois	Année

3a. La date d'aujourd'hui est...

(Mettez la date sous le format 11-07-2005)

Jour	Mois	Année

4. Le nom de mon école actuelle est : _____

4a. Le nom de mon enseignant en science et technologie actuel est : _____

5. Mon niveau scolaire actuel est :

(Cochez uniquement la case qui correspond à votre classe)

Cycle moyen	
3 ^e	4 ^e
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

→ RAPPEL ←

Dans l'ensemble du questionnaire, S&T veut dire « Science de la Vie et de la Terre (SVT); Sciences Physiques (PC); Éducation Technologique (ET); Économie Familiale et Sociale (EFS) ».

19. Comparé à tous les autres élèves, je considère que je suis...	Très faible en S&T <input type="checkbox"/>	Faible en S&T <input type="checkbox"/>	Plus ou moins faible en S&T <input type="checkbox"/>	Plus ou moins bon en S&T <input type="checkbox"/>	Bon en S&T <input type="checkbox"/>	Très bon en S&T <input type="checkbox"/>
19a. Je suis « nul » en science et technologie	Fortement en désaccord <input type="checkbox"/>	Moyennement en désaccord <input type="checkbox"/>	Un peu en désaccord <input type="checkbox"/>	Un peu en accord <input type="checkbox"/>	Moyennement en accord <input type="checkbox"/>	Fortement en accord <input type="checkbox"/>
20. Pour les notes que j'obtiens en S&T, je suis...	Très insatisfait <input type="checkbox"/>	Moyennement insatisfait <input type="checkbox"/>	Un peu insatisfait <input type="checkbox"/>	Un peu satisfait <input type="checkbox"/>	Moyennement satisfait <input type="checkbox"/>	Fortement satisfait <input type="checkbox"/>
21. Comparé à mes amis, je comprends les S&T...	Très difficilement <input type="checkbox"/>	Difficilement <input type="checkbox"/>	Plus ou moins difficilement <input type="checkbox"/>	Plus ou moins facilement <input type="checkbox"/>	Facilement <input type="checkbox"/>	Très facilement <input type="checkbox"/>
22. Lorsque je ne comprends pas en S&T, je trouve toujours des moyens pour arriver à comprendre.	Fortement en désaccord <input type="checkbox"/>	Moyennement en désaccord <input type="checkbox"/>	Un peu en désaccord <input type="checkbox"/>	Un peu en accord <input type="checkbox"/>	Moyennement en accord <input type="checkbox"/>	Fortement en accord <input type="checkbox"/>

ANNEXE B

QUESTIONNAIRE SUR L'INTÉRÊT SITUATIONNEL DES ÉLÈVES LORS DES
COURS DE S&T

**ENQUÊTE SUR L'INTÉRÊT DES JEUNES
À L'ÉGARD DES SCIENCES ET DE LA TECHNOLOGIE (S&T)**

QUESTIONNAIRE SUR L'INTÉRÊT SITUATIONNEL DES ÉLÈVES

Passage n°

NOM: _____ PRÉNOM: _____

1. Je suis... : ...une fille ...un garçon (Cochez uniquement la case qui correspond à votre genre)

2. Ma date de naissance est... (Mettez la date sous le format 11-07-2005)

Jour	Mois	Année

3. La date d'aujourd'hui est... (Mettez la date sous le format 11-01-2000)

Jour	Mois	Année

4. Le nom de mon école actuelle est: _____

5. Le nom de mon enseignant de Physique – Chimie actuel est: _____

6. Mon niveau scolaire actuel est: (Cochez uniquement la case qui correspond à votre classe)

Cycle moyen	4 ^e <input type="checkbox"/>
	3 ^e <input type="checkbox"/>

Cochez une (1) seule case pour chacun des 15 énoncés suivants	Fortement en désaccord						Fortement en accord					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
7. J'étais très concentré(e) lors du cours de S&T d'aujourd'hui.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. Le cours de S&T d'aujourd'hui ne m'a pas intéressé(e).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Lors du cours de S&T d'aujourd'hui, j'ai participé aux discussions.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. J'ai apprécié le cours de S&T d'aujourd'hui.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. Le cours de S&T d'aujourd'hui n'a pas capté mon attention.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. J'aimerais vivre d'autres cours de S&T comme celui-là.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. Aujourd'hui, j'ai essayé de faire des liens entre ce que j'ai appris et la vie quotidienne.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. Pendant le cours de S&T d'aujourd'hui, j'ai participé au choix des activités.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. Le cours que l'on vient juste de vivre m'a captivé(e).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Lors de ce cours de S&T, je faisais mes propres exemples pour m'aider à comprendre les explications du professeur.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. J'ai été paresseux(se) lors du cours de S&T d'aujourd'hui.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. Le professeur m'a donné l'occasion de faire des choix lors du cours de S&T d'aujourd'hui.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. Le thème étudié lors du cours de S&T d'aujourd'hui a retenu mon attention.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. J'ai proposé à mes camarades des explications pour les aider à comprendre le thème étudié lors du cours de S&T.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. J'ai été distrait(e) lors du cours de S&T d'aujourd'hui.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ANNEXE C

TRANSCRIPTION DES INTERACTIONS VERBALES DES COURS DE S&T
OBSERVÉS

**Transcriptions des interactions verbales des de cours de Physique-Chimie vécus
par le groupe YEUB1**

Période P1

1 Enseignant : *Bonjour! Responsable tout le monde est là?*

2 Élève : *Oui il n'y a pas d'absent.*

3 Enseignant : *Nous avons aujourd'hui la présence parmi nous d'une équipe de chercheurs. Ils sont là pour observer la façon dont nous travaillons ensemble. Ils films ce cours pour l'étudier après. Qui n'a pas encore rendu son formulaire de consentement signé par son parent? OK tout le monde a rendu son consentement.*

4 Enseignant : *Bon voilà, je vous avais demandé d'amener quelques produits pour qu'on puisse introduire la leçon d'aujourd'hui. Qu'avez-vous amené ?*

5 Groupe - Élèves : *cendre dissoute dans l'eau, eau de javel, jus de bissap (Hibiscus sabdariffa), une bouteille d'eau, jus de citron.*

6 Enseignant : *en ce qui concerne les produits que vous avez amené qu'est-ce qu'ils représentent?*

7 Enseignant: *Oui Vas-y*

8 Élève: *"ils représentent des solutions.*

9 Enseignant : *ils représentent des solutions, n'est-ce pas? Donc les substances que vous avez amené représente des solutions*

10 Enseignant : *Est-ce que ces solutions là sont identiques?*

11 Groupe-Élève : *non*

12 Enseignant : *Pourquoi vous dites que ces solutions ne sont pas identiques?*

13 Élève: *Car les composantes sont différentes*

14 Enseignant : *Très bien, les composantes sont différentes, n'est-ce pas? Donc nous avons une différence de constitution*

15 Enseignant : *Ça signifie donc que ces solutions ne sont pas de même nature, d'où la nécessité de faire une classification des solutions qui est l'objet de ce nouveau chapitre : solutions acides et basiques». Donc vous mettez comme titre de la leçon : Solutions acides et basiques.*

Ensuite vous mettez comme premier point « classification des solution » et en sous point « les indicateurs colorés »

16 Enseignant : *"voilà quand on regarde le groupe de mots « indicateur coloré », « indicateur coloré », il est constitué de deux mots n'est-pas?*

17 Groupe-élève : *Oui*

18 Enseignant : le mot indicateur et le mot coloré. Ici le mot indicateur renvoi à quel verbe?

19 Groupe-Élèves : indiquer

20 Enseignant: au verbe indiquer n'est-ce pas?

21 Enseignant : et l'adjectif coloré vous renvoie à quel verbe ou quel mot?

Groupe-classe : Colorer, ou mot couleur

22 Enseignant : Très bien ! Donc, d'après cette analyse que nous venons de faire qu'est-ce qu'un indicateur coloré?

23 Élève : c'est un produit qui permet d'indiquer des couleurs

24 Enseignant : Très bien ça permet d'indiquer des couleurs mais ce n'est pas ça seulement son rôle il permet également d'indiquer la nature d'une solution. Et comment déterminer cette nature là c'est par rapport à la couleur que cette solution peut prendre en présence de l'indicateur. On est d'accord?

25 Groupe classe : Oui

26 Enseignant : voilà vous mettez "un indicateur coloré [.....]"

27 Enseignant : Normalement ce sont des expérimentations qu'on devrait faire mais faute de matériel nous allons nous contenter e faire des expérimentations théoriques.

28 Enseignant : « Considérons [...] »

29 Enseignant : "voilà prenez les schémas qui représentent les expérimentaitons que je viens de vous dicter"

30 Enseignant : quelle observation avez-vous faite quand on ajoute du BBT dans la solution de bissap ou dans la solution de vinaigre ?

31 Groupe classe : on a obtenu une couleur jaune dans ces solutions

32 Enseignant: Que peut-on dire des solution de bissap et vinaigre?

33 Élève : elles sont de même nature

34 L'enseignant : Très bien! Donc notez ça en observation : [...]

35 Enseignant : Et quelle observation faites vous pour les solutions contenant de la lessive, de la cendre et de l'eau de javel?"

36 Groupe classe "ces solutions changent de couleur et devienne bleu"

37 Enseignant: Que peut-on dire également de ces solutions?

38 Groupe-classe : elles sont de même nature

39 Enseignant : Très bien! Notons ça en observation : [...]

40 Enseignant : En ce qui concerne le tube à essaie qui contient la solution d'eau distillée, quelle observation fait-on?

41 Groupe-classe: Cette solution devient verte

42 Enseignant : Parfait! Notons ça comme observation

L'enseignant: quelle interprétation peut- on faire à partir de ces observations?"

43 Élève : les solutions qui virent à la même couleur sont de même nature

44 Enseignant : Effectivement les solutions qui virent à la même couleur en présence d'un indicateur coloré sont de même nature. Donc ici les solutions de bissap et vinaigre sont de même nature et sont appelées solutions acides, les solutions de lessive, d'eau de javel et cendre sont de même nature et sont appelées solutions basiques. La solution d'eau distillées vire au vert c'est une solution neutre.

44 Enseignant : quelles sont les autres solutions acides que vous connaissez?

45 Élève : l'acide chlorydrique

46 Enseignant : Très bien! Acide chrorydrique"

47 Enseignant : un autre exemple de solution acide?

48 Élève : Chlorure d'hydrogène

49 Enseignant: Très bien! Chlorure d'hydrogène

50 Enseignant : Le chlorure d'hydrogène se présente sous quel état?

51 Élève : il se présente sous forme gazeuse

52 Enseignant : Très bien! Sous forme gazeuse, effectivement on a [...]

53 Enseignant comment se presente la solution d'acide chlorhydrique?

54 Élève : Acide

55 Enseignant : Non, non. Quand on parle d'acide, de basique ou de solution neutre neutre ça c'est la nature de la solution. Comment se présente la solution?

56 Élève : Positivement

57 Enseignant : Oui mais ici on a des ions positifs et négatifs hein! Regardez bien qu'est-ce que nous avons dans cette sollution là?

58 Élève : On a l'ion H^+ et l'ion Cl^-

59 Enseignant : Voilà ! On a l'ion H^+ et l'ion Cl^- . Maintenant quand vous avez dans une solution des ions comment qualifie-t-on cette solution alors?

60 Élève : Sous forme d'atome

61 Enseignant : Attention ! Là nous avons plus d'atomes, les atomes ont été transformés en ions

62 Élève : Cette solution se présente sous forme ionique

63 Enseignant : Très bien! C'est sous forme ionique [.....]

64 Enseignant : Notons [...]

65 Enseignant: Notez l'équation de la dissolution

66 Enseignant : Quel constat faites-vous sur ces trois équations de dissolution

67 Élève : Il y a la présence de l'ion H_3O^+

68 Enseignant: Très bien! Il y a la présence de l'ion H_3O^+ . On est d'accord?

69 Groupe classe : Quelle conclusion peut-on tirer alors?

70 Élève : Lles solutions acides contiennent l'ion hydromium

71 Enseignant : Très bien! Donc tous les solutions acides contiennent l'ion hydromium

72 Enseignant : Notez la remarque

- 73 Enseignant : Notez : En dissolvant quelques cristaux de soude [...]
- 74 Enseignant : Prenez les équations de dissolution de l'Hydroxide de sodium, de potasse dans l'eau distillée. Prenez les équations de dissolution rapidement
- 75 Enseignant : Quel constat faites-vous de ces deux équations de dissolutions
- 76 Élève: Ces solutions contiennent l'ion OH^-
- 77 Enseignant : Très bien! Les solutions basiques contiennent l'ion OH^-
- 78 Enseignant : Comment on appelle l'ion OH^-
- 79 Groupe classe : C'est l'ion hydroxyde
- 80 Enseignant: Très bien c'est l'ion hydroxyde
- 81 Enseignant : Notez remarque [...]
- 82 Enseignant : Considérons un circuit électrique [.....]
- 83 Enseignant : Prenez le schéma
- 84 Enseignant : Qu'est-ce que vous pouvez dire à propos de l'eau distillée?
- 85 Élève : L'eau distillée ne permet pas d'allumer la lampe
- 86 Enseignant : Est-ce que c'est l'eau distillée qui permet d'allumer la lampe?
- 87 Groupe classe : Non
- 88 Élève : L'eau distillée ne permet pas de conduire le courant électrique
- 89 Enseignant : Très bien! L'eau distillée ne conduit pas le courant électrique [.....]"
- 90 Enseignant : Notons l'énoncé de l'expérimentation 2 [...]
- 91 Enseignant : Quelle conclusion peut-on tirer de cette expérimentation?
- 92 Élève : La lampe s'allume cela signifie que la solution acide conduit le courant électrique.
- 92 Enseignant : Très bien, très bien! Effectivement les solutions acides conduisent le courant électrique.
- 93 Enseignant : Cette conductibilité des solutions acides est due à quoi?
- 94 Élève : Il y a la présence d'ions dans les solutions acides
- 95 Enseignant : Très bien! Il y a la présence des ions [.....]
- 96 Enseignant : D'une manière générale nous avons abordé trois propriétés des solutions acides et basiques lesquelles?"
- 97 Élève : Les solutions acides virent au jaune en présence de BBT, contiennent des ions Hydronium et conduisent le courant électrique, les solutions basiques virent au bleu en présence de BBT, contiennent des ions hydroxydes et conduisent le courant électrique"
- 98 Enseignant : Très bien! Vous avez compris l'essentiel de ce cours, on s'arrête jusqu'à la prochaine fois"

Période P₂

1 Enseignant : Voilà! On nous avait dit qu'un conducteur ohmique est traversé par un courant d'intensité $I = 250\text{mA}$ et la tension à ses bornes vaut 6V . Quelle est la résistance électrique de ce conducteur ohmique, n'est-ce pas ?

2 Groupe classe : Oui

3 Enseignant : Rapidement un volontaire pour corriger l'exercice.

4 Enseignant: Oui Babacar

5 Élève : $U = R \cdot I$

6 Enseignant : Très bien!

7 Enseignant : Il a appliqué quelle loi?

8 Groupe classe: C'est la loi d'Ohm

9 Enseignant : Effectivement, votre camarade a appliqué la loi d'Ohm n'est-ce pas, puis que nous connaissons l'intensité et la tension

10 Enseignant : Faites attention aux transformations mathématiques.

11 Enseignant: Voilà donc la résistance électrique est égale à 24Ω .

12 Enseignant : Donc on a déterminé la résistance électrique de ce conducteur électrique

13 Enseignant : Il faut savoir que pour un même conducteur ohmique cette résistance ne va pas changer quelle que soit la tension qu'on lui applique

14 Enseignant : Maintenant on peut faire changer tout pour le même conducteur, on peut changer la valeur de la tension à ses bornes, on peut faire changer la valeur de l'intensité qui le traverse mais sa résistance électrique restera toujours la même.

15 » Enseignant : Maintenant quelle est la question suivante?

16 Élève : Quelle est la tension aux bornes du conducteur s'il est traversé par un courant d'intensité $I' = 200\text{mA}$?

17 Enseignant : Voilà donc un volontaire pour nous proposer une solution à cette question

18 Enseignant : Aïssatou, allez-y

19 Élève : $U' = R \cdot I'$

20 Enseignant : Très bien! Vous voyez elle a commencé par poser la loi d'Ohm encore. La tension n'est plus U , elle l'a appelée par U' , l'intensité aussi elle l'a appelée I' . Toutefois la résistance reste toujours la même. Maintenant tu vas tirer à quoi est égale la tension.

21 Élève : $U' = 4,8\text{V}$

22 Enseignant : Très bien! Ça donne $4,8\text{V}$. Vous voyez la tension a changé, l'intensité a changé, mais la résistance reste toujours la même.

23 Enseignant : À la 3^e question on nous a demandé quelle sera l'intensité I' si la tension aux bornes du conducteur U' est égale à 2,4V?

24 Enseignant : un autre volontaire pour corriger la 3e question

25 Enseignant : D'accord Ali.

26 Élève : $U' = I' * R$ donc $I' = U' / R$

27 Enseignant : Très bien!

28 Enseignant : Si on convertit ça donne combien de mA?

29 Groupe classe : 100mA.

30 Enseignant : Très bien! ici également votre camarade a posé la loi d'Ohm pour tirer l'expression de I' .

31 Enseignant : Maintenant prenez rapidement la correction dans vos cahiers d'exercice

32 Enseignant : Vous avez fini? Est-ce qu'on peut continuer ?

33 Groupe classe : Oui

34 Enseignant : Malheureusement on ne pourra pas faire de manipulation. Nous allons nous contenter de faire une expérimentation théorique.

35 Notez l'énoncé de l'expérimentation. Considérons trois fils conducteurs de nichrome, de même diamètre $d = 0,2\text{mm}$ et de longueur respective 0,5m, 0,8m et 1m. On place aux bornes de chaque fil un ohmmètre pour mesurer sa résistance électrique. Les résultats sont présentés dans le tableau ci-après.

36 Enseignant : prenez la représentation de l'expérimentation ensuite nous allons analyser ensemble les données obtenues.

37 Enseignant : Calculer le rapport R/L pour compléter le tableau.

38 Enseignant : Alors avez-vous fait le calcul des rapports R/L?

39 Groupe classe : Oui.

40 Enseignant : Ok qu'avez-vous obtenu comme résultats

41 Groupe classe : 34 pour tous les rapports

42 Enseignant : Maintenant que pouvez-vous dire de ces valeurs?

43 Élève : On constate que le rapport R/L est une constante

44 Enseignant : Très bien! Dans un premier temps on peut constater que le rapport R/L est une constante [...]"

45 Enseignant : Comment varie la résistance du fil en fonction de la longueur?

46 Élève : On constate que la résistance du fil augmente quand la longueur du fil augmente.

47 Enseignant : Très bien! Effectivement on constate que la résistance augmente en fonction de la longueur du fil

48 Enseignant : Maintenant en mathématiques lorsque vous avez un rapport constant qu'est-ce vous avez l'habitude de dire?

- 49 Élève : On dit qu'on a une relation de proportionnalité
- 50 Enseignant : Très bien, on dit qu'on a une relation de proportionnalité entre la longueur et la résistance [...].
- 51 Enseignant : Voilà donc vous mettez observation [...] alors nous pouvons dire que $R_1 / L_1 = R_2 / L_2 = R_3 / L_3 \dots = R_n / L_n$. On n'est d'accord ?
- 52 Enseignant : Maintenant je vous propose de faire une deuxième expérience
- 53 Notez l'énoncé de l'expérience. Considérons trois fils conducteurs cylindriques de même longueur $L = 1m$, de même nature et de diamètre respectif 0,2mm, 0,5mm et 0,7mm. On place aux bornes de chaque fil un ohmmètre pour mesurer sa résistance électrique. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-après.
- 54 Enseignant : Prenez la représentation de l'expérimentation rapidement.
- 55 Enseignant : Quel constat pouvons nous faire en observant le tableau des valeurs?
- 56 Élève : On constate que la résistance du fil diminue plus son diamètre diminue
- 57 Enseignant : êtes-vous d'accord avec la réponse de votre camarade?
- 58 groupe classe : Non
- 59 Enseignant : Observez bien que fait le diamètre?
- 60 Groupe classe : le diamètre augmente
- 61 Enseignant : le diamètre augmente mais la résistance diminue. On peut constater que lorsque le diamètre du fil augmente, la résistance diminue. Notez ça
- 62 Enseignant : À quoi est lié le diamètre du fil?
- 63 Groupe classe : Le diamètre est lié au rayon.
- 64 Effectivement : le diamètre est lié au rayon parce que quand on parle de diamètre on sous-entend qu'il y a un rayon [...]
- 65 Enseignant : notons ça dans les cahiers [...]
- 66 Enseignant : Voilà! On s'arrête là pour aujourd'hui.

Période P₃

1 Enseignant : Avant de commencer la leçon d'aujourd'hui, j'aimerais avec vous identifier les métaux qui se trouvent dans la classe. Quels sont les métaux qu'on retrouve dans notre salle de classe?

2 Élève : Le fer

3 Enseignant : Très bien! Le fer, ok!

4 Enseignant : Quoi d'autre?

5 Élève : Le zinc

6 Enseignant : Bien, le zinc.

7 Enseignant: C'est fini? C'est juste ces deux métaux qu'on retrouve dans la salle de classe?

8 Groupe Classe: Oui.

9 Enseignant : Maintenant à part ces métaux que nous trouvons dans la classe quel autre type de métal connaissez-vous?

10 Élève : Le cuivre.

11 Enseignant : Effectivement, le cuivre

12 Enseignant : Dans la salle de classe où est-ce que vous pensez qu'on peut retrouver le métal cuivre?

11 Enseignant: Alors vous ne voyez pas? Réfléchissez.

12 Élève: Dans les lampes

Groupe Classe : Rire [...]

13 Enseignant : Il ne faut rire de lui. Il faut lui donner l'occasion de développer sa réflexion, au moins il a pensé nous faire une proposition.

14 Élève : Au niveau des fils conducteurs.

15 Enseignant : Très bien! Au niveau des fils conducteurs, on avait vu ça aussi en résistance électrique.

16 Enseignant : Quel autre métal connaissez vous?

17 Élève : Le plomb

18 Enseignant : Très bien! Le plomb.

19 Élève : L'alluminium

20 Enseignant : Très bien! L'alluminium

21 Enseignant : Est-ce que ce sont les seuls métaux que vous connaissez?

22 Élève : L'argent

23 Enseignant : L'argent. Très bien.

24 Élève : L'or

25 Enseignant : Très bien! L'or C'est un métal.

27 Élève : Le nickel.

- 28 Enseignant : Le nickel, c'est un métal aussi. Très bien!
- 29 Enseignant : Ok! C'est bien, nous en ce qui nous concerne dans ce chapitre ce sont ces cinq métaux: le fer, le cuivre, l'aluminium, le plomb, le zinc que nous allons étudier.
- 30 Enseignant : Nous allons, aujourd'hui, parler des propriétés physiques et l'oxydation des métaux usuels.
- 31 Enseignant : Notons une petite introduction
- 32 Enseignant : Le fer quand vous le laissez à l'air libre pendant quelques mois ou pendant quelques années qu'est-ce que vous allez constater?
- 33 Élève : Il apparait de la rouille.
- 34 Enseignant : Très bien! Il apparait de la rouille. N'est-ce pas?
- 35 Enseignant : Quelle est la couleur de la rouille?
- 36 Élève : Marron ou rouge.
- 37 Enseignant : Cette couche marron ou rouge qu'on observe sur le fer, est-elle bonne ou mauvaise pour le fer?
- 38 Élève : Elle est mauvaise pour le fer
- 39 Enseignant : Si elle mauvaise pour le fer qu'est-ce quelle fait?
- 37 Élève : Ça ronge le fer.
- 38 Enseignant : Ça ronge le fer, très bien [.....]"
- 39 Enseignant : Maintenant pour éviter que la rouille se forme sur le fer et le détruit que faudra-t-il faire?
- 40 Élève : Il faut appliquer de la peinture
- 41 Enseignant : Êtes-vous d'accord avec la proposition de votre camarade?
- 42 Groupe classe : Oui.
- 41 Enseignant : Très bien! Effectivement, Il faut appliquer une couche de peinture pour protéger le fer contre la rouille.
- 42 Enseignant : Maintenant la rouille est due à quoi?
- 43 Élève : La rouille est due à l'attaque de l'oxygène.
- 44 Enseignant : Que pensez-vous de la réponse de votre camarade?
- 45 Élève : Je pense que Soukayna a raison car avec la présence de l'oxygène le fer s'oxyde et ce qui va entrainer la formation de rouille qui ronge le fer.
- 46 Enseignant : Excellent! Excellent! Effectivement c'est due à l'action de l'oxygène sur le fer, [...].
- 47 Enseignant : Qui peut m'aider à écrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation du fer?
- 48 Élève : $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$
- 49 Enseignant : Il ne faut pas laisser l'équation comme ça. Qu'est-ce qu'il faut faire?
- 50 Élève : Il faut l'équilibrer. $4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$
- 51 Enseignant : Êtes-Vous d'accord avec votre camarade?

52 Groupe classe : Oui.

53 Enseignant : Excellent! Merci Abdoulaye, tu peux regagner ta place.

54 Enseignant : Notons ceci [...].

55 Enseignant : Concernant l'aluminium qu'observe-t-on quand il est placé longtemps l'air libre?

56 Élève : On peut faire une fine couche blanche qui se dépose sur l'aluminium.

57 Enseignant : Très bien, ce qu'il faut savoir cette couche appelée allumine protège l'aluminium. On dit que l'aluminium s'autoprotège en s'oxydant. C'est ce qui explique d'ailleurs l'utilisation de l'aluminium dans la construction du bâtiment [.....] Regardez les fenêtres de notre salle de cours, elles ont subi une oxydation et sont vilaines à voir à cause de la rouille [...]"

58 Enseignant : Qui peut m'aider à écrire l'équation bilan de l'action de l'oxygène sur l'aluminium?

59 Élève : $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$

60 Enseignant : Très bien! L'équation est bien équilibrée. Merci Aminata.

61 Enseignant : Maintenant voyons voir l'action de l'oxygène sur le zinc, le cuivre et le plomb"

62 Enseignant : Ces métaux s'oxydent sous l'action combinée du dioxygène, du carbone contenu dans l'air et de la vapeur d'eau avec la formation d'une couche protectrice. [.....] ces métaux s'autoprotègent en s'oxydant"

63 Enseignant: Voilà! Que pouvons nous retenir dans cette partie là?

64 Enseignant : Nous avons le fer, l'aluminium, le cuivre, le zinc et le plomb. Maintenant le fer quand il s'oxyde qu'est-ce qui va se passer?

65 Élève : Le fer se dégrade

66 Enseignant : Très bien! Le fer subit une dégradation.

67 Enseignant : L'aluminium quand il s'oxyde qu'est-ce qui se passe?

68 Élève: L'aluminium s'autoprotège.

69 Enseignant : Très bien! L'aluminium s'autoprotège.

70 Enseignants : Et les autres métaux usuels?"

71 Élève : Ils s'autoprotègent.

72 Enseignant : Notons ça [...].

73 Enseignant : C'est dommage mais nous allons juste faire une expérimentation théorique.

74 Enseignant: Notez l'énoncé de l'expérimentation. Projetons de la limaille de fer sur la flamme d'un brûleur [...]. (L'enseignant schématise l'expérimentation théorique au tableau et les élèves prennent le schéma en même temps dans leur cahier de cours)

75 Enseignant : Notons l'interprétation [...].

76 Enseignant : *Qui peut m'aider à écrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation du fer à chaud?*

77 Élève : $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$

78 Enseignant : *Que pensez-vous de la proposition de votre camarade?*

79 Groupe classe : *C'est correct monsieur*

80 Enseignant : *Très bien!*

81 Enseignant : *Voyons maintenant l'oxydation à chaud de l'aluminium.*

82 Enseignant : *Faisons la même chose que tout à l'heure. (L'enseignant schématise l'expérimentation au tableau, les élèves prennent le schéma)*

83 Enseignant : *Alors qu'observe-t-on?*

84 Élève : *On observe des étincelles et l'apparition d'une poudre blanche.*

85 Enseignant : *Effectivement il va se former une poudre blanche appelée oxyde d'aluminium.*

86 Enseignant : *Notons ça [...]*

87 Enseignant : *on va s'arrêter là jusqu'à la prochaine fois*

**Transcriptions des interactions verbales des de cours de Physique-Chimie vécus
par le groupe YEUB2**

Période P₁

1 Enseignant : Je vous informe que je n'ai pas pu obtenir à temps le matériel nécessaire pour effectuer l'expérimentation prévue dans le cadre de ce cours on va alors se contenter de quelques expérimentations théoriques qu'on va schématiser au tableau seulement.

2 Enseignant : Voilà donc, dans le chapitre de chimie passé on avait abordé quelle leçon en fait?

3 Élève : Les solutions aqueuses.

4 Enseignant : Effectivement on avait parlé des solutions aqueuses

5 Enseignant : Alors qu'est-ce qu'une solution aqueuse?

6 Élève : C'est une solution qui contient de l'eau.

7 Enseignant : Donc voilà, une solution aqueuse est une solution qui contient de l'eau.

8 Enseignant : Est-ce que toutes les solutions que vous connaissez sont identiques?

9 Groupe classe : Non

10 Enseignant : Je vous avais demandé d'apporter des solutions. Quelles solutions avez-vous apporté?

11 Élève : Solution eau + cendre

12 Enseignant : Vous, qu'est-ce que vous avez préparé?

13 Élève : Infusion d'oseille (Hibiscus sabdariffa)

14 Enseignant : Vous voyez donc ces deux solutions préparées par vos camarades ne sont pas identiques, déjà du point de vue de la couleur, elles ne sont pas identiques, les constituants aussi ne sont pas identiques. Donc le chapitre qu'on va voir aujourd'hui c'est un chapitre qui va nous parler de la nature des solutions qu'on avait vues [...]. Nous allons parler d'abord des indicateurs colorés"

15 Enseignant : Voilà quand on regarde le groupe de mots "indicateur coloré", il est constitué de deux mots indicateur et coloré, n'est-ce pas? Donc indicateur nous renvoie à quel verbe?

16 Groupe classe : Indiquer.

17 Enseignant : Indiquer. N'est-ce pas?

18 Groupe classe : Oui.

19 Enseignant : Et « coloré » nous renvoie à quel mot?

20 Groupe classe : Couleur.

21 Enseignant : Effectivement ça nous renvoie au mot couleur.

- 22 Enseignant : Donc un indicateur coloré, c'est quelque chose qui indique des couleurs [...]. C'est une substance qui change de couleur selon le milieu dans lequel elle se trouve [...].
- 23 Enseignant : Notons l'énoncé de l'expérimentation. Considérons 7 tubes à essai [...] (L'enseignant schématise les expérimentations au tableau)
- 24 Enseignant : Quel constat faites-vous?
- 25 Élève : On constate que certaines solutions virent au jaunes et d'autres au bleu et une qui est restée verte
- 26 Enseignant : Très bien. Nous constatons qu'on a trois couleurs [...]. N'est-ce pas?
- 27 Enseignant : Donc quelle signification peut-on donner à cette différence de couleur?
- 28 Élève : Les solutions de même couleur sont de même nature.
- 29 Enseignant : Très bien, les solutions de même couleur sont de même nature
- 30 Enseignant : Et quoi d'autre encore?
- 31 Élèves : On a trois natures de solutions
- 32 Enseignant : Très bien! Cette différence de couleurs nous indique que nous avons trois types de solutions [...].
- 33 Enseignant : Notons cette interprétation. On constate que [...]. Il y a d'autres types de solutions, par exemple quand on dissout du chlorure d'hydrogène gazeux dans l'eau on obtient une solution contenant (H^+ ; Cl^-) [...].
- 34 Enseignant : Donc cette solution, elle se présente sous quel forme?
- 35 Élève : Elle se présente sous forme ionique
- 36 Enseignant : Très bien, elle se présente sous forme ionique [...], maintenant en dissolvant de l'acide nitrique dans de l'eau distillée on obtient une solution aqueuse d'acide nitrique (H^+ ; NO_3^-), [...]; en dissolvant aussi de l'acide sulfurique dans de l'eau distillée on obtient ($2H^+$; SO_4^{2-})
- 37 Enseignant : Pourquoi on met ici $2H^+$? C'est pour rendre ?
- 38 Élève : C'est pour assurer l'électroneutralité de la solution
- 39 Enseignant : Très bien! Voilà c'est pour rendre électriquement neutre la solution [...].
- 40 Enseignant : Voilà! Quelle remarque faites-vous par rapport à ces trois exemples de solutions?
- 41 Élève : On remarque la présence de " H^+ "
- 42 Enseignant : Très bien! Les solutions acides renferment l'ion H^+ .
- 43 Enseignant : Donc qu'est-ce que vous pouvez dire des solutions acides?
- 44 Élève : Les solutions acides sont caractérisées par l'ion H^+ .
- 45 Enseignant : Très bien, les solutions acides sont caractérisées par l'ion H^+ [...].
- 46 Enseignant : Notons ceci. Les solutions acides sont caractérisées par [...].
- 47 Enseignant : Qu'est-ce qu'une solution aqueuse?

- 48 Élève: C'est une solution contenant de l'eau.
- 49 Enseignant : Voilà une solution aqueuse est une solution contenant de l'eau. En réalité l'ion H^+ n'existe pas en solution aqueuse on a H_3O^+ "
- 50 Enseignant : Notons ceci. En dissolvant [...].
- 51 Enseignant : La dissolution du soude dans de l'eau distillée donne (Na^+ ; OH^-) [...], aussi quand on dissout de l'hydroxyde de potassium dans de l'eau distillée on obtient (K^+ ; OH^-) [...], en dissolvant également de l'hydroxyde de calcium dans de l'eau distillée on obtient (Ca^{2+} ; $2OH^-$) [...].
- 52 Enseignant : Là aussi pour les solutions basiques quelle remarque faites-vous?
- 53 Élève : Nous constatons la présence de l'ion OH^- .
- 54 Enseignant: Très bien bien on remarque la présence de l'ion OH^- .
- 55 Enseignant : Quelle conclusion peut-on tirer ici.
- 56 Élèves : Les solutions basiques sont caractérisées par l'ion OH^- .
- 57 Enseignant : Voilà! Les solutions basiques sont caractérisées par l'ion OH^- appelé l'ion hydroxyde. N'est-ce pas?
- 58 Groupe : Oui.
- 59 Enseignant : Ddonc mettez remarque [...].
- 60 Enseignant : D'une manière générale, sous quelle forme se présente les solutions acides ou basiques?
- 61 Élève : Sous forme ionique.
- 62 Enseignant : Très bien! Les solutions basiques et les solutions acide sont des solutions ioniques [...]. (L'enseignant schématise une expérimentation théorique au tableau)
- 63 Enseignant : Prenez le schéma de l'expérimentation théorique. (L'enseignant fait le tour des tables pour vérifier si les élèves ont bien pris le schéma)
- 64 Enseignant : Notons l'énoncé de l'expérimentation. On place dans l'électrolyseur de l'eau distillée [...].
- 65 Enseignant : La lampe ne s'allume, quelle interprétation pouvez-vous faire?
- 66 Élève : L'eau distillée ne conduit pas le courant.
- 67 Enseignant : Très bien! L'eau distillée ne conduit pas le courant électrique [...].
- 68 Enseignant : Maintenant on remplace l'eau distillée par l'acide chlorhydrique ou par une solution d'hydroxyde de sodium, on constate que la lampe s'allume et il y a un dégagement de gaz au niveau de l'électrode, quelle conclusion peut-on en tirer?
- 69 Élève : Les solutions acides et basiques conduisent le courant électrique.
- 70 Enseignant : Très bien! Voilà les solutions acide et basiques conduisent le courant électrique [...].
- 71 Enseignant : Pourquoi les solutions acides et basiques conduisent-elles le courant électrique?

- 72 Élève : Parce que ces solutions contiennent des ions.
 73 Enseignant : Très bien! Comment on appelle ces ions là?
 74 Élève : Porteurs de charge.
 75 Enseignant : Très bien! Ce sont des porteurs de charge[...]. Voilà donc on va s'arrêter là.

Période P₂

- 1 Enseignant : Qui peut nous corriger l'exercice d'application?
 2 Élève : $U = R \cdot I$ donc $R = U/I$
 3 Enseignant : Très bien! $R = U/I$. Ensuite, la question suivante?
 4 Élève: $I = U/R$.
 5 Enseignant : Voilà! $I = U/R$, [...]. Continue pour la question suivante.
 6 Élève : $U = R \cdot I$
 7 Enseignant : Effectivement $U = R \cdot I$ [...].
 8 Enseignant : Maintenant vous prenez la proposition de correction dans votre cahier.
 9 Enseignant : Poursuivons le cours sur la résistance, faisons une expérience théorique sur l'influence du fil sur la résistance. (L'enseignant schématise l'expérimentation portant sur trois fils conducteurs cylindriques de longueur différente au tableau)
 10 Enseignant : Voilà le montage qui nous permet de mesurer la résistance aux bornes de chaque fil [...].
 11 Enseignant : Prenez les schémas, ensuite nous ferons les interprétations.
 12 Enseignant : Faites le rapport R/L.
 13 Enseignant : Alors qu'avez-vous trouvé comme résultat?
 14 Groupe classe : 34.
 15 Enseignant : Vous avez trouvé partout 34?
 16 Groupe classe : Oui.
 17 Enseignant : Alors quelle observation pouvons nous faire à travers ces résultats?
 18 Élève : On constate que quand la longueur du fil augmente, la résistance augmente aussi.
 19 Enseignant : Très bien, on constate ici quand la longueur augmente, la résistance augmente aussi [...].
 20 Enseignant : Quelle conclusion pouvez-vous tirer à partir des rapports R/I?
 21 Élève : On peut tirer comme conclusion il existe une relation de proportionnalité entre R et L.
 22 Enseignant : Très bien! On peut tirer ici comme conclusion que la résistance est proportionnelle à la longueur du fil.

- 23 Enseignant : Notons ces observations. On constate que la résistance du fil augmente en fonction de la longueur [...].
- 24 Enseignant : Maintenant étudions l'influence du diamètre du fil sur la résistance. Faisons les expérimentations théoriques suivantes. (L'enseignant schématise les expérimentations au tableau)
- 25 Enseignant : Suivez, s'il vous plait.
- 26 Enseignant : Vous voyez ici la différence se trouve au niveau des diamètres [...].
- 27 Enseignant : Quel constat faites-vous?
- 28 Élève : On constate que quand le diamètre du fil augmente, la résistance diminue.
- 29 Enseignant : Très bien! Effectivement on constate que quand le diamètre du fil augmente, la résistance électrique diminue [...].
- 30 Enseignant : Le diamètre est lié à quelle autre grandeur?
- 31 Élève : Le rayon.
- 32 Enseignant : Effectivement quand on parle de diamètre on sousentend le rayon [...].
- 33 Enseignant : Maintenant quand on parle de rayon on fait référence à la section. Comment calcule-t-on l'aire de la section?
- 34 Élève : πr^2
- 35 Enseignant : Voilà la section $S = \pi r^2$.
- 36 Enseignant : Maintenant, comment peut-on réécrire la section S en fonction du diamètre d ?
- 37 Élève : $\pi d^2/4$.
- 38 Enseignant : Très bien! $S = \pi d^2/4$ [...]. On va dire que la résistance est inversement proportionnelle au diamètre du fil.
- 39 Enseignant : Notons ça. On constate que la résistance [...].
- 40 Enseignant : Maintenant essayer de voir l'influence de la nature du matériau sur la résistance. Faisons l'expérience théorique suivante. (l'enseignant schématise l'expérimentation au tableau)
- 41 Enseignant : Notons l'énoncé de l'expérimentation. Dans cette expérimentation on choisit trois fil de nature différente [...].
- 42 Enseignant : Quel constat faites-vous?
- 43 Élève : On constate que la résistance du fil dépend de la nature du fil.
- 44 Enseignant : Donc, ici on constate que quand la nature du fil change, la résistance change aussi [...].
- 45 Enseignant : Notez, on constate que [...].
- 46 Enseignant : D'après les résultats lequel des fils est le meilleur conducteur?
- 47 Groupe classe : Le cuivre.
- 48 Enseignant : Effectivement ici le cuivre est le meilleur conducteur parmi les différents fils que nous avons ici [...].

- 49 Enseignant : Notez [...].
- 50 Enseignant : Faisons une application de ce que nous venons de voir.
- 51 Enseignant : Prenez l'énoncé de l'exercice [...].
- 52 Enseignant : Je vous 10mn pour réfléchir et proposer une solution. (Les élèves traitent les questions de l'exercice individuellement. L'enseignant fait le tour des tables pour vérifier la proposition des élèves)
- 53 Enseignant : Nous n'aurons pas le temps de corriger l'exercice aujourd'hui, je vous propose de continuer la réflexion à la maison et nous ferons la correction au prochain cours.

Période P₃

- 1 Enseignant : Bon dans la salle de classe quels sont les types de métaux que nous avons?
- 2 Élève : Du fer.
- 3 Enseignant : Où est-ce que vous avez trouvé du fer dans la salle de classe?
- 4 Élève : Sur la charpente des tables.
- 5 Enseignant : Effectivement on a du fer sur les tables-banc [...], ensuite?"
- 6 Élève : Du zinc
- 7 Enseignant : Effectivement du zinc, [...] ensuite?"
- 8 Élève : Du cuivre
- 9 Enseignant : Très bien! On a du cuivre dans les fils électriques [...].
- 10 Enseignant: Donc nous avons du fer, du zinc, du cuivre, nous avons également de l'alluminium et du plomb, ces métaux sont appelés les métaux usuels. Aujourd'hui nous allons étudier les propriétés physiques et chimiques de ces métaux. Donc mettez comme titre de la leçon quelques propriétés physiques et chimiques des métaux usuels"
- 11 Enseignant : Notons. Les métaux usuels [...].
- 12 Enseignant : Je vous propose après cectte introduudction d'étudier l'oxydation des métaux [...].
- 13 Enseignant : Si vous achetez unè barre de fer que vous exposez à l'aire libre pendant deux ans environ qu'est-ce que vous allez constater par la suite?
- 14 Élève : De la rouille.
- 15 Enseignant : Effectivement, le fer est attaqué pet il se forme de la rouille.
- 16 Enseignant : Quelle est la couleur de la rouille?
- 17 Élève : Marron
- 18 Enseignant : La couleur peut être marron ou rougeâtre [...].
- 19 Enseignant : Est-ce que cette couche de rouille est bonne pour le fer?
- 20 Groupe classe : Non.

- 21 Enseignant : *Qu'est-ce qu'elle fait alors?*
- 22 Élève : *La rouille dégrade le fer.*
- 23 Enseignant : *Effectivement la rouille dégrade le fer[...].*
- 24 Enseignant : *Et si vous ne voulez pas que le fer soit attaqué et dégradé par la rouille quelle précaution faudrait-il prendre?*
- 25 Élève : *Il faut appliquer de la peinture.*
- 26 Enseignant : *Voilà il faut appliquer de la peinture [...].*
- 27 Enseignant : *Quelle autre matière peut-on utiliser pour protéger le fer?*
- 28 Élève : *De la graisse.*
- 29 Enseignant : *Ok! La graisse ou encore quoi?*
- 30 Élève : *Du vernis*
- 31 Élève : *D'accord vernis, si vous voulez.*
- 32 Enseignant : *Donc si vous ne voulez pas que le fer soit attaqué [...].*
- 33 Enseignant : *Qu'est-ce qui va attaquer le fer pour favoriser la formation de cette rouille?"*
- 34 Élève : *Le dioxygène*
- 35 Enseignant : *Très bien! Effectivement c'est le dioxygène qui va attaquer le fer[...].*
- 36 Enseignant : *Notez à la ligne, le fer exposé à l'air libre [...].*
- 37 Enseignant : *Qui peut nous écrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation à froid du fer?*
- 38 Élève : $4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 39 Enseignant : *Est-ce que vous êtes d'accord avec la proposition de votre camarade?*
- 40 Groupe classe : *Oui.*
- 41 Enseignant : *Très bien! Merci!*
- 42 Enseignant : *Notez, la rouille est poreuse [...].*
- 43 Enseignant : *Maintenant si on prend l'aluminium et qu'on l'expose à l'air libre le même temps que le fer, allons nous observer de la rouille?*
- 44 Groupe classe : *Non.*
- 45 Enseignant : *Pourquoi? Pourquoi l'aluminium ne subit pas le même sort?*
- 46 Élève : *Parce que l'aluminium s'autoprotège en s'oxydant.*
- 47 Enseignant : *Très bien! L'aluminium s'oxyde en formant une couche protectrice appelée allumine [...].*
- 48 Enseignant : *Notons ça [...].*
- 49 Enseignant : *L'oxydation du cuivre, du zinc et du plomb produit une couche protectrice appelée hydrocarbonate de cuivre, de zinc ou de plomb [...].*
- 50 Enseignant : *Donc rapidement on va faire une petite synthèse, lorsque le fer est exposé à l'air [...].*
- 51 Enseignant : *L'oxydation du fer donne ?*

- 52 Groupe classe : La rouille.
- 51 Enseignant : Ok! La rouille, et que fait la rouille?
- 52 Élève : La rouille dégrade le fer.
- 53 Enseignant : Bien! La rouille dégrade le fer.
- 54 Enseignant : L'aluminium s'oxyde avec la formation?
- 55 Groupe classe : L'allumine
- 56 Enseignant : Voilà l'alumine, et que fait l'alumine?
- 57 Élève : L'alumine protège l'aluminium.
- 58 Enseignant : Effectivement l'alumine est une couche protectrice.
- 59 Enseignant : Et quel est le produit de l'oxydation du cuivre, zinc et plomb?
- 60 Élève : Hydrocarbonate de zinc, de cuivre et de plomb.
- 61 Enseignant : Effectivement nous aurons la formation de l'hydrocarbonate de cuivre, de zinc et de plomb. Et que font ces produits de l'oxydation du cuivre, zinc et plomb?
- 62 Élève : Ce sont des couches protectrices.
- 63 Enseignant : Ces produits de l'oxydation protègent effectivement [...].
(L'enseignant fait une blague qui fait rire toute la classe)
- 64 Enseignant : Notez. L'oxydation à chaud est une combustion dans le dioxygène [...].
- 65 Enseignant : Maintenant faisons l'expérimentation suivante. (L'enseignant fait l'expérimentation devant les élèves. Il projette de la limaille de fer sur la flamme d'un brûleur. Il demande aux élèves de bien observer le phénomène qui va se produire)
- 66 Enseignant : Observez bien ce qui va se produire quand je projette de la limaille de fer sur le brûleur.
- 67 Enseignant : Qu'observe-t-on?
- 68 Élève : Un jaillissement d'étincelles.
- 69 Enseignant : Très bien! On observe un jaillissement d'étincelles [...].
- 70 Enseignant : Notons cette observation [...].
- 71 Enseignant : Quelqu'un pour nous écrire et équilibrer l'équation bilan de la réaction
- 72 Élève : $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_4$
- 73 Enseignant : Vous êtes d'accord?
- 74 Groupe classe : Oui.
- 75 Enseignant : Bien! Merci!
- 76 Enseignant : Prenez la proposition de solution de votre camarade.
- 77 Enseignant : Il est presque l'heure on s'arrête là jusqu'au prochain cours.

**Transcriptions des interactions verbales des de cours de Physique-Chimie vécus
par le groupe YEUS**

Période P₁

1 Enseignant : Lors du dernier cours nous avons abordé les notions d'acides et de bases. Alors c'est quoi un acide ou bien c'est quoi une solution acide?

2 Élève : Une solution est dite acide lorsqu'elle fait virer le BBT en coloration jaune.

3 Enseignant : Très bien! Une solution acide est une solution qui fait virer le BBT en coloration jaune.

4 Enseignant : Bien donnez moi des exemples de solutions acides familiers.

5 Élève : HCl.

6 Enseignant : Vous êtes d'accord?

7 Groupe classe : Non

8 Élève : Le jus de citron.

9 Enseignant : Alors le jus de citron est une solution d'acide familier. C'est bien.

10 Élève : Ille jus de bissap.

11 Enseignant : Le jus de bissap est également une solution d'acide familier. C'est bien.

12 Élève : Le jus de tamarin

13 Enseignant : Le jus de tamarin est aussi une solution d'acide familier. C'est bien.

14 Enseignant : Alors on avait également défini des acides d laboratoire, donnez-moi des exemples d'acide au laboratoire.

15 Élève : Acide hydrolyque

16 Enseignant : acide....?

17 Élève : Acide hydrolyque.

18 Enseignant : Ce n'est pas acide hydrolyque mais c'est acide chlorydrique. C'est bien.

19 Enseignant : Alors quelle est la formule ionique de l'acide chlorydrique?

20 Élève : (H^+ ; Cl^-)

21 Enseignant : Très bien! On avait dit que la formule ionique de l'acide chlorydrique c'est (H^+ ; Cl^-)

22 Enseignant : Ensuite donnez-moi un autre exemple d'acide au laboratoire.

23 Élève : L'acide sulfurique.

satisfait, l'enseignant reprend la proposition de l'élève: "Lacide sulfurique"

24 Enseignant : Et quelle est la formule ionique de l'acide sulfurique?

25 Élève : ($2H^+$; SO_4^{2-}).

26 Enseignant : Donc voilà la formule ionique de l'acide sulfirique ($2H^+$; SO_4^{2-}).

27 Enseignant : Un autre exemple?

- 28 Élève : L'acide nitrique
- 29 Enseignant : Et quelle est la formule ionique de l'acide nitrique?
- 30 Élève : (H^+ ; NO_3^-).
- 31 Enseignant : Et qu'est-ce-qu'on remarque dans ces formule d'acide?
- 32 Élève : H^+
- 33 Enseignant : Effectivement, on remarque la présence de l'ion H^+ qu'on appelle quel ion ici?
- 34 Élève : L'ion hydronium.
- 35 Enseignant : Attention, ici ce n'est pas l'ion hydronium
- 36 Élève : "C'est l'ion hydrogène
- 37 Enseignant : Et qu'est-ce qu'on avait dit de l'ion l'hydrogène?
- 38 Élève : C'est la simplification de l'ion hydronium.
- 39 Enseignant : Effectivement, H^+ est la simplification de l'ion hydronium.
- 40 Enseignant : Et quelle est la formule de l'ion hydronium?
- 41 Élève : H_3O^+ .
- 42 Enseignant : Voilà c'est (H_3O^+).
- 43 Enseignant: On avait également défini une solution basique ou bien une base. Qui peut me rappeler comment on définit une solution basique?
- 44 Élève : Une solution est dite basique lorsqu'elle fait virer le BBT en coloration bleue.
- 45 Enseignant : Alors lorsqu'une solution fait virer le BBT en coloration bleue on dit qu'elle est basique. Alors on avait distingué des bases familières et des bases au laboratoire. Donnez moi des exemple de bases familières
- 46 Élève : L'eau de javel.
- 47 Enseignant : L'eau de javel
- 48 Enseignant : Un autre exemple?
- 49 Élève : Leau de mer.
- 50 Enseignant : Effectivement, l'eau de mer est une solution basique.
- 51 Élève : solution cendre + eau.
- 52 Enseignant : l'infusion de cendre. Voilà! Nous avons là quelques solutions basiques familières.
- 53 Enseignants : Maintenant donnez moi des exemples de bases utilisées au laboratoire.
- 54 Élève : Lessive
- 55 Enseignant : Votre camarade propose "lessive" comme base utilisée au laboratoire. Est-ce que la lessive est une solution basique utilisé en laboratoire?
- 56 Groupe classe : Non.
- 57 Enseignant : La lessive est une base familière.
- 58 Élève : Hydroxide de sodium.

59 Enseignant : Hydroxide de sodium, quelle est la formule ionique de l'hydroxide de sodium?

60 Élève : (Na^+ , Cl^-)

61 Enseignant : Alors votre camarade propose comme formule ionique de l'hydroxide de sodium (Na^+ , Cl^-) est-ce c'est ça la formule de l'hydroxide de sodium?

62 Groupe classe : Non.

63 Enseignant : (Na^+ , Cl^-) c'est la formule ionique de quelle solution?

64 Élève : (Na^+ , Cl^-) est la formule ionique de la solution de chlorure de sodium.

65 Enseignant : Très bien! Chlorure de sodium. Alors quelle est la formule ionique de l'hydroxide de sodium?

66 Élève : (Na^+ ; OH^-).

67 Enseignant : Très bien! (Na^+ ; OH^-).

68 Enseignant : Ensuite donnez moi un autre exemple de base utilisée au laboratoire.

69 Élève : La solution d'hydroxide de calcium

70 Enseignant : Très bien! L'hydroxide de calcium.

71 Enseignant : Et quelle est sa formule ionique?

72 Élève : (Ca^{2+} ; 2OH^-).

73 Enseignant : (Ca^{2+} ; 2OH^-). C'est bien.

74 Enseignant : Ensuite on avait vu les propriétés physiques des acides et des bases. Quelle est la première propriété qu'on avait vu?

75 Élève : La conductibilité.

76 Enseignant : La conductibilité des solutions acides et basiques on avait dit que les solutions acide et basique conduisent le courant électrique.

77 Enseignant : Comment on appelle une solution qui conduit le courant électrique?

78 Élève : Un électrolyte.

79 Enseignant : Très bien!

80 Enseignant : Je vous propose de noter le titre de la leçon du jour Dosage acido-basique.

81 Élève : Comment on reconnaît les mélanges qui donne H^+ ou OH^- ?

82 Enseignant : Là on a dit H^+ [...] d'accord?

83 Élève : Oui.

84 Enseignant : Alors dans le dosage acido-basique on utilise un certain matériel qu'on n'a malheureusement pas mais on va se contenter de faire une expérimentation théorique [...]. On va d'abord faire une représentation graphique par un schéma. (L'enseignant dessine au tableau le protocole de dosage)

85 Enseignant : Après le mélange comment peut-on identifier la nature de la solution obtenue? C'est-à-dire conclure que le mélange est soit acide ou basique?

86 Élève : On ajoute du BBT.

- 87 Enseignant : Très bien on va ajouter du BBT ici [...].
- 88 Enseignant : Si on obtient une coloration jaune quelle sera la nature du mélange obtenu?
- 89 Élève : Le mélange est acide.
- 90 Enseignant : Très bien! Si on obtient une coloration jaune le mélange obtenu est acide.
- 91 Enseignant : Et si on obtien une coloration bleue?
- 92 Élève : Le mélange est basique.
- 93 Enseignant : Bien! Si on obtient une coloration bleue, le mélange obtenu est basique"
- 94 Enseignant : Et pour la coloration verte?
- 95 Élève : Le mélange est neutre"
- 96 Enseignant : Très bien! Si le BBT vire au vert, le mélange obtenu est neutre [...].
- 97 Enseignant : Ici dans notre exemple quelle est la solution dosée?
- 98 Élève : C'est la solution basique.
- 99 Enseignant : Ici la solution dosée c'est bien la solution basique de NaOH
- 100 Enseignant : Toujours dans notre exemple quelle est la solution qui dose?
- 101 Élève : C'est la solution acide.
- 102 Enseignant : Ici la solution qui dose c'est bien la solution acide de HCl.
- 103 Enseignant : Maintenant si on ouvre le robinet et l'acide se verse dans le bécher contenant la solution de NAOH, est-ce que, à l'oeil nu, on peut savoir si la nature du mélange qu'on obtiendra est acide ou basique?
- 104 Groupe classe : Non.
- 105 Enseignant : Maintenant qu'est-ce qu'on va faire pour connaitre la nature de mélange obtenu?
- 106 Élève : On va ajouter du BBT dans le bécher.
- 107 Enseignant : Effectivement on va ajouter du BBT dans le bécher [...].
- 108 Enseignant : Si la coloration bleue persite qu'est-ce ça signifie?
- 109 Élève : Ça signifie que le mélange est toujours basique.
- 110 Enseignant : Très bien! Si la coloration bleue persiste après avoir verser dans le bécher contenant la base un certain volume, [.....] nombre de mole de base > nombre de mole d'acide.
- 111 Enseignant : Maintenant si un continue à verser de l'acide dans le bécher contenant la base et que la solution vire au jaune. Quelle interprétation peut-on en tirer?
- 112 Élève : Le mélange est acide.
- 113 Enseignant : Très bien! Si le mélange vire au jaune cela signifie que [.....] nombre de mole d'acide > nombre de mole de base.

114 Enseignant : Si la solution est neutre?

115 Élève : La coloration devient verte et le nombre de base = nombre mole d'acide

116 Enseignant : Très bien! C'est excellent! Effectivement, la coloration vire au vert et dans ce cas on dit que la solution est neutre et le nombre de mole de base = nombre d'acide

[...]. Il y a neutralisation, alors la neutralisation c'est lorsque le nombre d'acide = nombre de mole de base.

117 Enseignant : Et dans le mélange obtenu, où se trouve l'acide ou se trouve la base? Le mélange obtenu va contenir quoi?"

118 Élève : Il n'y a ni acide ni base.

119 Enseignant : Il n'y a ni acide ni base. Maintenant où se trouvent ces réactifs de départ?

120 Élève : Ils se sont fusionnés.

121 Enseignant : Ils se sont fusionnés, pas mal.

122 Élève : Ils se sont évaporés.

123 Enseignant : Évaporés? Non pas évaporés.

124 Élèves : Ils sont disparus.

125 Enseignants : ils sont disparus, donc on dira tout simplement qu'il y a une réaction chimique qui s'est produite, [...]. Donc on aura une équation bilan.

126 Enseignant : Et quels seront les réactifs ici?

127 Élève : $(H^+; Cl^-) + (Na^+; OH^-)$.

128 Enseignant : Très bien! $(H^+; Cl^-) + (Na^+; OH^-)$ [...]. On peut généraliser acide + base donne de l'eau + sel, donc ça c'est la première leçon qu'on peut tirer d'une réaction acido-basique.

129 : Enseignant : Au départ on touche le bécher ce n'est pas chaud, si on verse l'acide on touche on ressent une chaleur, que peut-on dire de cette réaction?

130 Élève : On peut dire que cette réaction est exothermique

131 Enseignant : Très bien! Bien sûr la réaction est une réaction exothermique [...]. Ça c'est la deuxième leçon qu'on peut tirer d'une réaction acido basique. Ce sont des aspects qualitatifs du dosage.

132 Enseignant : Maintenant on va voir l'aspect quantitative du dosage, dire que $n_a = n_b$. Comment peut-on exprimer le volume d'acide qui a permis la neutralisation?

133 Élève : $V_b = V_a$.

134 Enseignant : Attention! Est-ce que $V_a = V_b$ ici?

135 Enseignant : [...] Et le nombre d'acide qui a permis la neutralisation?

136 Élève: $n_a = C_a V_a$.

137 Enseignant : Très bien! $n_a = C_a V_a$.

138 Enseignant : Et n_b ?

- 139 Élève : $n_b = C_b V_b$.
- 140 Enseignant : Très bien! $n_b = C_b V_b$.
- 141 Enseignant : Et ça implique quoi ici?
- 142 Élève : $C_a V_a = C_b V_b$.
- 143 Enseignant : Très bien! $C_a V_a = C_b V_b$. Et comme on ne connaît pas la concentration de la base qui peut tirer l'expression de C_b ?
- 144 Élève : $C_b = C_a V_a / V_b$.
- 145 Enseignant : Très bien! $C_b = C_a V_a / V_b$. [.....]. Voilà évidemment le principe du dosage D'accord?
- 146 Groupe classe : Oui.
- 147 Enseignant : Ici on a atteint la neutralité, je continue à verser de l'acide dans le bécher que se passera-t-il?
- 148 Élève : La couleur vire au jaune.
- 149 Enseignant : Jaune, pourquoi?
- 150 Élève : Parce que le nombre de moles d'acide sera supérieur au nombre de base.
- 151 Enseignant : Très bien! le nombre de moles d'acide est supérieur au nombre de moles de base. D'accord?
- 152 Groupe classe : Oui.
- 153 Enseignant : Imaginez maintenant on dose l'acide par la base quelle sera la coloration de la solution dans le bécher?
- 154 Élève : Verte.
- 155 Enseignant : Pourquoi verte?
- 156 Élève : Parce que jaune + bleu = verte. (Toute la classe rit)
- 157 Enseignant : S'il vous plait! On suit un peu, c'est sa compréhension mais nous allons l'aider à mieux comprendre ce que nous avons dit depuis ce matin, [.....] c'est clair maintenant?"
- 158 Élève : Oui.
- 159 Enseignant : Je vous propose donc de prendre les schémas. (L'enseignant fait le tour des tables pour vérifier si les élèves ont bien pris les schémas).
- 160 Enseignant : Notons maintenant le résumé du cours.
- 161 Enseignant : En début de cours on avait donné les ions qui caractérisent une solution acide. Quels sont ces ions?
- 162 Élève : L'ion H^+ .
- 163 Enseignant : Bien! L'ion H^+ .
- 164 Enseignant : Et quel est l'ion qui caractérise les bases?
- 165 Élève : C'est l'ion OH^- .
- 166 Enseignant : Très bien! C'est l'ion OH^- .

- 167 Enseignant : $H^+ + OH^-$ donne H_2O , alors cette équation sera appelé équation simplifiée
- 168 Enseignant : Prenez donc, l'équation simplifiée [...].
- 169 Enseignant : Prenez $C_a V_a = C_b V_b$.
- 170 Enseignant : Ça ressemble à quelle équation?
- 171 Élève : Équation de la dilution.
- 172 Élève : Équation de la dilution.
- 173 Enseignant : Maintenant quelle est la différence entre ces deux équations?
- 174 Élève : Lors de la dilution, on a des solutions de même nature. (ses camarade l'applaudissent)
- 175 Enseignant : Très bien! C'est vraiment excellent.
- 176 Enseignant : Notons. Le volume d'acide [...].
- 177 Enseignant : On suit un peu, et dans ce dosage qu'est-ce qui nous a permis de dire que c'est à la neutralité?
- 178 Élève : le BBT.
- 179 Enseignant : Effectivement, on ajoute le BBT qui va prendre une coloration selon la nature du milieu [...].
- 180 Enseignant : Appliquons maintenant ce qu'on vient de dire à travers une exercice.
- 181 Enseignant : Notez l'énoncé [...].
- 182 Enseignant : Il est presque l'heure vous aller faire l'exercice à la maison et nous le corrigerons le prochain cours.

Période P₂

- 1 Enseignant : Bien, on avait commencé à parler des résistances électriques. Supposons que nous avons deux résistances R_1 et R_2 branchées en série, comment détermine-t-on la résistance équivalente?
- 2 Élève : $R_{eq} = R_1 + R_2$.
- 3 Enseignant : Très bien! $R_{eq} = R_1 + R_2$.
- 4 Enseignant : Ensuite, si R_1 et R_2 sont en dérivation?
- 5 Élève : $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2$.
- 6 Enseignant : Bien! $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2$.
- 7 Enseignant : Maintenant, à partir de cette relation on avait tiré une relation mathématique de R_{eq} . Il s'agit de quelle relation?
- 9 Élève : $R_{eq} = R_1 * R_2 / R_1 + R_2$.
- 10 Enseignant : Effectivement, $R_{eq} = R_1 * R_2 / R_1 + R_2$.
- 11 Enseignant : Cette fois-ci on va voir la résistance d'un fil conducteur [...].
- 12 Enseignant : Dans la salle on a des fils conducteurs, quelle est la forme de ces fils?

- 13 Élève : *Cylindrique.*
- 14 Enseignant : *Ces fils ont une forme cylindrique. La section du fil [...]*
- 15 Enseignant : *La section du fil comment peut-on la calculer mathématiquement? vous l'avez vu en maths.*
- 16 Élève : $S = \pi r^2$.
- 17 Enseignant : *Alors la section du fil $S = \pi r^2$.*
- 18 Enseignant : *On va voir donc l'influence des facteurs tels que la longueur, la section et la nature du fil sur la résistance [...]. (L'enseignant schématise un circuit électrique et demande aux élèves de prendre le schéma).*
- 19 Enseignant : *Notez le résumé [...].*
- 20 Enseignant : *Alors, on suit ici un peu, l'objectif ici est de voir l'influence de la longueur du, de voir également [...], ici dans notre exemple, on connaît, la tension aux bornes du fil, on connaît l'intensité du courant qui traverse le fil, on connaît la longueur du fil [...]"*
- 21 Enseignant : *Comment peut-on écrire l'expression de la résistance?*
- 22 Élève : $R = U/I$.
- 23 Enseignant : *Effectivement on peut écrire $R = U/I$ [...].*
- 24 Enseignant : *Supposons qu'on fasse le rapport $L/2L$, $R/2R$, on trouve combien?"*
- 25 Élève : $1/2$.
- 26 Enseignant : $1/2$, *évidemment [...].*
- 27 Enseignant : *Supposons aussi qu'on fasse le rapport $L/3L$, $R/3R$, on trouve combien?"*
- 28 Élève : $1/3$.
- 29 Enseignant : *Très bien! On trouve effectivement $1/3$. [...] on peut conclure que L et R sont proportionnels, si L augmente, R augmente.*
- 30 Enseignant : *Notez [...].*
- 31 Enseignant : *Alors cette fois, on va voir l'influence de la section du fil sur la résistance. Si on fait doubler la section du fil, que fera la résistance?*
- 32 Élève : *La résistance va diminuer de moitié.*
- 33 Enseignant : *Excellent! C'est excellent! Effectivement la résistance va diminuer de moitié.*
- 34 Enseignant : *Maintenant si on triple la section que fera R ?*
- 35 Élève : *R diminue de son tiers.*
- 36 Enseignant : *Évidemment on aura $R/3$.*
- 37 Enseignant : *Et si on quadruple la section que fera R ?*
- 38 Élève : *R diminue de son quart.*
- 39 Enseignant : *Effectivement on aura $R/4$.*

- 40 Enseignant : Alors quelle est la relation qui existe entre la section du fil et la résistance?
- 41 Élève : on dira que S et R sont inversement proportionnelles.
- 42 Enseignant : Bravo!
- 43 Enseignant : Notons ça [...].
- 44 Enseignant Cette fois S et L sont constante, mais on change la nature du fil, [...]. On conclue que la résistivité du fil ρ est proportionnelle à la résistance R . En définitive, la résistance est proportionnelle à la longueur du fil, proportionnelle à la résistivité du fil et inversement proportionnelle à la section du fil.
- 45 Enseignant : Notons dans l'expérimentation précédente, [...].
- 46 Enseignant : Maintenant si on veut écrire l'expression de la résistance du fil, elle va dépendre de combien de facteurs ici?"
- 47 Élève : Elle va dépendre de trois facteurs"
- 48 Enseignant : Lesquels?
- 49 Élève : De la section S , de la longueur L et de la résistivité ρ .
- 50 Enseignant : Très bien! Effectivement l'expression de la résistance va dépendre de ces trois facteurs là [...].
- 51 Enseignant : Maintenant dire que la résistance R est proportionnelle à la longueur L et à la résistivité ça veut dire quoi? Comment peut-on exprimer ça mathématiquement?
- 52 Élève : Ça veut dire que $R = k*L$, $R = k*\rho$ "
- 53 Enseignant : Très bien, ça veut dire qu'il y a un coefficient de proportionnalité k [...].
- 54 Enseignant : Maintenant dire que R est inversement proportionnelle à la section, ça signifie quoi?
- 55 Élève : $R = k/S$.
- 56 Enseignant : Maintenant quelle sera l'expression de R en tenant compte de ses trois facteurs?
- 57 Élève : $R = k*\rho*L/S$
- 58 Enseignant : Très bien! Effectivement, $R = k*\rho*L/S$.
- 59 Enseignant : Alors on avait dit temps tôt que $S = \pi r^2$, comment peut-on écrire l'expression de la résistance R ?
- 60 Élève : $R = \rho*L/\pi r^2$.
- 61 Enseignant : Très bien! $R = \rho*L/\pi r^2$.
- 62 Enseignant : Maintenant, je vous propose de faire un exercice d'application. Prenez l'énoncé"
- 63 Enseignant : Je vous propose de réfléchir à ça. (Les élèves traitent individuellement l'exercice d'application. L'enseignant fait le tour des tables pour vérifier la proposition des élèves)

- 64 Enseignant : *Que peut aller au tableau nous faire une proposition?*
- 65 Enseignant : *Ne prenez pas vous suivez d'abord la proposition de votre camarade.*
- 66 Élève : $R = \rho * L / \pi r^2$.
- 67 Enseignant : *Est-ce qu'on connaît ρ ?*
- 68 Élève : *Oui.*
- 69 Enseignant : *Est-ce qu'on connaît L ?*
- 70 Élève : *Oui.*
- 71 Enseignant : *Est-ce qu'on connaît S ?*
- 72 Élève : *Non, je dois chercher S . $S = \pi r^2$*
- 73 Enseignant : *Quelle est l'expression de r ?*
- 74 Élève : $r = d/2$.
- 75 Enseignant : *Quelle sera l'expression de S maintenant.*
- 76 Élève : $S = \pi d^2/4$.
- 77 Enseignant : *Très bien! $S = \pi d^2/4$.*
- 78 Enseignant : *Alors maintenant quelle sera l'expression de la résistance R ?*
- 79 Élève : $R = 4\pi L / \pi d^2$.
- 80 Enseignant : *Voilà l'expression de la résistance, $R = 4\pi L / \pi d^2$.*
- 81 Enseignant : *Très bien, merci*
- 82 Élève : *Longueur $L' = R * S / \square$.*
- 83 Enseignant : *Effectivement, $L' = R * S / \square$*
- 84 Enseignant : *Quelle est l'expression de la section?*
- 85 Élève : $S = \pi d^2/4$.
- 86 Enseignant : *Alors quelle sera l'expression de la ;longueur si on remplace S par son expression?"*
- 87 Élève : $L' = R * \pi d^2 / 4 \square$.
- 88 Enseignant : *Excellent! $L = R * \pi d^2 / 4 \square$. \square Faites-nous l'application numérique.*
- 89 Élève : $L' = 14,71 * 10^2$ "
- 90 Enseignant : *Voilà la valeur de L , [...].*
- 100 Enseignant : *Prenez la solution.*

Période P₃

- 1 Enseignant : *Alors, on va aborder le dernier chapitre de chimie, ça concerne le phénomène que vous voyez sur les fenêtres [...].*
- 2 Enseignant : *Les fenêtres sont faites à partir de quelle matière?*
- 3 Groupe classe : *Du fer.*
- 4 Enseignant : *Effectivement, du fer. le fer est un ?*
- 5 Groupe classe : *C'est un métal.*

- 6 Enseignant : Évidemment le fer est un métal, donc nous allons voir le phénomène d'oxydation des métaux [...].
- 7 Enseignant : Alors quels sont les autres métaux usuels que vous connaissez?
- 8 Élève : Aluminium, zinc, fer, cuivre et le plomb"
- 9 Enseignant : Donc nous avons comme métaux usuels l'aluminium, le zinc, le fer, le cuivre et le plomb.
- 10 Enseignant : Avant de parler des propriétés chimiques de ces métaux, on va d'abord par des propriété physiques des métaux [...]
- 11 Enseignant : Alors quelle est la couleur du fer?
- 12 Élève : Blanche.
- 13 Enseignant : Effectivement a l'état neuf le fer à une couleur blanche. Le zinc?
- 14 Élève : Blanche.
- 15 Enseignant : Le zinc aussi a une couleur blanche. Le cuivre?
- 16 Élève : Marron ou rougeâtre.
- 17 Enseignant : Une couleur marron pour le cuivre. Le plomb?
- 18 Groupe classe : Blanche
- 19 Enseignant : Le plomb a une couleur blanche"
- 20 Enseignant : Quel constat faites-vous quand vous achetez une plaque de zinc ou de fer à l'état neuf?
- 21 Élève : On constat que ça brille.
- 22 Enseignant : Effectivement la surface de ces métaux brille, [...]
- 23 Enseignant : Notez en guise d'introduction.
- 24 Enseignant : Prenez le tableau récapitulatif des propriétés physiques des métaux usuels.
- 25 Enseignant : D'après ce qu'on avait fait lors du cours passé quel est le meilleur conducteur électrique ici?
- 26 Élève : Le cuivre.
- 27 Enseignant : Effectivement c'est le cuivre, parce que [...].
- 28 Enseignant : Ensuite le cuivre est suivi par quel métal en ce qui concerne la conductibilité du courant?
- 29 Élève : L'aluminium.
- 30 Enseignant : L'aluminium a une bonne conductibilité, parce que [...].
- 31 Enseignant : Ensuite?
- 32 Élève : Le zinc.
- 33 Enseignant : Effectivement c'est le zinc, parce que [...].
- 34 Enseignant : Ensuite?
- 35 Élève : Le fer.
- 36 Enseignant : Le fer est un assez bon conducteur, parce que [...].

- 37 Enseignant : Et enfin le plomb qui est un très mauvais conducteur.
- 38 Enseignant : Observez bien les fenêtres de la classe, à l'état neuf le fer avait un éclat et maintenant on observe une couche rougeâtre. Que s'est-il passé ?
- 39 Élève : il s'est formé de la rouille.
- 40 Enseignant : Effectivement, la rouille s'est formée sur le fer, c'est l'oxydation du fer.
- 41 Enseignant : Quel est le gaz qui entre en jeu pour provoquer l'oxydation du fer?
- 42 Élève : Le dioxygène.
- 43 Enseignant : Voilà c'est le dioxygène [...]. Dans un premier temps nous allons voir l'oxydation à froid des métaux usuels [...].
- 44 Enseignant : Pourquoi on met de la peinture sur les portes et fenêtres en fer?
- 45 Élève : C'est pour protéger le fer contre l'oxydation.
- 46 Enseignant : Très bien! C'est pour éviter l'oxydation du fer [...].
- 47 Enseignant : Quelle autre matière utilise-t-on pour protéger le fer?
- 48 Élève : On peut utiliser la graisse.
- 49 Enseignant : Effectivement on peut aussi utiliser de la graisse [...].
- 50 Enseignant : On peut retenir ici, [...]. (Pendant la dictée, l'enseignant sollicite les élèves pour formuler le résumé de cours selon leur compréhension de ce qui est expliqué).
- 51 Enseignant : Appliquons maintenant ce que nous venons de voir. Notez l'énoncé [...].
- 52 Enseignant : Prenez le temps de réfléchir c'est important pour votre compréhension. (L'enseignant fait le tour des tables pour voir ce que proposent les élèves comme solution)
- 53 Enseignant : Alors quelqu'un pour corriger l'exercice. Oui, Fatou, les autres suivez.
- 54 Élève : C'est le fer qui nécessite une protection.
- 55 Enseignant : Effectivement, ici c'est le fer qui nécessite une protection.
- 56 Élève : L'équation bilan de la réaction d'oxydation de l'aluminium est $Al + O_2 \rightarrow Al_2O_3$.
- 57 Enseignant : très bien, c'est ça l'équation bilan de l'oxydation de l'aluminium [...].
- 58 Élève : On équilibre l'équation $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$
- 59 Enseignant : Effectivement l'équation est bien équilibrée [...].
- 60 Élève : Pour calculer le nombre de mole d'aluminium $n_{Al} = m_{Al} / M_{Al}$.
- 61 Enseignant : Très bien! $n_{Al} = m_{Al} / M_{Al}$
- 62 Élève : Je pose le bilan molaire. $n_{Al} / 4 = n_{O_2} / 3 = n_{Al_2O_3} / 2$.
- 63 Enseignant : effectivement, le bilan molaire donne $n_{Al} / 4 = n_{O_2} / 3 = n_{Al_2O_3} / 2$.
- 64 Élève : Connaissant n_{Al} , je peux calculer n_{O_2} qui est égale à $n_{O_2} = \frac{3}{4}$ de n_{Al} .
- 65 Enseignant : Très bien! Voilà l'expression du nombre de mole de O_2 , [...].
- 66 Élève : Calculons le volume de O_2 : $V_{O_2} = n_{O_2} \times V_0$.

- 67 Enseignant : Très bien! $V_{O_2} = n_{O_2} \times V_0$.
- 68 Élève : Calculons le volume d'air: $V_{air} = 5 \times V_{O_2}$.
- 69 Enseignant : Effectivement, le volume d'air est égale à 5 fois le volume de dioxygène.
- 70 Élève : Calculons la masse d'oxyde formé [...].
- 71 Enseignant : Voilà la masse d'oxyde formé [...].
- 72 Enseignant : Très bien! Merci!
- 73 Enseignant : Prenez la proposition de solution de votre camarade.
- 74 Enseignant : Maintenant je vous propose de parler de l'oxydation à chaud avant l'heure [...]. si on jette la poudre de fer sur le feu on observe un jaillissement d'étincelles [...].
- 75 Enseignant : Je vous propose d'observer et je vais faire une petite expérience. D'accord?
- 76 Enseignant : Suivez bien on va faire l'expérimentation de l'oxydation à chaud du fer. Maintenant on suit un peu. Observez le phénomène qui va se passer quand je jette de la poudre de fer sur le brûleur.
- 77 Enseignant : Qu'avez-vous Observé?
- 78 Élève : Un jaillissement d'étincelles.
- 79 Enseignant : Très bien! On observe un jaillissement d'étincelles.
- 80 Enseignant : Donc ce qu'il faut retenir dans ce chapitre il y a deux types d'oxydation [...].
- 81 Enseignant : Donc on va s'arrêter là jusqu'à la prochaine fois"
- 82 Groupe classe : Merci monsieur.

**Transcriptions des interactions verbales des de cours de Physique-Chimie vécus
par le groupe LMCG**

Période P₁

1 Enseignant : *Allez, on peut commencer maintenant?, Voilà [silence] alors, nous avons vu qu'il y a trois types de corps, pouvez-vous me les rappeler?(N'ayant pas de réponse à sa sollicitation, l'enseignant reformule sa question)*

2 Enseignant : *Les états de la matières on les a faits, quels sont les corps que vous connaissez?"*

3 Élève : *Il y a les corps solides.*

4 Enseignant : *Il y a les corps solides, d'accord.*

5 Élève : *Il ya les corps liquides.*

6 Enseignant : *Oui, il y a les corps liquides. Et en fin?*

7 Groupe classe : *Corps gazeux.*

8 Enseignant: *Très bien.*

9 Enseignant : *Donnez-moi un exemple de corps solide.*

10 Élève : *La table.*

11 Enseignant : *Oui, la table c'est du solide, car constitué de bois qui du solide.*

12 Élève : *Le mur.*

13 Enseignant : *le mur c'est du solide, c'est bien.*

14 Élève : *Le fer.*

15 Enseignant : *Le fer est un solide, mais aussi le fer est un métal.*

16 Enseignant : *Est-ce que vous connaissez d'autres métaux à part le fer?*

17 Élève : *L'aluminium.*

18 Enseignant : *Effectivement l'aluminium est un métal.*

19 Élève : *le cuivre*

20 Enseignant : *Le cuivre est aussi un métal.*

21 Élève : *le zinc.*

22 Enseignant : *Évidemment le zinc est aussi un métal.*

23 Enseignant : *Donc nous avons, l'aluminium, le zinc, le fer, le cuivre. Alors aujourd'hui nous allons nous intéressés aux métaux usuels, les métaux que vous rentrez tous les jours (l'enseignant toque la table pour demander aux élèves de se taire).*

24 Enseignant : *Est-ce que vous pouvez me rappeler les métaux usuels que vous connaissez, je dis les métaux usuels?*

25 Élève : *l'aluminium.*

26 Enseignant : L'aluminium est utilisé dans la construction du bâtiment, dans la fabrication des ustensils de cuisine [...].

27 Élève : L'or.

28 Enseignant : Non, non, non, l'or ce n'est pas un métal usuel.

29 Enseignant : L'or est un métal précieux et rare, vous le ne voyez pas tout le temps, parce qu'il n'est pas usuel.

30 Élève : L'argent.

31 Enseignant : L'argent aussi est un métal précieux et rare.

32 Élève : Le fer.

33 Enseignant : Oui le fer est un métal usuel, utilisé dans la construction dans plusieurs domaines. Récapitulons l'aluminium est bien un métal usuel, de même que le fer.

34 Enseignant : Est-ce que vous connaissez d'autres métaux usuels?

35 Élève : Le zinc.

36 Enseignant : Le zinc, donc le zinc est un métal usuel.

37 Élève : Le cuivre.

38 Enseignant : Le Cu est un métal usuel.

39 Enseignant : Donc nous avons l'aluminium, le zinc, le fer, le cuivre.

40 Enseignant : Il manque un métal usuel, c'est lequel?

41 Élève : Le sodium.

42 Enseignant : Le sodium est métal toutefois c'est un métal rare donc il n'est pas un métal usuel.

43 Élève : Le plomb.

44 Enseignant : Le plomb, voilà. Donc nous allons nous intéresser à ses métaux là [...]

45 Enseignant : Vous mettez, propriétés physiques et chimiques de quelques métaux usuels. 46 Enseignant : S'il vous plaît, faites moins de bruit.

47 Enseignant : S'il vous plaît, travaillez en silence" (L'enseignant toque à la table).

48 Enseignant : Nous allons recenser ensemble les propriétés de ces métaux sous forme de tableau.

49 Enseignant : Alors nous allons commencer par le fer, le symbole chimique du fer vous le connaissez déjà, n'est-ce pas? la masse molaire vous l'avez toujours?

50 Groupe classe : Oui.

51 Enseignant : Pour le fer c'est combien?

52 Groupe classe : 56g/mol.

53 Enseignant : C'est bien. 56g/mol

54 Enseignant : On fait la même chose pour les autres métaux usuels, notez leur symbole chimique et leur masse molaire. le zinc c'est combien sa masse molaire?

55 Groupe classe : 65g/mol.

- 56 Enseignant : Ok! Pour aller vite, Al:27g/mol, Cu:65g/mol et le Pb: 207g/mol. Vous pouvez vérifier. (L'enseignant remplit le reste du tableau et les élèves recopient).
- 57 Élève: Donc nous allons juste voir quelques propriétés seulement.
- 58 Enseignant : Vous allez m'aider à remplir la dernière colonne.
- 59 Enseignant: Vous avez fini de prendre le tableau, rapidement là.
- 60 Enseignant : Alors, rapidement, dans quels domaines utilise-t-on le fer?
- 61 Élève : En mécanique.
- 62 Enseignant : Bien! En mécanique [...].
- 63 Élève : Dans le bâtiment.
- 64 Enseignant : Dans la construction du bâtiment [...].
- 65 Élève : Dans l'électricité.
- 66 Enseignant : Ah! Ah! Ah! L'électricité, le fer n'est pas tellement utilisé en électricité. Toutefois on peut avoir des poteaux en fer, mais citons essentiellement la mécanique, le bâtiment [...] continuons le métal zinc où est-ce qu'on l'utilise?
- 67 Élève : Dans la construction.
- 68 Enseignant : Oui effectivement, dans le bâtiment [...]. Le métal aluminium maintenant?"
- 69 Élève : Dans la construction du bâtiment"
- 70 Enseignant : Oui dans le bâtiment [...].
- 71 Élève : Dans la fabrication des ustensules de cuisine.
- 72 Enseignant : Oui effectivement dans la fabrication des ustensules de cuisine [...]. Pour le cuivre?
- 73 Élève : Dans l'électricité.
- 74 Enseignant : Effectivement, tous les fils en majorité contiennent du cuivre [...]. Le plomb maintenant?
- 75 Élève : Dans les ampoules électriques.
- 76 Enseignant : Oui dans certaines ampoules [...] oui mais où est-ce qu'on utilise plus le plomb?
- 77 Élève : Dans la plomberie du bâtiment.
- 78 Enseignant : Très bien! Dans la plomberie du bâtiment [...].
- 79 Enseignant : S'il vous plaît silence.
- 80 Enseignant : Voilà, alors il y a une propriété qu'on a pas mis sur le tableau mais on va la noter en remarque. Mettez remarque [...]
- 81 Enseignant : Alors nous allons aborder les propriétés chimiques des métaux usuels.
- 82 Enseignant : S'il vous plaît silence, on travaille en silence. (Il toque à la table)
- 83 Enseignant : le point deux du cours, alors [...]. Mettez ceci [...]
- 84 Enseignant : S'il vous plaît, silence.

85 Enseignant : Si on prend le métal le plus courant, le fer, lorsque vous exposez le fer à l'air libre au bout de quelques périodes, au bout de quelques mois que va-t-il se passer?

86 Élève : La rouille.

87 Enseignant : Le fer va se rouiller [...]. Alors mettez ceci [...].

88 Enseignant : S'il vous plaît, silence.

89 Enseignant : Alors l'équation bilan de la réaction s'écrit comme suit. Qui peut venir au tableau équilibrer l'équation bilan?"

90 Enseignant : Suivez, suivez. Oui Ibrahima.

91 Élève : (L'élève interrogé fait sa proposition mais éprouve de la difficulté. Ses camarades se proposent pour donner la solution)

92 Enseignant : Suivez, suivez, s'il vous plaît. Laisser le réfléchir, ne le perturbez pas, il va le trouver, il sait le faire.

93 Enseignant : Voilà! Très bien.

94 Enseignant : C'est excellent. Maintenant explique à tes camarades que l'équation est bien équilibrée"

95 Élève : Dans les réactifs on a un atome de fer et dans les produits on a deux atomes de fer donc je multiplie ici par deux, dans les réactifs on a deux atome d'oxygène et dans les produits on a 3, je multiplie par 3/2 pour avoir le meme nombre d'atome"

96 Enseignant : Très bien, l'équation est bien équilibrée [...].

97 Enseignant : Et pour enlever la fraction que peut-on faire?

98 Groupe classe : On multiplie le tout par 2.

99 Enseignant : Effectivement en multipliant partout par 2 on se débarasse de la fraction, verifions voir [...](L'enseignant vérifie avec les élèves).

100 Enseignant : Qui peut m'expliquer pourquoi l'oxygène de l'air est capable d'attaqué le fer dans le bâtiment, sachant que ce fer n'est pas directement exposé à l'air libre et pourtant ce fer subira la même réaction que le fer exposé à l'air libre? Ah une grosse question.

101 Élève : À cause de la chaleur.

102 Enseignant : À cause de la chaleur? Je veux dire[...]. Vous ne voyez pas toujours?

103 Élève : Parce que les atomes d'oxygènes sont petits et sont capables de traverser le mur pour oxydé le fer"

104 Enseignant : Très bien! [applaudissements]

105 Enseignant : Effectivement les atomes d'oxygène sont capables [...].

105 Enseignant : S'il vous plaît, faites moins de bruit.

106 Enseignant : Maintenant nous allons voir l'exemple du Zinc [...].

107 Enseignant : Notez l'équation de la réaction est la suivante [...].

108 Enseignant : *Qui peut nous équilibrer cette équation bilan de la réaction du Zinc avec le dioxygène?*

109 Enseignant : *Tu veux aller au tableau, c'est sûr?*

110 Élève : *Oui. (L'élève propose une solution qui ne semble pas faire l'unanimité de ses camarades. Ses élèves se proposent pour donner la bonne solution.)*

111 Enseignant : *Non, non, laissez-le continuer sa réflexion. (L'élève interrogé continue sa réflexion et propose finalement la bonne réponse.)*

112 Enseignant : *Très bien! Maintenant montre à tes camarades comment tu as fait pour équilibrer l'équation*

113 Élève : *Dans les réactifs on a un atome de zinc et deux dans les produits, ensuite deux atomes d'oxygènes dans les réactifs et un atome d'oxygène dans les produits, donc je multiplie par deux ici et ici.*

114 Enseignant : *Très bien! L'équation est bien équilibrée.*

115 Enseignant : *Maintenant, alors comparons l'action de l'oxygène sur le fer et l'action de l'oxygène sur le zinc [l'enseignant toque à la table pour demander les élèves de se taire]. Si nous avons deux poteaux l'un en fer et l'autre en zinc qu'on expose au même endroit à l'air au bout de deux ans que se passera-t-il?*

116 Élève : *Le poteau en fer va rouiller et le poteau en zinc va rester tel quel. (Quelques élèves ne semblent pas partager la proposition de leur camarade)*

117 Élève : *Le poteau en fer va plus s'abîmer que le poteau en zinc.*

118 Élève : *Le poteau en zin va s'oxyder et donner de l'oxyde de zinc qui va le protéger et le poteau en fer va rouiller complètement.*

119 Enseignant : *Très bien! Effectivement, [...].*

120 Enseignant : *Donc ici on peut conclure que l'action de l'oxygène détruit le métal fer mais ne détruit pas le métal zinc [...].*

121 Enseignant : *Mettez remarque [...].*

122 Enseignant : *Vous avez un métal de fer que vous souhaitez protéger de l'action de l'oxygène, quelle solution proposez-vous?*

123 Élève : *On met de la graisse sur le fer.*

124 Enseignant : *Oui on peut mettre de la graisse, tu n'as pas tort, toutefois cette méthode n'est pas adaptée par exemple quand il s'agit de protéger une porte en fer [...].*

125 Élève : *Mettre de la peinture.*

126 Enseignant : *Il faut peindre souvent [...].*

127 Enseignant : *Alors mettez ceci [...]*

128 Enseignant : *Qui peut m'expliquer pour l'accumulation de la poussière favorise davantage l'action de l'oxygène sur le fer?"*

129 Élève : *Parce que l'accumulation de poussière attire la vapeur qui contient des atomes d'oxygène qui peuvent attaquer le fer"*

130 Enseignant : Très bien, très bien! Voilà la bonne bonne réponse. C'est formidable. (Les camarades applaudissent l'élève. L'enseignant serre la main à l'élève pour lui faire part de sa satisfaction.)

131 Enseignant : Notons ça en remarque [...].

132 Enseignant : Supposons que vous avez deux objets en fer conçus avec le même matériau, vous placez l'un à Diamalaye (quartier de dakar très proche de l'océan) et l'autre à Linguère (ville très éloignée de l'océan) quel sera l'objet qui subira plus rapide l'action du dioxygène?

133 Élève : L'objet qui est placé à Diamalaye.

134 Enseignant : Effectivement, c'est l'objet qui se trouve à diamalye qui subira le plus de dommage [...].

135 Élève : Est-ce qu'il y a un moins pour éliminer l'action de l'oxygène sur le fer?

136 Enseignant : Vous savez l'action de l'oxygène est un phénomène naturel, on peut la ralentir avec des procédés mais ça arrivera quand même [...].

137 Enseignant : Bon! Retenons [...]

138 Enseignant : Maintenant on a vu la réaction à froid [...]. Nous allons voir l'oxydation à chaud.

139 Enseignant : Mettez ceci [...] l'équation bilan de la réaction est [...]"

140 Enseignant : Ah, ah! Qui va relever le défi?

141 Enseignant : Est-ce que l'équation est équilibrée?

142 Élève : Oui.

143 Enseignant : Mais explique nous comment tu as fait.

144 Élève : On a un atome de fer dans les réactifs et 3 dans les produits, je multiplie par 3, on a 2 atomes d'oxygène dans les réactifs et 4 dans les produits, je multiplie ici par 2.

145 Enseignant : Très bien!

146 Enseignant : Vous mettez à la ligne [...]"

147 Enseignant : On va s'arrêter là pour aujourd'hui.

Période P₂

1 Enseignant : S'il vous plaît, on suit maintenant. Voilà on était en train de voir la notion de résistance d'un circuit électrique [...].

2 Enseignant : Rapidement est-ce que vous vous souvenez de l'unité internationale de la charge électrique? Ne lisez pas les notes de cours les gars.

3 Enseignant : S'il vous plaît, silence devant. Rappelez moi l'unité internationale de la charge électrique.

4 Élève : Le coulomb

- 5 Enseignant : L'unité internationale de la charge électrique est le coulomb.
- 6 Enseignant : Est-ce que vous vous souvenez de l'unité de l'intensité du courant électrique? L'intensité s'exprime en ?.
- 7 Élève : En ampère.
- 8 Enseignant : En ampère.
- 9 enseignant : Et la tension?
- 10 Élève : En coulomb.
- 11 Enseignant : J'ai dit l'unité de la tension.
- 12 Élève : Volt.
- 13 Enseignant : C'est bien, l'unité de la tension du courant est le volt.
- 14 Enseignant : Est-ce que vous vous rappelez de l'appareil qui permet de mesurer l'intensité du courant?
- 15 Élève : L'ampèremètre.
- 16 Enseignant : Effectivement, [l'enseignant toque à une table pour solliciter le silence] l'appareil qui permet de mesurer l'intensité du courant c'est l'ampèremètre"
- 17 Enseignant : Et comment le branche-t-on dans un circuit?
- 18 Élève : On branche l'ampèremètre dans le circuit en série.
- 19 Enseignant : C'est vrai l'ampèremètre doit être branché en série.
- 20 Enseignant : Qui peut m'expliquer pourquoi l'ampèremètre doit être branché en série dans un circuit électrique? (N'ayant pas de réponse à sa sollicitation, l'enseignant comment sa requête pour éclairer les élèves. l'enseignant dessine au tableau deux circuits électriques et place l'ampèremètre en série dans le 1er et dans le 2nd en dérivation).
- 21 Enseignant : Que va-t-il se passer dans le circuit 2 où l'ampèremètre est placé en dérivation?
- 22 Élève : Le courant ne passe pas.
- 23 Enseignant : Ne passe pas où?
- 24 Élève : La lampe ne s'allume pas.
- 25 Enseignant : Très bien! La lampe ne s'allume pas.
- 26 Enseignant : Pourquoi la lampe ne s'allume pas.
- 27 Élève : Parce que la lampe est court circuitée.
- 28 Enseignant : Très bien! Parce que la lampe est courtcircuitée [...]
- 29 Enseignant : Il faut bien retenir ça l'ampèremètre est toujours branché en série.
- 30 Enseignant : Maintenant pour ce qui est du voltmètre, comment le branche-t-on?
- 31 Élève : En dérivation.
- 32 Enseignant : Très bien! Il faut toujours branché le voltmètre en dérivation.

- 33 Enseignant : Maintenant pourquoi doit-on branché le voltmètre en dérivation? (L'enseignant dessine deux circuits électriques au tableau. Dans le premier circuit, le voltmètre est branché en dérivation et dans le second le voltmètre est branché en série).
- 34 Enseignant : Que va se passer dans le circuit 2?
- 35 Élève : Le courant ne passe pas et la lampe ne s'allume pas.
- 36 Enseignant : Très bien! Le courant ne passe et la lampe ne s'allume pas.
- 37 Enseignant : Notons ceci [...]. (L'enseignant semble être préoccupé par le temps, il n'arrête de regarder sa montre).
- 38 Enseignant : S'il vous plaît, on fait vite, prenez le schéma en même que moi.
- 39 Enseignant : Moins de bruit (l'enseignant toque à une table pour solliciter le silence auprès des élèves). Aujourd'hui on a qu'une période d'une heure donc il faut faire vite on a moins de temps.
- 40 Enseignant : Lorsque le circuit fonctionne, il y aura un courant d'intensité I qui va traverser la résistance R_1 qui est en série avec R_2 . Pouvez-vous me quelle sera l'intensité du courant qui traversera R_2 ?
- 41 Élève : l'intensité qui traverse R_2 est la même que celle qui traverse R_1 .
- 42 Enseignant : La même intensité va traverser R_2 car ici on applique la loi d'unicité de l'intensité [...].
- 43 Enseignant : Notons ça [...].
- 44 Enseignant : Et que peut-on de la tension? Est-ce que la tension aux bornes de R_1 et celle aux bornes de R_2 sont égales?
- 45 Élève : Oui.
- 46 Enseignant : Bon! Réfléchissez bien.
- 47 Enseignant : Est-ce que $U_1 = U_2$?
- 48 Groupe classe : Oui. Non. (Les élèves répondent en groupe mais leur avis est partagé)
- 49 Enseignant : Dans quel cas on a $U_1 = U_2$?"
- 50 Élève : Si chacun [inaudible].
- 51 Enseignant : Non, non, non. S'il vous plaît, suivez. Reprenons [...]
- 52 Enseignant : Les tensions ne sont pas égales parce que?
- 53 Enseignant : Les tensions ne sont pas égales parce que les résistances sont différentes.
- 54 Enseignant : Maintenant que peut-on dire de la tension U ?
- 55 Élève : $U = U_1 + U_2$.
- 56 Enseignant : Effectivement, $U = U_1 + U_2$. Ça vous rappelle quelle relation mathématique?
- 57 Élève : La relation de pythagore
- 58 Enseignant : Réfléchissez bien.

- 59 Élève : *La loi de Thales.*
- 60 Enseignant : *Effectivement, c'est la loi de Thales.*
- 61 Enseignant : *Prenez le schéma, rapidement, rapidement" (L'enseignant regarde sa montre).*
- 62 Enseignant : *Mettez remarque [...].*
- 63 Enseignant : *Maintenant continuons [...].*
- 64 Enseignant : *Que nous dit la loi d'Ohm?*
- 65 Élève : $U = R \cdot I$.
- 66 Enseignant : *Très bien! $U = R \cdot I$.*
- 67 Enseignant : *Mettez à la ligne [...].*
- 68 Enseignant : *D'après la loi d'Ohm que peut-on dire de la tension U_1 ?*
- 69 Élève : $U_1 = R_1 \cdot I$.
- 70 Enseignant : *Très bien! $U_1 = R_1 \cdot I$.*
- 71 Enseignant : *Et que peut-on dire de la tension U_2 ?*
- 72 Élève : $U_2 = R_2 \cdot I$.
- 73 Enseignant : *Très bien! $U_2 = R_2 \cdot I$. On peut dire que $U = (R_1 + R_2) \cdot I$*
- 74 Enseignant : *Notez ça [...].*
- 75 Enseignant : *S'il vous plaît, faites moins de bruit.*
- 76 Enseignant : *On continuera la suite le prochain cours.*

Période P₃

- 1 Enseignant : *Qui peut me dire comment on branche un voltmètre?*
- 2 Élève : *On branche le voltmètre en dérivation*
- 3 Enseignant : *Très bien! On branche le voltmètre en dérivation. Donc retenons le voltmètre est toujours branché en dérivation (l'enseignant toque à une table pour demander le silence). Et l'ampèremètre est branché en?*
- 4 Groupe classe : *En série.*
- 5 Enseignant : *Est-ce que vous pouvez me dire simplement pourquoi on prend la précaution de brancher le voltmètre en dérivation?*
- 6 Élève : *Parceque sa résistance est très élevée.*
- 7 Enseignant : *Alors lorsqu'on branche le voltmètre en série que va-t-il se passer?*
- 8 Élève : *Le courant ne passe pas.*
- 9 Enseignant : *Effectivement le courant ne passe pas [...].*
- 10 Enseignant : *Lorsque nous avons un dipole de résistance R traversée par un courant d'intensité I comment calcule-t-on la tension au niveau de ses bornes?*
- 11 Élève : $U = R \cdot I$
- 12 Enseignant : *Très bien! $U = R \cdot I$ [...].*

13 Enseignant : Voilà la dernière fois on s'était arrêté sur l'étude de la résistance équivalente.

14 Enseignant : Donc j'ai deux résistances R_1 et R_2 branchées en série comment procède-t-on pour calculer la résistance équivalente?

15 Élève : $R_{eq} = R_1 + R_2$.

16 Enseignant : Excellent! Effectivement $R_{eq} = R_1 + R_2$. On additionne R_1 et R_2 [...].

17 Enseignant : Maintenant il y a un autre problème, les résistances R_1 et R_2 on les branche en dérivation. Comment procède-t-on si on veut remplacer ses deux résistance par une seule résistance?

18 Élève : $R_1 * R_2 / 2$

19 Enseignant : Non pas exactement. Nous aurons $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2$ [...]

20 Élève : Monsieur on a pas fait ça.

21 Enseignant : Je peux voir un cahier? (Après vérification l'enseignant se rend compte qu'il n'avait pas abordé cette partie avec les élèves).

22 Enseignant : Ok! Mettez au point 2, Association de dipôles en dérivation.

23 Enseignant : S'il vous plaît, silence.

24 Enseignant : Alors nous avons ce montage là (L'enseignant dessine le schéma).

25 Enseignant : Prenez le schéma rapidement. il faire vite.

26 Enseignant : Suivez ici, je suppose qu'il arrive par le point A un courant d'intensité I , donc il n'arrive point B un courant d'intensité I [...]

27 Enseignant : Alors vous mettez la loi des noeuds $I = I_1 + I_2$

28 Enseignant : Vous deux dehors. J'ai dit dehors. (L'enseignant renvoie deux élèves)

29 Enseignant : Maintenant, le dipôle 1 fonctionne sous la tension U_1 et le dipole 2 sous la tension U_2 . Comme on a un branchement en dérivation donc $U_1 = U_2$.

30 Enseignant : Donc comment s'exprime l'expression de la tension U_1 ?

31 Élève : $U_1 = R_1 * I_1$

32 Enseignant : $U_1 = R_1 * I_1$, donc on applique la loi d'Ohm [...].

33 Enseignant : S'il vous plaît, suivez c'est important, ou bien vous voulez rejoindre vos camarade renvoyés?

34 Enseignant : Donc on peut [...]"

35 Enseignant : Qui peut m'écrire la loi d'Ohm de la résistance équivalente?

36 Enseignant : $U_{eq} = R_{eq} * I_{eq}$

37 Enseignant : Non! Ce n'est pas vrai.

38 Élève : $U = R_{eq} * I$

39 Enseignant : $U = R_{eq} * I$.

40 Enseignant : Prenez la relation: $1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2$.

41 Enseignant : Silence, s'il vous plaît.

42 Élève : Comment vous avez fait pour avoir cette relation?

43 Enseignant : *Ok! Je reprends les explications. Suivez, ici on part de la loi d'Ohm [...].*

44 Enseignant : *C'est bien?*

45 Enseignant : *Prenez ça*

46 Enseignant : *Notez l'exercice d'application [...].*

47 Enseignant : *S'il vous plaît silence.*

48 Enseignant : *Cherchez rapidement la solution de la première situation.*

49 Enseignant : *Qui a trouvé une solution, ici il y a deux élèves qui ont trouvé. Rapidement. (L'enseignant fait le tour des tables pour vérifier la proposition des élèves).*

50 Enseignant : *On va corriger le premier cas alors. qui veut aller au tableau? (L'enseignant répond à son cellulaire pendant 10mn)*

51 Enseignant : *Je pense qu'on va s'arrêter là jusqu'au prochain cours.*

**Transcriptions des interactions verbales des de cours de Physique-Chimie vécus
par le groupe BMCK**

Période P₁

1 Enseignant : *La matière c'est quoi?*

2 Élève : *c'est un constituant d'un corps donné.*

3 Enseignant : *C'est un constituant d'un corps donné. Vous êtes d'accord?*

4 Groupe classe : *Oui.*

5 Enseignant : *Voilà! Qui dit autre chose. (N'ayant pas de réponse, l'enseignant répète de nouveau la proposition de l'élève: "constituant d'un corps donné).*

6 Enseignant : *Donc c'est exact, la matière c'est ce qui compose un corps. [...].*

7 Enseignant : *Vous avez vu en classe de 4^e les étapes de la matière, la matière peut se présenter sous quelle forme?"*

8 Enseignant : *Donc la matière peut se présenter sous la forme liquide, solide ou gazeux. N'est-ce pas? Ça vous l'avez fait en classe de 4^e (N'ayant pas de réponse à sa sollicitation, l'enseignant donne la réponse).*

9 Enseignant : *Maintenant ce n'est pas fini, vous n'avez pas juste vu la définition de la matière, on vous a aussi expliqué ce qui compose une matière, vous l'avez fait hein oui, oui certainement vous avez oublié.*

10 Enseignant : *Qu'est-ce qui compose une matière?*

11 Élève : *Les atomes.*

12 Enseignant : *Les atomes, on va écrire atome.*

13 Enseignant : *Quoi d'autre?*

14 Élève : *Molécule.*

15 Enseignant : *Molécule (L'enseignant répète et consigne la proposition de l'élève).*

16 Enseignant : *Ok! Les atomes et les molécules. On a vu que quand vous prenez la matière, par exemple le papier vous divisez et quand vous continuez la division à un moment donné on va obtenir une partie tellement petite qu'on ne peut pas voir à l'oeil nu et qui garde toujours les propriétés du papier qu'on appelle molécule [...].*

17 Enseignant : *Vous avez vu aussi que la molécule n'est pas l'élément le plus petit, en fait l'élément le plus petit c'est l'atome, mais l'atome aussi est constitué d'éléments [...].*

18 Enseignant : *Qu'est-ce qui compose l'atome?*

19 Élève : *Électron.*

20 Enseignant : *L'atome est composé d'électrons, mais bon on va écrire ça.*

21 Élève : *Le noyau.*

22 Enseignant : *D'accord je note noyau*

- 23 Enseignant : *Où sont les garçons?, Il n'y a pas de garçons dans cette classe? C'est grave alors.*
- 24 Élève : *Proton.*
- 25 Enseignant : *Proton. Ok!*
- 26 Enseignant : *Et quoi d'autre.*
- 27 Élève : *Neutron.*
- 28 Enseignant : *Neutron. Très bien!*
- 29 Enseignant : *Donc voilà, c'est ça un atome, un atome est composé d'électrons, de neutrons et de protons.*
- 30 Enseignant : *Maintenant [...] je vais vous donner la structure d'un atome pour vous montrer la place des électrons, des neutrons et des protons [...]*
- 40 Enseignant : *Où se trouvent les électrons?*
- 41 Enseignant : *Pas toujours les mêmes hein.*
- 42 Enseignant : *Montres-moi où se trouvent les électrons. (L'enseignant interpelle un élève qui ne s'est pas proposé au départ pour donner une réponse).*
- 43 Élève : *Ici. (L'Élève se dirige au tableau et fait une proposition en montrant l'endroit où il compte placer les électrons).*
- 44 Enseignant : *Est-ce que c'est ça c'est qu'il a fait?*
- 45 Groupe classe : *Oui.*
- 46 Enseignant : *Donc les électrons se trouvent ici [...]*
- 47 Enseignant : *Et les protons et les neutrons où est-ce qu'ils se trouvent?*
- 48 Élève : *À l'intérieur du noyau.*
- 49 Enseignant : *À l'intérieur du noyau. Donc à l'intérieur du noyau [...].*
- 50 Enseignant : *C'est ça la structure d'un atome.*
- 51 Enseignant : *Maintenant qu'est-ce qui fait la différence entre un atome et une molécule?*
- 52 Élève : *Une molécule est composée de plusieurs atomes.*
- 53 Enseignant : *Une molécule est composée de plusieurs atomes.*
- 54 Élève : *Alors qu'un atome est composé d'un noyau autour duquel gravitent des électrons.*
- 55 Enseignant : *C'est vrai qu'il y a un lien entre atome et molécule [...].*
- 56 Enseignant : *C'est vrai que la molécule est une association d'atome [...].*
- 57 Enseignant : *Quelle est l'écriture chimique de l'eau.*
- 58 Élève : *H₂O.*
- 59 Enseignant : *L'écriture chimique de l'eau c'est H₂O.*
- 60 Enseignant : *Ça c'est un corps pur composé. N'est-ce pas?*
- 61 enseignant : *Il est composé de combien d'atomes d'hydrogène?*
- 62 Élève : *Deux atomes d'hydrogène.*

- 63 Enseignant : *Et de combien d'atomes d'oxygène?*
- 64 Élève : *Un atome d'oxygène.*
- 65 Enseignant : *Pour faire un petit résumé de ce que vous avez fait en classe de 4^e [...]*
- 66 Enseignant : *Vous avez vu aussi que l'électron porte une charge appelée charge élémentaire, quelle est la valeur de cette charge?*
- 67 Élève : *$1,6^{-19}$.*
- 68 Enseignant : *Très bien! La charge élémentaire d'un électron est $1,6^{-19}$.*
- 69 Enseignant : *Et quelle est l'unité?*
- 70 Élève : *Calibre.*
- 72 Enseignant : *Calibre?*
- 73 Élève : *Coulomb.*
- 74 Enseignant : *$1,6^{-19}C$. C'est ça la charge élémentaire de l'électron. Alors pour les protons, le proton a une charge. L'électron est chargé négativement, mais le proton est chargé positivement, mais ils ont la même charge [...]"*
- 75 Enseignant : *C'est ce que vous avez fait en classe de 4^e aujourd'hui nous allons faire Électrisation par frottement.*
- 76 Enseignant : *J'ai fait exprès de vous faire faire cette révision car il y a un lien direct entre ce que vous avez vu en 4^e et la leçon que nous allons aborder [...].*
- 77 Enseignant : *Donc vous mettez expérience 1 [...].*
- 78 Enseignant : *Je vous propose de faire une petite expérimentation. Prenez votre stylo et des petits bouts de papier, frotter le stylo sur vos cheveux pendant 30s, ensuite approchez le stylo aux bouts de papier. Et dites moi ce que vous allez observer.*
- 79 Enseignant : *Qu'est-ce qui est alors à l'origine de ce phénomène?*
- 80 Élève : *: Le stylo est chargé électriquement.*
- 81 Enseignant : *Et qu'est-ce qui a provoqué cette charge.*
- 82 Élève : *Le stylo a perdu des électrons.*
- 83 Enseignant : *Vous savez ici on a utilisé dans notre expérimentation deux matières, alors comme les électrons peuvent se déplacer il y a échange d'électron entre vos cheveux et le stylo, et comme le courant électrique a une force c'est ce qui [...].*
- 84 Enseignant : *Approchons [...].*
- 85 Enseignant : *Maintenant quand on parle de charge, on a deux types de charge, quels sont les deux types de charges?*
- 86 Élève : *Charges positives et charges négatives.*
- 87 Enseignant : *Voilà! Charge positives ou charge négatives Et pour déterminer ces deux types de charge on va faire une expérimentation.*
- 88 Enseignant : *Vous mettez, La nature des charges.*
- 89 Enseignant : *Comme vous êtes trop lent quand vous dessiner, j'ai préparé pour vous le schéma de l'expérience.*

- 90 Enseignant : *Maintenant qu'est-ce vous constatez sur les schémas de l'expérience?*
- 91 Enseignant : *On aurait pu faire l'expérience en classe pour que tout le monde participe mais par faute de temps on va se contenter de la théorie.*
- 92 Enseignant : *Maintenant qu'est-ce que vous constatez, qu'est-ce que vous pouvez tirer comme conclusion?*
- 93 Élève : *Deux charges de même nature se repoussent.*
- 94 Enseignant : *Deux charges de même nature se repoussent. Les deux corps sont de même nature [...]*
- 95 Enseignant : *Et au niveau de la figure 3 qu'est-ce que vous constatez?*
- 96 Élève : *Les corps s'attirent et ne sont pas de la même nature.*
- 97 Enseignant : *Très bien! Ils ne sont pas de la même nature.*
- 98 Élève : *Monsieur, deux charges de signes contraires s'attirent?*
- 99 Enseignant : *Oui, oui deux charges de signes contraires s'attirent, les signes symbolisent les charges, ça aussi on peut le dire [...].*
- 100 Enseignant : *Donc ce qu'on peut retenir , oui oui allez-y.*
- 101 Élève : *Deux corps de même charge se repoussent tandis que deux corps de charges contraires s'attirent.*
- 102 Enseignant : *Très bien! C'est ce qu'on peut tirer comme conclusion.*
- 103 Enseignant : *Donc vous mettez [...].*
- 104 Enseignant : *Maintenant on va revoir la structure de l'atome. Comme vous l'avez fait en 4^e il n'y a pas de différence, donc on va mettre structure de l'atome.*
- 105 Enseignant : *Donc on avait dit que l'atome était composé de ?*
- 106 Élève : *L'atome est composé de noyau, d'électron, de protons et de neutons.*
- 107 Enseignant : *L'atome est composé de noyau, d'électron, de protons et de neutons, donc c'est ce qui compose un atome.*
- 108 Enseignant : *Donc écrivez [...].*
- 109 Enseignant : *Maintenant on va schématiser l'atome [...].*
- 110 Enseignant : *Prenez le schéma mais il faut éviter de faire de petites figures là, ce n'est pas jolie à voir.*
- 111 Enseignant : *Il ne faut pas faire comme les diolas, c'est ce que font les diolas hein. (L'enseignant fait une blague basée sur le cousinage. Les élèves rient).*
- 111 Enseignant : *Dans cette leçon il y a peut de calculs, donc il faut comprendre les différentes notions qu'on a vu depuis ce matin. Il ne s'agit pas d'apprendre par coeur mais de comprendre ce que c'est la matière, l'atome, la structure de l'atome, être capable de l'expliquer car lors des évaluation, il ne s'agira pas de restitution de cours mais de compréhension et d'explication.*
- 112 Enseignant : *Notez [...].*
- 113 Enseignant : *Voilà c'est l'heure on va continuer au prochain cours.*

Période P₂

1 Enseignant : *Qu'est-ce-qu'on a fait la dernière fois? Qui peut me rappeler ce qu'on a fait le cours passé?*

2 Élève : *On a fait une expérience.*

3 Enseignant : *L'expérience portait sur quoi? Qui peut me décrire l'expérience qui a été faite?"*

4 Élève : *On a pris un stylo et on a le stylo sur nos cheveux.*

5 Enseignant : *Et ensuite?*

6 Élève : *Le stylo est chargé d'électricité.*

7 Enseignant : *Le stylo est chargé d'électricité, c'est très bien. Ensuite?*

8 Élève : *Il y a échange d'électron.*

9 Enseignant : *Il y a échange d'électron. Donc a vu que cette électricité c'était une force, se manifeste par une force et cette force là [...]*

10 Enseignant : *On avait vu aussi la structure de l'atome. L'atome est composé de ?*

11 Élève : *L'atome est formé d'un noyau dans lequel se trouvent des neutrons et des protons, autour duquel gravitent des électrons.*

12 Enseignant : *Voilà! Très bien! On avait vu que les électrons sont capables de se déplacer [...].*

13 Enseignant : *Alors ce n'est pas seulement ce qu'on a vu. N'est-ce pas?*

14 Enseignant : *On avait parlé aussi de la charge élémentaire de l'électron qui est égale à?*

15 Enseignant : *Oui derrière. (L'enseignant interroge une élève qui ne semblait pas suivre le cours).*

15 Élève : *Deux charges de même nature se repoussent. (L'élève surprise, donne une réponse qui lui venait en tête qui ne correspondait pas à la question de l'enseignant).*

16 Enseignant : *Oui ça on l'avait fait. C'est vrai. On a vu deux charges de même nature se repoussent et on avait vu également que deux charges de nature différente s'attirent. Mais moi je parle de la charge élémentaire de l'électron, ça aussi il faut le retenir.*

17 Élève : *1,6-19C.*

18 Enseignant : *1,6-19C. Voilà! C'est là où on s'était arrêté. On était en train de définir [...].*

19 Enseignant : *Donc vous mettez [...].*

20 Enseignant : *Toi, tu n'écris pas?*

21 Élève : *J'ai oublié mon cahier.*

22 Enseignant : *Parles fort, moi je ne t'entends pas.*

23 Groupe classe : *Il a oublié son cahier.*

24 Enseignant : *Oui mais il faut écrire, tu ne peux pas rester en classe sans prendre notes sinon tu sors de la classe. Tu prends note ensuite une fois à la maison tu recopies ça dans ton cahier.*

25 Enseignant : *Notez [...].*

26 Enseignant : *Pourquoi dit on que l'atome est neutre? Je l'avais expliqué la dernière fois. Qui peut m'expliquer pourquoi dit-on que l'atome est neutre.*

27 Élève : *La charge est nulle.*

28 Enseignant : *Nulle, ça veut dire neutre?*

29 Enseignant : *C'est le pourquoi qui m'intéresse?*

30 Élève : *La somme de ses charges est égale à 0.*

31 Enseignant : *Ça c'est vrai. Mais ma question c'est pourquoi c'est égal à 0.*

32 Élève : *Dans l'atome on a des électrons chargés négativement et des protons chargés positivement.*

33 Enseignant : *Les électrons sont chargés négativement et les protons sont chargés positivement. Ça suffit pas hein, vous avez oublié quelque chose. C'est quoi?*

34 Enseignant : *Qu'est-ce que vous avez oublié pour expliquer la neutralité?*

35 Enseignant : *C'est vrai que les électrons sont chargés négativement et les protons positivement mais ce que vous avez oublié, il y a autant de protons que d'électrons dans un atome, ceci est important pour expliquer la neutralité de l'atome [...]*

36 Enseignant : *Il peut arriver qu'on vous demande ça lors d'une évaluation. On peut vous demander d'expliquer la notion de neutralité de l'atome.*

37 Enseignant : *Donc vous prenez [...].*

38 Enseignant : *Voilà on a terminé avec cette partie par rapport à la structure de l'atome [...].*

39 Enseignant : *Maintenant on va passer aux ions. La dernière fois, lorsqu'on avait fait l'expérience, on a vu que [...]*

40 Enseignant : *C'est quoi un ion? Il me semble que vous l'avez fait en classe de 4e.*

41 Élève : *C'est un atome qui a gagné ou perdu des électrons.*

42 Enseignant : *Très bien! C'est une définition très simple. Un ion c'est un atome qui a gagné ou perdu des électrons. Parce que si deux corps [...]*

43 Enseignant : *Par exemple supposons un atome qui a dans son noyau 25 protons, on aura combien d'électrons?*

44 Élève : *25.*

45 Enseignant : *Donc les protons sont supérieurs. Comme les protons sont chargés positivement, l'atome sera chargé positivement donc l'atome ne sera pas neutre il va porter une charge positive et cet atome sera appelé un ion positif ou bien?*

46 Enseignant : *Ou bien cation, souvent vous confondez anion et cation il ne faut pas les confondre [...]*

- 47 Enseignant : Mettez [...]
- 48 Enseignant : Maintenant regardez ici, est-ce un atome peut perdre des proton?
Comme il peut arriver qu'un atome perde des électrons, est-ce qu'un atome peut perdre des protons?
- 49 Groupe classe : Non.
- 50 Groupe classe : Pourquoi non?
- 51 Élève: Les protons sont à l'intérieur du noyau et ne se déplacent pas.
- 52 Enseignant : Parce qu'ils sont à l'intérieur du noyau et ils sont fixes. [...]
- 53 Enseignant: Voilà mettez à la ligne [...]
- 54 Enseignant : Na^+ , Cu^{2+} , Al^{3+}
- 55 Enseignant : Le Na ça signifie quoi?
- 56 Élève: Sodium.
- 57 Enseignant: Et le +.
- 58 Élève: Il a perdu un électron.
- 59 Enseignant: Il a perdu un électron.
- 60 Enseignant : À la ligne vous mettez [..]
- 61 Enseignant : Ici le chlorure a gagné un électron, il est chargé négativement et l'oxygène a gagné deux électrons. Donc c'est ça la notion d'ions.
- 62 Enseignant : Maintenant on va voir la notion de conducteur, vous savez toutes les matières ne sont pas capable de conduire le courant électrique [...]
- 63 Enseignant : Pourquoi le bois constitué de matières molécules et d'atome ne conduit pas le courant et pourquoi le fer conduit le courant électrique?
- 64 Enseignant : Vous savez lorsqu'on parlait des hydrocarbures, qu'est-ce qu'on avait dit par rapport à leur capacité à conduire le courant électrique?
- 65 Élève : Les hydrocarbures sont de très mauvais conducteurs du courant électrique.
- 66 Enseignant: Très bien! Les hydrocarbures sont de très mauvais conducteurs du courant électrique, pour ne pas dire qu'ils ne conduisent pas du tout le courant électrique [...].
- 67 Enseignant : Et l'eau est-ce que l'eau est un conducteur?
- 68 Groupe classe: Oui.
- 69 Enseignant: L'eau est un conducteur du courant électrique.
- 70 Enseignant : Les coprs qui ne conduisent pas le courant électrique on les appelle des?
- 71 Élève: Les isolants.
- 72 Enseignant : Les isolants. Et ceux qui conduisent le courant électrique?
- 73 Enseignant : Inventez un mot, on va voir. Après on va étudier le mot (L'enseignant fait une blangue)
- 74 Enseignant : Les corps qui conduisent le courant électrique comment on les appelle?

- 75 Enseignant : *Quelqu'un qui chante comment on l'appelle?*
 76 Élève : *Chanteur.*
 77 Enseignant : *Quelqu'un qui conduit comment on l'appelle?*
 78 Élève : *Conducteur.*
 79 Enseignant : *Les conducteurs. Ici aussi les corps qui conduisent le courant électrique sont des conducteurs.*
 80 Enseignant : *Mettez [...].*
 81 Enseignant : *Aujourd'hui on s'arrête là jusqu'à la prochaine fois.*

Période P₃

- 1 Enseignant : *Qu'est-ce qu'un conducteur?*
 2 Élève : *C'est un corps qui est capable de conduire le courant électrique.*
 3 Enseignant : *C'est un corps qui est capable de conduire le courant électrique*
 4 Enseignant : *Et un isolant? Pourquoi un isolant ne peut pas conduire le courant électrique?*
 5 Élève : *Parce que les électrons ne peuvent pas se déplacer.*
 6 Enseignant : *Très bien! Parce que dans un isolant les électrons ne peuvent pas se déplacer [...].*
 7 Enseignant : *Maintenant vous écrivez [...]. (L'enseignant dicte du contenu pendant 19mn)*
 8 Enseignant : *On a vu que les électrons pouvaient se déplacer [...].*
 9 Enseignant : *Notez [...]. (L'enseignant dicte du contenu pendant 25 mn).*
 10 Enseignant : *Donc $q = ?$*
 11 Élève : *$q = n/t$*
 12 Enseignant : *Non, ce n'est pas n/t .*
 13 Élève : *$q = n \cdot e$*
 14 Enseignant : *Très bien! $q = n \cdot e$ [...].*
 15 Enseignant : *Il faut apprendre par coeur cette formule là. Et surtout il ne faut pas oublier de retenir l'unité.*
 16 Enseignant : *C'est quoi l'intensité du courant?*
 17 Élève : *C'est la force.*
 18 Enseignant : *Qui dit autre chose?*
 19 Élève : *C'est la tension.*
 20 Enseignant : *Non, ce n'est pas la tension [...].*
 21 Enseignant : *Notez C'est la quantité d'électricité [...]. (L'enseignant dicte du contenu pendant 11mn)*

22 Enseignant : *On va faire un exercice d'application. On a beaucoup écrit il faut voir si on a compris.*

23 Enseignant : *Notez l'énoncé de l'exercice.*

24 Enseignant : *Chacun n'a qu'à réfléchir individuellement.*

25 Enseignant : *Je vois qu'il va nous manquer de temps, il faut continuer la réflexion à la maison et on corrigera la prochaine fois.*

**Transcriptions des interactions verbales des de cours de Physique-Chimie vécus
par le groupe DSGB**

Période P₁

1 Enseignant : Aujourd'hui je vous demande de ranger le fascicule on va travailler avec le cahier de cours. Nous allons aborder la partie physique.

2. Enseignant : Avant de commencer le cours, je précise qu'on s'était dit que le premier vendredi au retour des congés nous ferons une évaluation.

3. Groupe classe : Oui.

4 Enseignant : Donc demain monsieur Faye va organiser le devoir avec la surveillance générale. Donc vous revisez toutes vos leçons en physique et en chimie. D'accord?

5 Groupe classe : Oui.

6 Enseignant : Maintenant le premier semestre tire à sa fin et ça sera votre première évaluation pour le second semestre. Donc je vous demande de bien reviser tout ce que nous avons abordé jusqu'ici. Il des choses qui se sont passées lors des devoirs précédents que je vais plus tolérer alors vous êtes avertis [...].

7 Enseignant : Maintenant pour continuer le cours on revient à la partie physique" Pour le reste de l'année je ne pense pas qu'on ne pourra pas faire la partie optique on va s'arranger pour faire de l'électricité le reste de l'année. D'accord?

8 Groupe classe : Oui.

9 Enseignant : Alors, qui peut nous rappeler ce que c'est la masse d'un corps?

10 Enseignant : Il ne faut pas que la présence des chercheurs vous dérange, faisons notre cours comme on le faisait habituellement. Ne changez pas votre façon de vous comporter habituellement.

11 Enseignant : Donc qui peut nous rappeler ce que l'on entend pas la masse d'un corps?

12 Élève : La masse d'un corps est liée à la masse molaire.

13 Enseignant : Les autres, que pensez-vous de la réponse de votre camarade.". "La question était qui peut nous rappeler la définition de la masse d'un corps. Vous avez entendu la réponse de votre camarade donc que pensez-vous de sa réponse? C'est à vous de juger si la réponse donnée par votre camarade est la bonne.

14 Enseignant : On ferme les cahiers hein, fermez tout.

15 Élève : La masse d'un corps est la quantité de manière qui le constitue.

16 Enseignant : Mané, qu'est-ce que vous en pensez?

17 Élève : c'est vrai.

18 Enseignant : C'est bien ça?

19 Groupe classe : Oui

20 Enseignant : Bon ! Si vous achetez des produits emballés, par exemple un sachet de Vitalait, sur l'étiquette on marque généralement je ne sais pas moi [hésitation]

21 Élève : 25g.

- 22 Enseignant : *Je ne dis pas le petit sachet.*
- 23 Élève : *500g*
- 28 Enseignant : *Est-ce que c'est ce qui est seulement mentionné sur l'étiquette 500g?*
- 37 Enseignant : *Par exemple, quand j'écris 500g, 500m, 500l... chacune de ces mesures vous fait penser à quelle grandeur physique?*
- 38 Élève : *500g c'est pour la masse.*
- 39 Groupe d'élèves : *500m c'est pour la longueur, 500l c'est pour le volume*
- 32 Élève : *on mentionne poids net =500g.*
- 34 Enseignant : *D'après le cours portant sur masse – masse volumique et densité, est-ce que cette mention est correcte?*
- 43 Groupe d'élèves : *non.*
- 44 Enseignant : *pourquoi vous dites non?*
- 49 Élève : *Parce qu'on a mis l'unité de la masse.*
- 50 Enseignant : *Très bien Fatou! Donc 500g désigne une masse et non un poids. Vous savez; il faut faire la différence et le poids et la masse. La mention sur les étiquettes des produits vendus dans le commerce ne désigne pas le poids du produit mais plutôt la masse du produit. Aujourd'hui nous allons aborder la notion de poids d'un corps et en même temps étudier la relation qui existe entre ces deux grandeurs physiques.*
- 51 Enseignant : *C'est bon? Est-ce que c'est clair?*
- 52 Groupe classe : *Oui.*
- 53 Enseignant : *Donc vous mettez comme titre de la leçon du jour Poids d'un corps et relation entre poids et masse.*
- 54 Enseignant : *Maintenant ce qui est attendu de vous à la fin de cette leçon, il faut pouvoir définir le poids d'un corps, le caractériser, le représenter et distinguer les deux grandeurs à savoir le poids et la masse. Voilà ce qu'on attend de vous à la fin de cette leçon.*
- 55 Enseignant : *Donc là je vous propose de commencer par définir le poids d'un corps.*
- 56 Enseignant : *Normalement si c'était dans les locaux des BST, nous n'allions pas faire d'expérience sous forme de schémas, mais nous allions procéder par une expérience réelle.*
- 57 Enseignant : *Faisons une représentation graphique. Là pour mettre en évidence le poids nous aurons besoin d'un fil et d'un objet [...].*
- 58 Enseignant : *Voilà ce que nous avons l'habitude de faire comme expérience on suspend une ficelle, on accroche l'une des extrémités à un support et l'autre extrémité on y accroche un objet [...]*
- 59 Enseignant : *Là avant d'accrocher l'objet sur l'autre extrémité de la ficelle comment est la ficelle?*
- 60 Élève : *La ficelle est pliée.*

- 61 Enseignant : *Qu'entendez-vous par la ficelle est pliée?*
- 62 Enseignant : *Que pensez-vous de la proposition de votre camarade?*
- 63 Élève : *La ficelle forme une ligne brisée.*
- 64 Enseignant : *Et si on y accroche l'objet comment sera la ficelle?*
- 65 Élève : *la ficelle devient tendue.*
- 66 Enseignant : *Très bien! Avant d'accrocher l'objet, la ficelle n'était pas tendue et quand on y accroche l'objet, elle devient tendue. Vous voyez bien?*
- 67 Enseignant : *Et quelle est la direction suivie par la ficelle?*
- 68 Élève : *En bas.*
- 68 Enseignant : *La direction, je dis.*
- 69 Enseignant : *Quand on dit dirige vers on pense à quoi? Par exemple je sors de la classe, je me dirige vers la porte. Maintenant quelle est la direction la direction emprunter par la ficelle?*
- 70 Enseignant : *Vous m'avez dit que la ficelle se dirige vers le bas est-ce que ça correspond à la direction selon vous?*
- 71 Enseignant : *Je reformule la question. Diriger vers le bas est-ce que ça correspond à une direction?*
- 72 Élève : *Non, la ficelle suit une direction verticale.*
- 73 Enseignant : *Est-ce que vous êtes d'accord avec la proposition de votre camarade?*
- 74 Groupe classe : *Oui.*
- 75 Enseignant : *Très bien Djitté! Donc la ficelle a une direction verticale, vous voyez bien (il montre avec une règle la direction de la ficelle). Donc la ficelle emprunte la direction verticale.*
- 76 Enseignant : *Il y a combien de types de direction?*
- 77 Groupe classe : *Trois.*
- 78 Enseignant : *Lesquelles?*
- 79 Élève : *Verticale, horizontale et oblique.*
- 80 Enseignant : *Bien Sadio!*
- 81 Enseignant : *regardez (l'enseignant montre avec sa règle) la direction de la règle est verticale, quand vous l'inclinez un peu, la direction devient oblique et quand vous l'inclinez davantage à un certain moment la direction devient horizontale, vous continuez la direction devient encore oblique, et vous continuez elle devient de suite verticale. Donc il n'y a que ces trois directions.*
- 82 Enseignant : *Maintenant quand vous accrochez l'objet à l'extrémité de la ficelle, elle devient tendue, maintenant ce que nous allons faire, nous allons couper la ficelle. Quand nous coupons la ficelle que pensez-vous va se passer?*
- 83 Élève : *l'objet va tomber.*
- 84 Enseignant : *Est-ce que c'est ce qu'on dit? L'objet va tomber.*

- 85 Élève : *L'objet se dirige vers la terre.*
- 86 Enseignant : *L'objet va tombé je suis d'accord, mais n'y a-t-il pas une autre façon de décrire ce phénomène?*
- 87 Enseignant : *Par exemple quand je soulève la craie et je la laisse qu'est-ce qui va se passer?*
- 88 Élève : *Elle se dirige vers le bas.*
- 89 Enseignant : *Donc elle tombe, on dit que la craie.... oui?*
- 90 Élève : *La craie glisse.*
- 91 Enseignant : *: Est-ce que la craie glisse? Regardez (L'enseignant fait tomber un morceau de craieensuit il fait glisser un morceau de crai sur la règle). Vous voyez bien là ça glisse.*
- 92 Élève : *L'objet s'allonge.*
- 93 Enseignant : *Est-ce que l'objet s'allonge quand vous couper le fil? La craie tombe c'est ce que vient de dire votre camarade. Suivez bien. Si on matérialise ça par un schéma voilà ce qu'on obtient. Quand vous coupez le fil, nous observons que l'objet suis une direction verticale. Là nous constatons que le chemin suivi par l'objet est confondu avec la verticale de la ficelle. Vous voyez bien?*
- 94 Groupe classe : *Oui.*
- 95 Enseignant : *Donc l'objet tombe en suivant la verticale (il le montre avec la règle). Vous voyez bien?*
- 96 Groupe classe : *Oui.*
- 97 Enseignant : *L'objet en tombant suis la même direction que celle avait la ficelle au départ. Là nous allons dire que les corps tombent en suivant la verticale.*
- 98 Enseignant : *Maintenant il faut se poser la question à savoir pourquoi l'objet tombe? Vous voyez bien?*
- 99 Enseignant : *Nous pouvions faire prendre prendre un ressort à la place d'une ficelle. Là c'est la longueur de départ du ressort, j'accroche une charge. Si vous accrochez une charge sur l'extrémité libre du ressort dans ce cas, nous allons assister à quel phénomène ?*
- 100 Élève : *On observe une dilatation.*
- 101 Enseignant : *Ou bien?*
- 102 Enseignant : *Quel est le nom du phénomène*
- 103 Élève : *C'est l'allongement du ressort.*
- 104 Enseignant : *Très bien Aissatou! C'est l'allongement du ressort. Le ressort s'allonge.*
- 105 Enseignant : *Est-ce que le ressort a la même longueur qu'au départ?*
- 106 Groupe classe : *Non.*
- 107 Élève : *Il se déplace.*

- 108 Enseignant : *Vers quelle direction?*
- 109 Groupe classe : *La verticale.*
- 110 Enseignant : *Très bien! Le ressort se déplace en suivant la verticale.*
- 111 Enseignant : *Au départ, le ressort était ici (il montre la position initiale du ressort avec la règle) et quand on accroche la charge, le ressort se déplace vers le bas en suivant la verticale.*
- 112 Enseignant : *Pourquoi la charge ne tombe pas?*
- 113 Élève : *Parce que le ressort est élastique.*
- 114 Enseignant : *Est-ce que vous êtes d'accord avec elle?*
- 115 Groupe classe : *Non.*
- 116 Enseignant : *Elle dit que la charge ne tombe pas parce que le ressort est élastique.*
- 117 Enseignant : *Pourquoi la charge ne tombe pas?*
- 118 Élève : *Parce que la charge est accrochée au ressort.*
- 119 Enseignant : *Très bien Ismaila!*
- 120 Enseignant : *Donc là vous coupez la ficelle l'objet tombe en suivant la verticale, là aussi vous accrochez une charge sur le ressort, le ressort est tendu mais en allant vers le bas et aussi il suit la verticale. Donc là nous dirons que les corps sont attirés par la terre. C'est comme si vous avez un aimant. Un aimant vous placez ça au voisinage d'un objet ferreux qu'est-ce qui va se passer?*
- 121 Élève : *L'aimant attire les objets en fer.*
- 122 Enseignant : *Bien! là maintenant la terre a le même comportement que l'aimant. Donc elle attire tous les corps qui sont au voisinage d'elle et l'attraction que la terre sur ces corps c'est ce qu'on va appeler le poids d'un corps. C'est bon?*
- 123 Groupe classe : *Oui.*
- 124 Enseignant : *Mettez à la ligne si vous n'avez pas de question.*
- 125 Enseignant : *Prenez le schéma de l'expérimentation.*
- 126 Enseignant : *Bocoum vite là. Tu n'as pas de crayon? (L'élève interpellé ne réagit pas à la sollicitation de l'enseignant).*
- 127 Enseignant : *Dépêchez-vous. Il faut bien faire le schéma.*
- 128 Enseignant : *: Ça y est? Vous avez terminé de prendre le schéma?*
- 129 Groupe classe : *Non.*
- 130 Enseignant : *Encore 5mn. (L'enseignant fait le tour des tables pour vérifier si les élèves prennent bien le schéma).*
- 131 Enseignant : *Il faut veiller à ce que l'axe de la ficelle et du ressort soit verticale. Dépêchez-vous, s'il vous plaît.*
- 132 Enseignant : *Vous notez [...].*

133 Enseignant : D'après ces deux illustrations, nous voyons bien que le poids ce n'est rien d'autre que l'effet de pesanteur de la terre, c'est l'attraction que la terre exerce sur les objets qui sont dans son voisinage.

134 Enseignant : C'est bon? vous n'avez pas de questions par rapport à ça?

135 Groupe classe : Non.

136 Enseignant : Il faut attention à la notion de poids. C'est ce qui justifie que vous voyez, vous êtes assis sur la table et vous ne tombez pas car vous êtes retenus par la table, mais malgré cela vous êtes attirés par la terre et l'attraction que la terre exerce sur vous c'est ce qui va correspondre à votre poids et ça c'est valable pour tous les corps. Donc tout corps admet un poids et son poids n'est rien d'autre que par définition l'attraction que la terre exerce sur ce corps.

137 Enseignant : Maintenant voyons quelles sont les caractéristiques du poids et comment représenter le poids.

138 Enseignant : Et là, j'attire votre attention sur le fait qu'on avait parlé de phénomènes physiques et nous avons distingué deux types de grandeurs physiques, lesquels?

139 Élève : mesurables et estimables.

140 Enseignant : Très bien! Mesurables et estimables. Là aussi il faut faire vraiment attention, le poids est une grandeur physique vectorielle et nous verrons pourquoi c'est vectoriel et pour cela nous allons essayer de caractériser le poids d'un corps. Donc vous mettez caractéristiques du poids d'un corps.

141 Enseignant : Donc tout à l'heure on reprend les deux schémas. Suivez là. Quand le maçon construit son mur et il met deux rangés de briques, comment il procède pour vérifier la verticalité de son mur?

142 Enseignant : Quand le maçon construit un mur, par exemple le mur d'une salle de classe, il met un rangé jusqu'à trois rangés de briques et par la suite il souhaite vérifier si le mur est bien vertical ou pas comment il va procéder?

143 Élève : Le maçon prend une ficelle, et il mesure.

144 Enseignant : Est-ce que le maçon mesure? Quand il prend le fil qu'est-ce que le maçon fait concrètement?

145 Élève : Il tend la ficelle.

146 Enseignant : Le maçon tend la ficelle à chaque extrémité du mur, et il prend une autre ficelle munie d'un plomb, c'est-à-dire d'une charge et là il essaie d'observer la verticalité de la ficelle. Il vérifie si la ficelle horizontale et celle portant la charge forment un angle droit vous voyez bien et l'instrument utilisé par le maçon est appelé le fil à plomb, dans les BST nous disposons d'un fil à plomb, là ce que nous allons faire c'est reprendre le schéma et y représenter le fil à plomb pour vérifier si le chemin suivi par la charge quand on coupe la ficelle est réellement vertical. Vous voyez bien?

147 Groupe classe : Oui.

148 Enseignant : Là on détermine une caractéristique du poids. Donc ça correspond à ce schéma (l'enseignant désigne le schéma au tableau tout en donnant des explications).

149 Enseignant : Là comme tout à l'heure si vous coupez la ficelle, le fil à plomb va suivre la verticale. Là aussi, suivez-là, nous pouvons déposer un morceau de craie ici (l'enseignant montre l'endroit avec la règle) si on coupe la ficelle, le fil à plomb va tomber directement sur le morceau de craie [...] et ça confirme qu'il y a conservation de la même direction verticale. C'est bon ?

150 Groupe classe : Oui.

151 Enseignant : Donc ceci montre que les corps tombent toujours en suivant la verticale, donc le poids a une direction qui est verticale et la direction verticale est l'une des caractéristiques du poids. N'oubliez pas que nous sommes en train de déterminer les caractéristiques du poids. Ceci montre que la droite d'action du poids est la verticale, en math on parle de direction, en physique on parle de droite d'action.

152 Enseignant : La droite d'action est l'une des caractéristiques du poids. Et de cette même façon que nous allons procéder pour déterminer les autres caractéristiques du poids.

153 Enseignant : Notez [...].

154 Enseignant : Prenez le schéma rapidement.

155 Enseignant : N'oubliez pas que nous sommes en train de déterminer les caractéristiques du poids et nous allons commencer par la droite d'action.

156 Enseignant : Notez à la ligne [...].

157 Enseignant : Là pourquoi la ficelle est tendue ?

158 Élève : C'est à cause du plomb accroché.

159 Enseignant : Très bien ! C'est à cause du poids du plomb, Vous voyez bien la ficelle est tendue grâce au poids du plomb.

160 Enseignant : Suivez-là, suivez-là, shuuut, suivez-là [...].

161 Enseignant : Au lieu de placer un morceau de craie en dessous du fil à plomb pour voir s'il tombe sur la craie afin de vérifier la verticale, je fais balancer le fil à plomb suivant le plan horizontal qu'est-ce qui va se passer ?

162 Élève : La ficelle va cesser de balancer et retrouvera la verticale.

163 Enseignant : Excellent ! Donc ça va osciller et à un certain moment, la ficelle retrouve sa position initiale et vous verrez qu'elle retrouvera la verticale, là aussi on peut le faire de cette façon vous voyez ça ?

164 Groupe classe : Oui.

165 Enseignant : Ça montre toujours que le poids a une direction verticale donc pour le poids sa droite d'action est toujours la verticale.

166 Enseignant : Notons ça [...].

167 Enseignant : *Maintenant là, l'objet tombe suivant quel sens? Quel est le sens vers lequel tombe l'objet?*

168 Élève : *Vers le bas.*

169 Enseignant : *Vers le bas. Ça aussi c'est à retenir, donc tous les corps tombes vers le bas, l'objet part du haut pour tomber vers le bas. Donc le sens, suivez bien, on a dit que le poids a une direction verticale, vous voyez bien?*

170 Groupe classe : *Oui.*

171 Enseignant : *Le sens de l'action du poids c'est du haut vers le bas.*

172 Enseignant : *Gueye tu es en train de dormir? (Les élèves rient de l'élève)*

173 Élève : *Non je ne dors pas.*

174 Enseignant : *Vas te débarbouiller et reviens nous en pleine forme (de façon ironique).*

175 Élève : *Monsieur je ne dors pas.*

176 Enseignant : *Vas te débarbouiller. (L'enseignant insiste)*

177 Enseignant : *Vas-y c'est mieux pour que tu te réveilles. (L'élève sort finalement de la classe en claquant la porte).*

178 Enseignant : *Vous voyez bien?*

179 Enseignant : *Notez [...].*

180 Enseignant : *Donc n'oubliez pas nous sommes en train de déterminer les caractéristiques du poids. Qu'est-ce que nous avons pour le moment?*

181 Élève : *La direction et le sens.*

182 Enseignant : *Maintenant, suivez-là. Le poids agit suivant la direction verticale, le poids a un sens du haut vers le bas. Maintenant je vous donne par exemple un coup de poing. Est-ce vous allez sentir le coup sur tout votre corps?*

183 Élève : *Non.*

184 Enseignant : *Vous allez sentir ça à quel niveau?*

185 Élève : *Là où on a reçu le coup.*

186 Enseignant : *Voilà donc c'est là où s'applique l'action que vient exercer le coup sur vous. De la même manière nous allons chercher à quel niveau s'applique le poids d'un corps et c'est ça que nous allons appeler le point d'application du poids.*

187 Enseignant : *Notez [...].*

188 Enseignant : *Suivez. Nous prenons un objet dont la forme n'est pas régulière, ça signifie quoi?*

189 Enseignant : *Suivez. Nous prenons un objet dont la forme n'est pas régulière, ça signifie quoi?*

190 Élève : *Dont la forme n'est pas exacte.*

191 Enseignant : *Qui dit mieux?*

192 Élève : *Dont la forme n'est pas géométrique.*

- 193 Enseignant : Ah bon! qu'est-ce que ça veut dire?
- 194 Élève : Dont la forme n'est pas une figure.
- 195 Enseignant : Ah bon, ça se n'est pas une figure ?
- 196 Enseignant : Vous savez il ya des formes régulières et des formes irrégulières par exemples si vous prenez le cercle [...].
- 197 Enseignant : Plaçons trois point sur l'objet à forme irrégulière [...].
- 198 Enseignant : Voilà comment on détermine le centre de gravité d'un objet de forme irrégulière. Ce centre de gravité est appelé point d'application du poids. Maintenant si l'objet a une forme géométrique régulière vous savez mieux que moi comment déterminer le centre de gravité, en mathématiques vous l'avez fait?
- 199 Groupe classe : Oui.
- 200 Élève : Si l'objet a une forme géométrique régulière le centre de gravité va correspondre au centre de l'objet.
- 201 Enseignant : Voyez-vous, c'est clair?
- 202 Groupe classe : Oui.
- 203 Enseignant : Comment on détermine le centre de gravité du carré, du rectangle ou du cercle?
- 204 Élève : En traçant les diagonales et le centre de gravité est le point de rencontre de ces diagonales.
- 205 Enseignant : Très bien Diaby! Effectivement, c'est le point de rencontre des diagonales, Donc dans les exercices il faut faire attention l'objectif est de représenter le vecteur poids, et pour le représenter il faut déterminer ses caractéristiques. Vous me suivez-bien?
- 206 Groupe classe : Oui.
- 207 Enseignant : Donc la détermination du centre de gravité, si l'objet a une forme irrégulière, voilà comment ça se passe (l'enseignant montre le schéma). Et si l'objet a une forme régulière maintenant ça va correspondre au centre de l'objet, C'est bon?
- 208 Groupe classe : Oui.
- 209 Enseignant : C'est comme la dit votre camarade ça sera la rencontre des diagonales. C'est bon?
- 210 Groupe classe : Oui.
- 211 Enseignant : Voilà! Donc vous mettez [...].
- 212 Enseignant : Faites vites s'il vous plaît.
- 213 Enseignant : Pour la dernière caractéristique, nous avions dit qu'il y'a des grandeurs physiques mesurables et des grandeurs physiques non mesurables, pour le poids, c'est une grandeur physique mesurable, et l'instrument qui permet de le mesurer est le dynamomètre, c'est un instrument qui permet de mesurer la valeur du poids, en

physique on parle d'intensité du poids. Donc l'intensité est la dernière caractéristique du poids [...].

214 Enseignant : Notez ça [...].

215 Enseignant : Il est l'heure donc nous allons continuer le reste la prochaine fois.

Période P₂

Enseignant : Prenez votre place, dépêchez-vous là.

2 Enseignant : Donc nous nous sommes arrêtés à ?

3 Enseignant : On continue là rapidement. Derrière silence. (L'enseignant tape ses mains pour attirer l'attention des élèves qui bavardent).

4 Enseignant : Nous avons dit la dernière fois que tout élève doit être capable de définir le poids, faire la différence entre poids et masse, représenter le vecteur poids. C'est ça ?

5 Groupe Classe : Oui.

6 Enseignant : Et le dernier cours nous étions en train de déterminer les caractéristiques du poids. Qu'est-ce que nous avons déterminé comme caractéristiques?

7 Élève : La verticale. (Ses pairs ne semblent pas être d'accord et lèvent la main).

8 Enseignant : Écoutez s'il vous plaît votre camarade, quand quelqu'un prend la parole pour donner son avis, prenons le temps de le laisser terminer et réagissez après sa réponse. J'ai dit nous étions en train de caractériser le poids. Quelles sont les caractéristiques que nous avons déterminées?

9 Élève : La droite d'action du poids.

10 Enseignant : Très bien! Droite d'action du poids, on l'appelle aussi la direction. Ensuite?

11 Élève : Le sens du poids.

12 Enseignant : Très bien! Le sens du poids. Et quel est le sens du poids?

13 Élève : Du haut vers le bas.

14 Enseignant : C'est bien Seck! Ensuite Mané?

15 Élève : Le point d'application.

16 Enseignant : Bien! Son point d'application.

17 Enseignant : Donc nous avons eu à déterminer trois caractéristiques du poids, la direction, c'est-à-dire la verticale ou droite d'action, son sens, du haut vers le bas et son point d'application qui n'est rien d'autre que le centre de gravité de l'objet. Et ça reste quelle caractéristique du poids?

18 Élève : L'intensité du poids.

19 Enseignant : Bien! Effectivement l'intensité. Donc nous avons eu à parlé de l'intensité du poids et là nous avons parlé de l'appareil avec lequel on mesure l'intensité du poids. Quel est l'appareil qui permet de mesurer l'intensité du poids?

20 Élève : C'est le dynamomètre.

21 Enseignant : Donc l'intensité du poids se mesure à l'aide d'un dynamomètre. Attention on ne mesure pas le poids mais on mesure une caractéristique du poids qui est l'intensité du poids, il faut que ça soit très clair. Et là j'ai essayé de vous décrire ce qu'on entend par dynamomètre [...]

22 Enseignant : Maintenant illustrons tout ce que nous venons de dire par un exercice d'application c'est-à-dire un exercice où nous allons caractériser le poids, et où nous allons représenter graphiquement le vecteur poids. Notez l'énoncé de l'exercice [...].

23 Enseignant : Essayez de faire une représentation, c'est comme ça que vous allez comprendre tout ce qu'on vient de dire. Donc traiter l'exercice comme vous l'entendez, l'importance ce n'est pas de trouver la solution, mais c'est d'avoir essayé.

24 Enseignant : Qui a une idée?

26 Enseignant : Qu'est-ce qui nous est demandé de faire?

27 Élève : On nous demande de faire la représentation graphique du vecteur poids d'une plaque métallique rectangulaire d'intensité 15 N.

28 Enseignant : Pouvez-vous noter ces informations. Nous devons apprendre à donner des solutions aux problèmes comme des scientifiques. Nous devons d'abord relever les informations pertinentes qui nous aideront à bien proposer une solution. Suivez-bien ce que fait votre camarade, c'est important de le suivre pour bien comprendre.

28 Élève : Je représente la plaque rectangulaire, ensuite je cherche le point d'application du poids en traçant les diagonales. Puis, je marque l'intensité du poids 15 N.

29 Enseignant : Est-ce que nous pouvons marquer l'intensité du poids? Qu'est-ce que vous entendez par « par marquer l'intensité »?

30 Élève : À partir du point d'application, j'accroche la plaque à un dynamomètre et je vais repérer là où s'arrête les 15N.

31 Enseignant : Qui pense autrement ou bien qui n'est pas d'accord avec la proposition de votre camarade, ou qui a une autre proposition différente de celle que vient de donner votre camarade?

32 Enseignant : rappelez-vous qu'on nous invite à faire une représentation graphique d'une plaque rectangulaire d'intensité 15N. Votre camarade pense à accrocher a plaque à un dynamomètre pour repérer là où s'arrête les 15N.

33 Élève : Avant de repérer là où s'arrête les 15N, il faut une échelle.

34 Enseignant : Très bien, effectivement, il nous faut nécessairement une échelle. Ensuite?

35 Élève : À partir du point d'application déterminer le sens du vecteur poids.

36 Enseignant : Parfait Bintou ! Et c'est ça hein ! Donc, à la fin de l'exercice c'est cela qu'il faudra retenir. Vos deux camarades viennent de proposer une démarche intéressante à faire pour représenter le vecteur poids.

37 Enseignant : Donc caractérisons d'abord.

38 Élève : Caractérisons le poids, je cherche le point d'application qui coïncide à la rencontre des diagonales, la droite d'action: la verticale, le sens : du haut vers le bas, l'intensité: 15N.

39 Enseignant : Très bien! Merci Diaby. C'est bien tu peux reprendre ta place et noter ça sur ton cahier.

40 Enseignant : Diallo vous pouvez venir au tableau pour nous proposez une échelle, n'est pas c'est vous qui nous avez parlez d'échelle?

41 Enseignant : S'il vous plaît, suivez la proposition de votre camarade, je sais que vous avez vu la notion d'échelle en classe de 5e, nous allons en profiter pour réviser cette notion.

42 Enseignant : Pourquoi avons -nous besoin d'une échelle?

43 Élève : Pour déterminer le niveau où s'arrête l'intensité.

44 Enseignant : Que pensez-vous de la réponse de votre camarade? Pourquoi ici nous parlons d'échelle?

45 Élève : Nous parlons d'échelle pour représenter l'intensité sur un graphique.

46 Enseignant : C'est bien, Seck. Regardez ici nous avons 15N nous ne pouvons pas les représenter comme ça. Il nous faut une façon de représenter les 15N. Par exemple vous avez en géographie représenter le Sénégal sur une carte dans votre cahier. Vous savez bien que c'est juste une représentation. C'est la même façon, nous avons besoin d'une échelle pour représenter les 15N.

47 Élève : Je propose $1\text{cm}=5\text{N}$.

48 Enseignant : toutes les propositions d'échelle sont bonnes. Maintenant discutons sur ce que votre camarade vient de dire. Que pensez-vous de la proposition de votre camarade. Elle a écrit $1\text{cm} = 5\text{N}$.

49 Enseignant : Pensez-vous que $1\text{cm} = 5\text{N}$? 1cm représente quelle grandeur physique?

50 Élève : La longueur.

51 Enseignant : 5N représente quelle grandeur physique?

52 Élève : L'intensité du poids.

53 Enseignant : Vous pensez qu'une longueur peut-être égale à un poids?"

54 Groupe classe : Non.

55 Enseignant : Je vous écoute, parlez moi de ce que vous pensez. Votre idée compte. N'ayez pas peur de prendre la parole et de donner votre opinion.

56 Élève : Non nous ne cherchons pas l'égalité poids - longueur.

57 Enseignant : Oui continues, ce que vous venez de dire est intéressant.

58 Élève : Nous devons écrire 1cm correspond à 5N.

59 Enseignant : Très bien! Ça correspond, c'est le mot que nous devons utiliser, ce n'est pas une égalité c'est une correspondance. Donc ce vient de dire votre camarade c'est ça. 1cm c'est une longueur, 5N c'est l'intensité d'un poids donnée, donc nous cherchons à représenter le poids en le faisant correspondre à 1cm.

60 Enseignant : maintenant l'échelle proposée par votre camarade vous paraît judicieuse?" "Que pensez-vous de cette échelle? Attention, j'insiste sur le fait que ce n'est pas une égalité, lors d'une évaluation si vous mettez égale je vous enlève des point, ce n'est pas une égalité mais c'est une correspondance.

61 Élève : 1cm représente 5N.

62 Enseignant : Maintenant ici combien de cm vont représenter le poids d'intensité 15N?

63 Élève : 3cm.

64 Enseignant : Comment tu as fait pour trouver les 3cm? C'est important de le savoir et il faut suivre aussi pour le comprendre car lors d'une évaluation, on peut vous donner une échelle et dans le cas où vous devez en proposer une il faut savoir comment le faire et il faut que l'échelle soit une bonne échelle car vous travailler sur des cahiers qui ont des dimensions limitées et si l'échelle est mal choisie, votre vecteur ne pourra pas se contenir sur une page et là on dira que l'échelle n'est pas adaptée. Maintenant comment tu as fait pour trouver le 3.

65 Élève : J'ai divisé 15 par 5. (Un autre élève lève la main).

66 Enseignant : Qu'est-ce qui se passe? Vous n'êtes d'accord avec la proposition de votre camarade?

67 Élève : je propose $15 \cdot 1/5$.

68 Enseignant : Que pensez-vous de la proposition de vos deux camarades? Est-ce que c'est la même chose?

69 Élève : C'est la même chose, seulement l'autre camarade à fait la règle des trois.

70 Enseignant : Effectivement, vos deux camarades ont juste fait la règle de trois pour trouver 3.

71 Enseignant : Donc je récapitule. Il faut choisir une échelle pour représenter l'intensité du poids, après avoir choisi une échelle, nous allons maintenant chercher la longueur qui va représenter les 15N [...]. Continues.

72 Élève : je représente le point d'action en traçant les diagonales. À partir du point d'action, je trace vers le bas une longueur de 3 cm. Et j'indique la direction avec une flèche.

73 Enseignant : Avez-vous compris ce que vient de faire votre camarade? Y a-t-il des questions?

- 74 Groupe classe : *Oui nous avons compris.*
- 75 Enseignant : *Maintenant abordons la deuxième partie du cours c'est-à-dire, la relation entre le poids et la masse. Normalement, si c'était dans les BST nous allions faire ça sous forme de travaux pratiques de recherche. Aujourd'hui je vous invite à regarder une vidéo dans laquelle on montre comment on peut déterminer cette relation et nous allons par la suite commenter ce que nous allons observer. Je vous suggère de bien observer ce qui se fait dans la vidéo.*
- 76 Enseignant : *qu'avez-vous observé?*
- 77 Élève : *Le monsieur a mesuré la masse de différents corps.*
- 78 Enseignant : *Juste la masse?*
- 79 Enseignant : *Et l'intensité du poids de ces corps.*
- 80 Enseignant : *Ensuite.*
- 81 Élève : *Il a ensuite reporté les valeurs dans un tableau.*
- 82 Enseignant : *Bien! C'est ce tableau que nous allons appeler tableau des valeurs. Nous n'avons pas la chance de faire nous même l'expérience, mais nous allons prendre le tableau des valeurs du monsieur et l'exploiter ensemble. C'est bon?*
- 83 Groupe classe : *Oui. (L'enseignant reporte le tableau de valeurs au tableau).*
- 84 Enseignant : *Quelle observation pouvons nous faire en regardant le tableau?*
- 85 Élève : *Nous constatons que la masse est plus grande que l'intensité du poids.*
- 86 Enseignant : *Ah bon! Quand vous prenez la banane sa masse est 0,114 kg, l'intensité de son poids est égale à 1,40N, vous pensez 0,114 est plus grand que 1,40?*
- 87 Groupe classe : *Non.*
- 88 Enseignant : *Je vous suggère de calculer le rapport P/m. (Après avoir donné aux élèves le temps de faire les calculs, l'enseignant invite un élève à reporter les valeurs dans le tableau sous le contrôle de ses pairs).*
- 89 Enseignant : *Maintenant les résultats du rapports P/m des différents corps tournent au tour de quelle valeur.*
- 90 Élève : *10.*
- 91 Enseignant : *Très bien! Effectivement nous avons une valeur qui tourne au tour de 10. Donc d'une constante, vous voyez bien? Dans ce cas que pouvons-nous dire du tableau?*
- 92 Élève : *C'est un tableau de proportionalité.*
- 93 Enseignant : *Bien! Effectivement c'est un tableau de proportionnalité. Et là nous allons dire que le poids et la masse sont proportionnels. La constante comment on l'appelle en mathématique?*
- 94 Élève : *C'est le coefficient de proportionnalité.*

95 Enseignant : C'est le coefficient de proportionalité. Donc là notre coefficient de proportionalité en physique nous allons noter ça g . Et ce g c'est égal au rapport P/m . Vous voyez bien?

96 groupe classe : Oui.

97 Enseignant : De cette relation est-ce qu'il est possible de trouver une relation entre le poids et la masse?

98 Enseignant : D'habitude vous ne suivez pas? (L'enseignant interpelle un élève qui ne suit pas les explications).

99 Enseignant : J'ai dit de cette relation est-ce qu'il est possible de trouver une relation entre le poids et la masse? Suivez là svp, on s'écoute, on récapitule un peu. L'expérience chercher expérimentalement à savoir est-ce qu'il est possible de trouver une relation entre l'intensité du poids et sa masse. C'est ça que nous cherchions. Là il a fallu de mener une expérience que je viens juste de vous montrer qui consistait à prendre différents ensuite de mesurer sa masse avec une balance et de mesurer l'intensité de son poids avec un dynamomètre, les données obtenues sont consignées dans un tableau de valeurs. Ensuite, nous avons calculé le rapport de l'intensité du poids et de la masse pour chacun des corps et nous constatons que quelque soit le corps considéré, nous trouvons à peu près la même valeur. Vous voyez bien?

100 Groupe classe : Oui.

101 Enseignant : Cette valeur en mathématiques est appelée coefficient de proportionnalité. Elle est égale au rapport P/m . Vous êtes d'accord?

102 Groupe classe : Oui.

103 Enseignant : Maintenant comme P/m est constante que pouvons nous dire de l'intensité du poids (P) et de la masse (m)?

104 Élève : P et m sont proportionnels.

105 Enseignant : Très bien!. P et m sont proportionnels. Maintenant quelle est la relation qu'on peut tirer de cette proportionnalité?

106 Élève : $P = m \cdot g$.

107 Enseignant : Très bien! Effectivement, nous dirons que $P = m \cdot g$. Et c'est cette relation que nous cherchions. Vous voyez-bien?

108 Groupe classe : Oui.

109 Enseignant : Donc ça veut dire qu'à partir d'aujourd'hui il ne doit plus avoir de confusion entre la notion de poids et de masse. Vous voyez ce qui est mentionné sur les emballages est une erreur que les gens laissent passer. Vous devez être en mesure maintenant de dire à vos parents à vos voisins que ça ce n'est pas vrai. Ça ce n'est pas un poids. Si c'était un poids l'unité serait?

110 Élève : Newton.

111 Enseignant : Il y a plusieurs erreurs de ce genre dans le commerce. D'où l'intérêt de faire un transfert de ce que vous apprenez dans la vie de tous les jours et ça devrait aboutir à un changement de comportement. Est-ce que vous comprenez ce je veux dire?

112 Groupe classe : Oui.

113 Enseignant : Vous n'avez plus le droit de dire poids net = tant de kilogramme ou gramme. Ce n'est plus normal parce que maintenant vous êtes avertis par conséquent vous ne devez plus confondre la masse avec le poids. Le coefficient de proportionnalité c'est ce qu'on appelle l'intensité de la pesanteur. L'intensité de la pesanteur varie selon le lieu. Donc P varie. S'il n'y a pas de questions notons tout ça.

114 Enseignant : Voilà ce qui met fin à notre cours d'aujourd'hui.

Période P₃

1 Enseignant : Nous allons faire un exercice d'application. Mettons exercice d'application, et comme exercice application exercice 5 page 19 de la série d'exercices. cherchez et réfléchissez au problème posé dans l'exercice. il faut essayer. (Les élèves se mettent au travail et cherche individuellement la solution de l'exercice).

2 Enseignant : Quelqu'un peut aller au tableau pour nous faire une proposition?

3 Enseignant : Ndour, tu as une idée?, Allez-y propose-nous quelque chose'

4 Enseignant : Suivez bien la proposition de votre camarade. C'est important pour votre compréhension de la leçon.

5 Ndour, quelle est la grandeur qu'on nous a donné dans l'exercice?

6 Élève : La masse.

7 Enseignant : Ici on nous a donné la masse. Je te suggère de noter les éléments connus dans l'exercice.

8 Enseignant : Q'est-ce qu'on nous demande de chercher?

9 Élève : La masse de l'astronaute sur la lune.

10 Enseignant : Très bien! Ici nous devons chercher la masse de l'astronaute sur la lune. (L'élève éprouve de la difficulté à répondre à la question).

11 Enseignant : Ndour, tu as une masse sur terre qui égale à 70kg. Tu te déplaces sur la lune, on te demande de déterminer la masse que tu auras sur la lune. (Les autres élèves se proposent pour répondre à la sollicitation de l'enseignant).

12 Enseignant : S'il vous plaît, laissez-le réfléchir il va trouver la solution, il est capable.

13 Enseignant : Ndour donnez-nous ta proposition, dis-nous réellement ce que tu penses de la question, n'aies pas peur de te tromper.

14 Enseignant : Ndour, tu prends un objet tu mesures sa masse sur terre, ensuite tu le déplaces sur la lune quelle sera sa masse?

- 15 Enseignant : *Qui peut aider Ndour à résoudre la question.*
- 16 Élève : *La masse sera la même.*
- 17 Enseignant : *Peux-tu expliquer pourquoi la masse sera la même.*
- 18 Élève : *Parce que la masse est invariable.*
- 19 Enseignant : *Très bien! Parce que la masse est invariable, [...].*
- 20 Enseignant : *Ndour, donc la masse reste constante, ne change pas, la masse est une grandeur physique qui ne varie pas quelque soit le lieu, [...], ensuite la 2e question?*
- 21 Élève : *On nous demande de calculer l'intensité de son poids sur la lune.*
- 22 Enseignant : *Que représente ici 70kg ?*
- 23 Élève : *La masse.*
- 24 Enseignant : *Comment calcule-t-on l'intensité du poids connaissant la masse?*
- 25 Élève : $P = m \cdot g$.
- 26 Élève : *L'intensité du poids est égale à 12N.*
- 27 Enseignant : *Très bien! Merci! L'intensité du poids est égale à 12N Suivez là, [...].*
- 28 Enseignant : *Ne confondez pas l'intensité du poids avec la masse [.....] vous avez des questions ?*
- 29 Groupe classe : *Non.*
- 30 Enseignant : *Prenez dans votre cahier la solution.*
- 31 Enseignant : *Cherchez la solution de l'exercice suivant. Il faut essayer, c'est ce qui vous permet de comprendre, faites une proposition.*
- 32 Enseignant : *Mané tu passes au tableau pour nous faire une proposition.*
- 33 Enseignant : *S'il vous plaît, écoutez et suivez la proposition de votre camarade.*
- 34 Élève : *Le poids d'un objet est l'attraction que la terre exerce sur le corps.*
- 35 Enseignant : *Maintenant c'est à vous d'apprécier la proposition de votre camarade. Vous êtes d'accord avec la proposition de votre camarade?*
- 36 Groupe classe : *Oui. (Les élèves se proposent pour traiter la suite de l'exercice)*
- 37 Enseignant : *Laissez faire votre camarade ensuite vous allez réagir à sa proposition.*
- 38 Élève : *Les caractéristiques du poids sont le point d'application, sens du poids et droite d'action du poids.*
- 39 Enseignant : *Maintenant que pensez vous de la proposition de votre camarade? Votre camarade a proposé comme caractéristiques du poids point d'application, sens du poids et droite d'action du poids. Est-ce qu'il a bien répondu à la question posée dans l'exercice?*
- 40 Élève : *il manque l'échelle.*
- 41 Enseignant : *L'échelle fait partie des caractéristiques du poids?*
- 42 Groupe classe : *Non.*
- 43 Élève : *L'intensité du poids.*
- 44 Enseignant : *Il y a aussi l'intensité du poids comme caractéristique du poids.*

- 45 Enseignant : Vous pensez que donner les caractéristiques du poids revient à dire point d'application du poids, sens du poids, droite d'action du poids et intensité du poids? C'est ça caractériser?
- 46 Élève : Droite d'action = point d'application.
- 47 Enseignant : Est-ce que droite d'action = point d'application?
- 48 Groupe classe : Non.
- 49 Enseignant : Caractériser le poids revient à faire quoi?
- 50 Enseignant : Il ne suffit pas de dire non justifie ta réponse.
- 51 Élève : Je crois qu'on devrait déterminer centre de gravité.
- 52 Enseignant : Tu crois ou bien tu en es sûre?
- 53 Élève : J'en suis sûre.
- 54 Enseignant : Il ne faut pas avoir peur d'assumer votre proposition, [...]. Il faut expliquer et préciser chacune de ces caractéristiques.
- 55 Élève : Point d'application c'est le centre de gravité, droite d'application c'est la verticale, le sens c'est du haut vers le bas et l'intensité du poids est égale à 10N.
- 56 Enseignant : Très bien! Merci Mané. (L'élève traite la suite de l'exercice).
- 57 Élève : L'instrument de mesure de l'intensité du poids c'est le dynamomètre.
- 58 Enseignant : Très bien. Pour cette leçon, il est important de bien comprendre les caractéristiques du poids, comment mesure-t-on le poids et surtout l'unité du poids[...]. La suite?
- 59 Élève : l'unité de l'intensité d poids est N/kg.
- 60 Enseignant : Attention, l'unité internationale de l'intensité du poids n'est pas N/kg, [...]. Il faut que ça soit clair, [...]. Suivez bien [...]. (L'élève corrige son erreur et donne la bonne réponse).
- 61 Enseignant : Très bien! Merci! Un volontaire pour la suite de l'exercice.
- 62 Enseignant : Faites la suite, je vous accorde 5 mn. Allez jusqu'à la représentation graphique. Il faut vraiment essayer. Je veux vraiment voir vos propositions de représentation graphique, même si c'est faux ce n'est pas grave l'essentiel c'est de faire une proposition selon votre compréhension. (L'enseignant fait le tour des tables pour vérifier la proposition des élèves).
- 63 Enseignant : Un volontaire pour faire une proposition.
- 64 Élève : Les caractéristiques du poids sont: point d'application du poids, qui le centre de gravité de l'objet; sens du poids, du haut vers le bas; la direction, la verticale; et l'intensité du poids $P = 750N$
- 65 Enseignant : Très bien! Suivez là [...]. Maintenant la suite?
- 66 Enseignant : Ici on nous a proposé une échelle, on pouvait ne pas nous proposer une échelle dans ce cas il faudra choisir une échelle judicieuse. (L'élève représente le poids)

- 67 Enseignant : Voilà comment on représente le poids. Très bien!
- 68 Enseignant : Quand vous faites la représentation il faut bien marquer le sens du poids [...]. Avec vous des questions?
- 69 Groupe classe : Non.
- 70 Enseignant : Bon regardons l'autre exercice.
- 71 Élève : Monsieur pouvez-vous expliquer la première question de l'exercice.
- 72 Enseignant : Pourquoi expliquer la question? Il faut réfléchir par rapport à ce qu'on a fait en cours et en fonction de ça vous allez traiter la question.
- 73 Enseignant : Un volontaire pour corriger l'exercice.
- 74 Élève : Les bonnes relations entre la masse, le poids et l'intensité de la pesanteur sont $P = mg$; $g = P/m$; $m = g/P$
- 75 Enseignant : Que pensez-vous de la proposition de votre camarade?
- 76 Élève : $m = P/g$.
- 77 Enseignant : Effectivement on a ces trois relations. Très bien!
- 78 Enseignant : Suivez bien. Il faut bien comprendre ces relations, [...].
- 79 Enseignant : Un volontaire pour la suite?
- 80 Élève : On connaît l'intensité de la pesanteur et le poids. On nous demande de déterminer la masse. $m = P/g$.
- 81 Enseignant : Très bien! Attention ici il faut convertir le poids à son unité internationale [...].
- 82 Élève : Dans cette colonne on nous a donné le poids et la masse, on nous demande de déterminer l'intensité de la pesanteur. $g = P/m$
- 83 Enseignant : C'est bien. Effectivement $g = P/m$. Ensuite?
- 84 Élève : Ici on connaît la masse et l'intensité de la pesanteur et on nous demande de déterminer l'intensité du poids: $P = mg$.
- 85 Enseignant : Voilà! Ici le $p = mg$, [...].
- 86 Élève : Dans cette colonne on connaît l'intensité du poids et l'intensité de la pesanteur. On nous demande de déterminer la masse: $m = P/g$
- 87 Enseignant : Très bien! Merci. Un autre volontaire pour l'autre exercice.
- 88 Enseignant : Qu'est-ce qu'on connaît?
- 89 Élève : L'échelle et la longueur qui représente l'intensité du poids
- 90 Enseignant : Qu'est-ce nous demande de déterminer?
- 91 Élève : L'intensité du poids.
- 92 Élève : À partir de l'échelle on peut calculer l'intensité du poids: $P = 5\text{cm} \times 30\text{N}/1\text{cm}$.
- 93 Enseignant : Très bien,! Effectivement à partir de l'échelle on peut déterminer l'intensité du poids, [...]
- 94 Enseignant : Suivez on récapitule, [...].
- 95 Enseignant : Il est l'heure, nous allons continuer la prochaine fois.

**Transcriptions des interactions verbales des de cours de Physique-Chimie vécus
par le groupe YEUD1**

Période P₁

- 1 Enseignant : *S'il vous plaît. Un peu de silence.*
- 2 Enseignant : *Avant de commencer la nouvelle leçon, je vous propose de faire quelques exercices pour voir si vous avez bien compris la dernière leçon. D'accord?*
- 3 Groupe classe : *Oui.*
- 4 Enseignant : *Notez l'énoncé de l'exercice [...].*
- 5 Enseignant : *shuut! Silence s'il vous plaît.*
- 6 Enseignant : *Qui veut aller au tableau nous corriger l'exercice?*
- 7 Élève : *Le symbole du plomb c'est Pb.*
- 8 Enseignant : *Très bien! Le symbole O correspond à quel élément?*
- 9 Élève : *Oxygène*
- 10 Enseignant : *Bien! H?*
- 11 Élève : *H correspond à l'hydrogène.*
- 12 Enseignant : *Très bien! H correspond à l'hydrogène. Zn?*
- 13 Élève : *Zn correspond à l'élément zinc.*
- 14 Enseignant : *Très bien! Cu?*
- 15 Élève : *Cu correspond à l'élément cuivre.*
- 16 Enseignant : *Très bien! Il correspond au cuivre.*
- 17 Enseignant : *Alors, maintenant on va commencer la nouvelle leçon. Cet exercice nous ont permis de vérifier si nous avons bien compris la dernière leçon.*
- 18 Enseignant : *Pour aborder la leçon du jour, nous allons partir d'un petit exercice. D'accord?*
- 19 Groupe classe : *Oui.*
- 20 Enseignant : *Notez l'énoncé de l'exercice. Un grain de riz a une masse estimée égale à 0,02g. Combien y a-t-il de grains de riz dans un kilogramme de riz?*
- 21 Enseignant : *Alors comment peut-on répondre à cette question?*
- 22 Élève : *on ne peut pas compter le nombre de grain dans un kilogramme.*
- 23 Enseignant : *Dans un kilogramme de riz il y a beaucoup de grains.*
- 24 Enseignant : *Mais on vous dit le grain a une masse de 0,02g. Maintenant dans un kilogramme de riz il y a combien de grains?*
- 25 Élève : *Il faut faire la conversion de la masse du grain de riz en kg.*
- 26 Enseignant : *Viens au tableau pour nous montrer comment procéder.*
- 27 Enseignant : *Qu'est-ce qui est plus facile à convertir?*
- 28 Élève : *Il est plus facile de convertir 1kg en g. (l'élève fait la conversion).*
- 30 Enseignant : *Donc dans 1000g de riz il y a combien de grains de riz ayant une masse de 0,02g?*
- 31 Élève : *pour trouver le nombre de grain on fait le rapport $1000/0,02 = 50.000$ grains*

32 Enseignant : Très bien! Donc en faisant le rapport $1000/0,02$ on trouve le nombre de grains de riz dans 1kg.

33 Enseignant : Maintenant dans un sac de 50kg il y a combien de grains? (N'ayant pas de réponse, l'enseignant demande aux élève de faire la même chose qu'avait fait leur camarade).

34 Élève : $50000/0,02 = 2500000$ grains.

35 Enseignant : Bien. Maintenant, s'il faut 1 seconde pour compter un grain, combien de temps est nécessaire pour compter les 50.000 grains?

36 Groupe classe : 50000 secondes.

37 Enseignant : Voilà, il faut 50 000 secondes pour compter les 50000 grains.

38 Enseignant : Est-ce raisonnable?

39 Groupe classe : Non.

40 Enseignant : Maintenant, c'est le même principe qu'on utilise en chimie pour compter les atomes. On les regroupe par paquet, ici pour vendre le riz, le commerçant ne compte pas les grains mais il regroupe un ensemble de grains pour avoir le poids demandé. Même principe en chimie on regroupe les atomes, les molécules, les ions, par paquets, maintenant chaque paquet est appelé la mole.

41 Enseignant : Maintenant dans une mole il y a combien d'atomes? (N'ayant pas de réponse, l'enseignant donne la solution).

42 Enseignant : L'enseignant donne la réponse 6,02.10²³. Je vais vous expliquer d'où vient ce nombre appelé constante d'Avogadro. Mais la procédure pour obtenir ce nombre est complexe et ne fait pas partie de votre programme [...].

43 Enseignant : Donc la leçon d'aujourd'hui va porter sur la mole et les grandeurs molaires.

45 Enseignant : À la fin de cette leçon vous devrez être capable de définir la mole, distinguer les grandeurs molaires [...].

46 Enseignant : Avez-vous des questions?

47 Élève : Comment vous avez fait pour calculer la constante d'Avogadro?

48 Enseignant : C'est une constante. Vous n'aurez pas à refaire le calcul lors d'une évaluation. J'ai répondu à ta question?

49 Élève : Oui.

50 Élève : Monsieur, j'ai fait le calcul mais j'ai trouvé 6,03 au lieu de 6,02. (L'élève ne semble pas être satisfait du résultat de l'enseignant concernant le calcul de la constante d'Avogadro).

51 Enseignant : As-tu trouvé 6,03 tout court?

52 Élève : Non.

53 Enseignant : Pourquoi tu as supprimé les nombres qui suivent 6,02..? Quand vous arrondissez des décimaux il faut savoir bien le faire vous l'avez vu en mathématiques. Donc ici le nombre ne s'arrête pas à 6,02.

54 Enseignant : Avez-vous d'autres questions?

55 Groupe classe : Non.

56 Enseignant : Notez en introduction [...]. (L'enseignant distribue le tableau de classification périodique)

57 Enseignant : Shuuut! S'il vous plaît, suivez c'est important. Regardz si on a un élément X. On suit s'il vous plaît, c'est important pour votre compréhension du tableau périodique [...].

58 Enseignant : Avez-vous bien compris ce que je viens d'exxpliquer?

59 Groupe classe : Oui.

60 Enseignant : Donc notons ça [...].

61 Enseignant : Faisons un exercice pour voir si nous avons compris.

62 Enseignant : Un volontaire? (L'enseignant interroge un élève qui ne s'est pas proposé pour aller au tableau).

63 Élève : La masse molaire moléculaire de O₃ est égale à.

64 Enseignant : Voilà! Est-ce que vous êtes d'accord avec ce que votre camarade à écrit? Elle a mis O₃ = [...]

65 Groupe classe : Non. (L'élève s'autocorrige)

66 Élève: $M(O_3) = 16g/mol * 3 = 48g/mol$.

67 Enseignant : Awa que représente 16g/mol?

68 Élève : l'oxygène.

69 Enseignant : Non Awa 16g/mol ne représente pas l'oxygène.

70 Groupe classe : masse molaire atomique de l'oxygène.

71 Enseignant : Très bien! Merci Awa.

72 Enseignant : Prenez la solution de l'exercice.

73 Enseignant : Bon il est l'heure continuez le reste à la maison ensuite nous corrigerons au prochain cours.

Période P₁

ANNEXE D

LETTRE D'INFORMATION ET FORMULAIRE DE CONSENTEMENT

**LETTRÉ D'INFORMATION ET FORMULAIRE DE CONSENTEMENT POUR LES PARENTS
(ENFANTS DES CLASSES DES ENSEIGNANTS ASSOCIÉS AU PRÉSENT PROJET)**

Effet des pratiques enseignantes effectives sur l'intérêt des élèves sénégalais du cycle moyen pour les sciences et la technologie (S&T)

Chercheurs : Ousmane Sy et Patrice Potvin (Université du Québec à Montréal)

Madame, Monsieur,

Nous sollicitons par la présente votre accord pour la réalisation de recueils de données dans la classe de votre enfant en lien avec le projet en titre. Ce présent projet sur l'intérêt des jeunes à l'égard des sciences et de la technologie cherche à répondre aux deux questions suivantes :

1. Quel intérêt les élèves sénégalais des Collèges d'Enseignement Moyen (CEM) et des Blocs Scientifiques et Technologiques (BST) expriment-ils à l'égard des sciences et de la technologie?
2. Quelle est la relation entre les pratiques enseignantes effectives actuellement mises en œuvre dans les CEM et dans les BST et le développement de l'intérêt des élèves à l'égard des sciences et de la technologie?

En quoi consiste la participation au projet?

La participation pour laquelle nous sollicitons votre accord pour l'année 2016-2017 consiste à :

- Permettre à votre enfant de répondre éventuellement à deux questionnaires sur l'enseignement et l'apprentissage des S&T et sur son intérêt à l'égard de cette discipline. Le temps requis pour remplir le questionnaire est d'environ 15 minutes;
- Permettre à votre enfant d'être filmé lors d'un cours de S&T avec son enseignant et de répondre à de courts questionnaires de 5 minutes chacun à la fin de quelques cours de ST (3 fois);

Ces recueils se feront sur les heures normales de l'école, avec l'autorisation de l'enseignant de votre enfant qui confirme par le fait-même qu'aucun retard dans les activités scolaires ne sera causé par cette participation.

Une rencontre d'information au début de l'année nous a permis de présenter l'ensemble du projet aux enseignants avant la confirmation ou non de leur acceptation de participer aux activités requises. Les enseignants se sont chargés par la suite d'informer les élèves du déroulement du projet et du caractère volontaire de leur participation au recueil des données. Afin que votre enfant participe à ce projet, nous avons besoin non seulement de son accord, mais aussi du vôtre. Dans le cas d'un refus de votre part, votre enfant ne sera pas invité à remplir les questionnaires ou ne sera filmé pendant les activités

ciblées par le projet. Nous vous informons que le Ministère de l'éducation nationale a décidé d'appuyer la mise en œuvre de ce présent projet en nous autorisant (autorisation N°00001232MEN/CAB/DC/JPN/sfd) de procéder à l'expérimentation auprès des CEM et des BST. Il n'y a pas de risque ou d'inconvénients prévisibles associés à cette participation. Le seul inconvénient est le temps consacré à la réponse éventuelle aux questionnaires.

Qu'est-ce que nous ferons avec les données recueillies?

Pour éviter l'identification des élèves participants au projet, les données recueillies par cette étude seront traitées de manière **entièrement confidentielle**. Afin de préserver leur anonymat, un code remplacera le nom de chacun d'eux dans tous les documents d'analyse des données et dans les rapports de recherche. En outre, le nom ou toute autre donnée pouvant identifier les enfants ou identifier leur école ne paraîtront en aucun cas dans les documents de diffusion des résultats. Cette diffusion se fera dans le cadre de la production scientifique habituelle : thèses de doctorat, articles, rapports, communications, présentation des résultats aux établissements scolaires.

Les données recueillies seront conservées sous clé par le chercheur principal. Les seules personnes qui y auront accès sont les chercheurs, les professionnels de recherche et les assistants de recherche, lesquels seront bien informés des règles déontologiques en vigueur.

Les données seront détruites quatre ans après la fin de la recherche, soit en 2021, une fois que les analyses seront terminées et les rapports de recherche produits. Elles ne seront pas utilisées à d'autres fins que celles décrites dans le présent document.

Est-il obligatoire de participer?

Non. La participation à ce projet se fait sur une base volontaire. Votre enfant est totalement **libre de participer ou non à cette étude**. Vous êtes également libre d'accepter ou non que votre enfant participe ou de vous retirer en tout temps sans avoir à justifier votre décision ni à subir de préjudice de quelque nature que ce soit. La décision de participer ou non à cette étude n'affectera en rien les enseignements reçus.

Y a-t-il des risques, inconvénients ou bénéfices?

Au-delà des inconvénients mentionnés précédemment (temps consacré aux questionnaires), les chercheurs considèrent qu'il n'y a pas de risque particulier et prévisible associé à ce projet. La contribution à l'avancement des connaissances au sujet de l'enseignement et de l'apprentissage des sciences et de la technologie et de l'intérêt des jeunes à l'égard de ces disciplines ainsi que le développement professionnel des enseignants et l'amélioration des apprentissages des élèves sont les bénéfices prévus.

Aucune compensation d'ordre monétaire n'est accordée aux personnes qui participent à ce projet.

Que faire si j'ai des questions concernant le projet?

Si vous avez des questions ou commentaires concernant ce projet, n'hésitez pas à communiquer avec l'un ou l'autre des deux chercheurs aux coordonnées indiquées ci-dessous.

<p>Ousmane Sy</p> <p>Doctorant en sciences de l'éducation Département de didactique, Université du Québec à Montréal (UQAM), C.P.8888, Succ. Centre-ville, Montréal, Qc., H3C 3P8 Téléphone : +221-77 513 02 08 Courriel : ousmanesy@gmail.com</p>	<p>Patrice Potvin</p> <p>Professeur titulaire Département de didactique, Université du Québec à Montréal (UQAM), C.P.8888, Succ. Centre-ville, Montréal, Qc., H3C 3P8 Téléphone : 514 987-3000, poste 1290 Courriel : potvin.patrice@uqam.ca</p>
--	---

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT**- COUPON-RÉPONSE -**

(À détacher, remplir, signer et ramener à l'enseignant de votre enfant. Conservez la page d'information)

J'ai lu et compris le document d'information au sujet du projet « *L'effet des pratiques enseignantes effectives sur l'intérêt des élèves sénégalais du cycle moyen pour les sciences et la technologie* ». J'ai compris les conditions et les bienfaits de la participation de mon enfant. J'ai obtenu des réponses aux questions que je me posais au sujet de ce projet.

J'accepte librement que mon enfant participe à ce projet

Je n'accepte pas que mon enfant participe au projet

Identification et signature

Nom de l'élève [svp écrire lisiblement]: _____

Signature du parent/tuteur: _____ Date : _____

Ce projet a été revu et approuvé par le comité d'éthique de la recherche Éducation et sciences sociales de l'Université de Sherbrooke.

Cette démarche vise à assurer la protection des participantes et participants. Si vous avez des questions sur les aspects éthiques de ce projet (consentement à participer, confidentialité, etc.), n'hésitez pas à communiquer avec M. Eric Yergeau, président de ce comité, par l'intermédiaire de son secrétariat au numéro suivant : 819-821-8000 poste 62644, ou par courriel à : ethique.ess@usherbrooke.ca

ANNEXE E

LETTRE DE RECRUTEMENT DES ENSEIGNANTS

Présentation du projet de recherche intitulé :

« L'effet des pratiques enseignantes effectives sur le développement de l'intérêt des élèves sénégalais du cycle moyen pour les sciences et la technologie (S&T) »

Chères enseignantes, chers enseignants de sciences et de technologie (S&T)¹,

Actuellement, plusieurs rapports du Ministère ainsi que d'autres rapports de recherche montrent que les élèves manifestent une désaffection envers les S&T et une baisse de leur intérêt pour les S&T est en effet souvent observée. Malgré tous les efforts consentis par les autorités éducatives et les enseignants pour améliorer les conditions d'enseignement-apprentissage des S&T, un défi reste toujours à relever : **comment rendre l'enseignement des S&T plus captivant pour répondre à l'intérêt de vos élèves ?**

À cet égard, plusieurs recherches dans le domaine des sciences de l'éducation ont conclu à l'importance des pratiques enseignantes pour favoriser le développement de l'intérêt à l'égard des S&T. C'est donc dans l'optique d'apporter des pistes de solution à ce questionnement que ce présent projet s'inscrit dans une perspective didactique. Conséquemment, il s'intéresse à **l'effet des pratiques enseignantes effectives sur le développement de l'intérêt des élèves pour les S&T dans le contexte sénégalais**. À travers une perspective exploratoire et compréhensive, le présent projet s'est fixé comme objectifs de recherche :

- d'établir un *portrait* de l'intérêt des élèves sénégalais du cycle moyen à l'égard des S&T en mesurant, par le biais d'une recherche scientifique, le niveau d'intérêt des élèves si souvent évoqué dans les différents rapports des autorités éducatives; et

¹ Enseignants(es) de S&T : Science physiques (SP), Sciences de la vie et de la terre (SVT), Économie Familiale et Sociale (EFS), Éducation technologique (ET).

- de comprendre les *relations* susceptibles d'exister entre les *pratiques enseignantes* effectives et le développement de l'*intérêt* des élèves pour les S&T dans le but de mieux cerner le phénomène du manque d'intérêt des élèves envers les S&T.

L'atteinte de ces objectifs ne pourra se faire sans votre collaboration. C'est pour cette raison que nous sollicitons votre participation. Déjà conscient de l'impact que ce projet pourrait avoir sur la compréhension du manque d'intérêt des élèves sénégalais pour les S&T, le Ministère de l'Éducation Nationale a décidé de l'appuyer en nous autorisant (voir autorisation N°00001232MEN/CAB/DC/JPN/sfd, en annexe) à procéder à l'expérimentation auprès des CEM et des BST.

En vous impliquant dans ce projet, vous aurez la chance de vivre une expérience de recherche, de participer à l'avancement des savoirs en didactique des sciences et de la technologie. Vous vous verrez également recevoir un rapport détaillé de l'effet de vos pratiques de classe sur l'intérêt de vos élèves. Ceci vous amènera possiblement à vous questionner sur les meilleures façons de faire votre cours tout en suscitant et maintenant l'intérêt de vos élèves pour les S&T. Nous souhaitons vous indiquer également que le but du projet n'est en rien de porter un jugement sur les personnes ou leurs actions. Nous vous assurons aussi que la confidentialité des données collectées sera de rigueur. Toutes les données collectées durant ce projet ne serviront qu'aux seules fins de la recherche et ne pourront en aucun cas porter préjudice aux personnes et aux professionnels qu'elles sont. De plus, seuls le chercheur principal et son comité scientifique accèderont aux données à des fins de traitement et d'analyse.

Déroulement de la recherche

Les activités de recherche se dérouleront entre les mois de janvier 2017 et mai 2017. Si vous acceptez de participer au projet, vous serez en communication individuellement avec le chercheur principal et ce, au plus tard d'ici fin décembre 2016. Une séance de planification des

activités qui vous seront demandées se décidera à la suite de communication en concert avec le chercheur principal.

Participation demandée aux enseignantes et enseignants de S&T

Il vous sera d'abord demandé de faire passer un **questionnaire** (*questionnaire général sur l'intérêt individuel des élèves pour les S&T*) en début et en fin d'expérimentation (c'est-à-dire en janvier et en mai). Ce questionnaire sera soumis à tous les élèves de 4^e et 3^e des enseignants(es) participants(es). Ensuite, il sera demandé aux enseignants(es) de Sciences physiques de choisir trois cours (idéalement sur une même thématique) qui seront observés et filmés par le chercheur principal et à la fin desquels ils soumettront à leurs élèves de 4^e et 3^e un court questionnaire (*questionnaire sur l'intérêt situationnel des élèves*). Nous ne vous demanderons pas de changer vos pratiques enseignantes habituelles. Par ces observations filmées, nous ne cherchons pas à porter un quelconque jugement sur vos pratiques de classe. Nous cherchons à comprendre, à travers vos pratiques effectives, quels sont les organisateurs (épistémiques, pragmatiques et relationnels) qui présentent un effet sur le développement de l'intérêt de vos élèves.

En tout temps, le chercheur principal s'adaptera à vos disponibilités. En attendant de collaborer avec vous, veuillez agréer l'expression de nos sentiments distingués !



Ousmane Sy, chercheur principal
Doctorant en éducation, UQAM
ousmanesy@gmail.com

ANNEXE F

LETTRE D'AUTORISATION DU MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE
POUR EXPÉRIMENTER DANS LES COLLÈGES D'ENSEIGNEMENT MOYEN



République du Sénégal
Un Peuple - Un But - Une Foi
Ministère de l'Éducation nationale



Le Ministre

00001232 MEN/CAB/DC/JPN/sfd ↓

Dakar, le 24 MARS 2016

COPIE


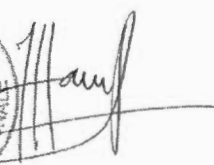
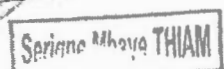
Monsieur

Comme suite à votre demande, je vous fais savoir que je vous autorise à mener, durant l'année scolaire 2016-2017, des recherches, dans les collèges d'enseignement moyen et les blocs scientifiques et techniques, sur les pratiques enseignantes et les relations entre ces pratiques et l'intérêt des apprenants pour les sciences et la technologie.

Cette autorisation est, je le souligne, assujetti au dépôt, auprès du Directeur de l'Enseignement moyen secondaire général d'un exemplaire du rapport final qui sera établi à la suite de vos travaux.

A toutes fins utiles, je vous invite à vous rapprocher du DEMSG pour la mise en œuvre pratique de cette autorisation (56, avenue Lamine Gueye, tel : 33 821 75 03, courriel : galoba2001@yahoo.fr.)

Je vous prie d'agréer, Monsieur, l'assurance de ma considération distinguée.

A
Monsieur Ousmane SY

RÉFÉRENCES

- Ainley, M. et Ainley, J. (2011). Student engagement with science in early adolescence: The contribution of enjoyment to students' continuing interest in learning about science. *Contemporary Educational Psychology* 36, 4-12.
- Ainley, M., Hidi, S. et Berndorff, D. (2002). Interest, Learning, and the Psychological Processes That Mediate Their Relationship. *Journal of Educational Psychology*, 94(3), 545-561.
- Allaire-Duquette, G. (2013). L'utilisation de contextes associés au corps humain pour susciter l'intérêt des étudiantes en physique mécanique: une étude de l'engagement émotionnel. Université du Québec à Montréal, Montréal.
- Altet, M. (2002). Une démarche de recherche sur la pratique enseignante: l'analyse plurielle. *Revue française de pédagogie*, 138, 85-93.
- Altet, M. (2003). Caractériser, expliquer et comprendre les pratiques enseignantes pour aussi contribuer à leur évaluation. *Les dossiers des Sciences de l'Éducation*, 10, 31-42.

- Altet, M. (2008). Tensions, régulations et ajustements dans les pratiques enseignantes: Analyse de la dynamique des interactions maître-élèves observées dans un « débat scientifique » en cycle 3. Dans M. Altet et I. Vinatier (dir.), *Analyser et comprendre la pratique enseignante* (p. 47-56). Rennes : PUR.
- Altet, M., Bru, M. et Blanchard-Laville, C. (2012). Observer les pratiques enseignantes. Paris : L'harmattan.
- Altet, M., Kaboré, A. P. et Sall, H. N. (2015). Recherche OPERA dans 45 écoles du Burkina Faso 2013-2014. AUF.
- Anaf, S. et Sheppard, L. A. (2007). Mixing Research Methods in Health Professional Degrees: Thoughts for Undergraduate Students and Supervisors. *The Qualitative Report*, 12(2), 184-192.
- ANSTS. (2003). Rapport général des ateliers préparatoires de la Rentrée Solennelle Dakar : Académie National des Sciences et Techniques du Sénégal.
- ANSTS. (2013). Situation de l'enseignement des sciences et de la technologie au Sénégal: États des lieux et perspectives. Dakar :
- Areepattamannil, S. (2012). Effects of Inquiry-Based Science Instruction on Science Achievement and Interest in Science: Evidence from Qatar. *The Journal of Educational Research*, 105, 134-146.
- Astolfi, J.-P. (2018). L'école pour apprendre: l'élève face aux savoirs ESF Sciences Humaines.

- Astolfi, J., Darot, E., Ginsburger-Vogel, Y. et Toussaint, J. (2008). *Mots-clés de la didactique des sciences: Repères, définitions, bibliographies* (2e éd). Bruxelles: De Boeck.
- Baldwin, J. M. (1897). The psychology of social organization. *Psychology Review*, 4, 482–485 415.
- Bandura, A. (2006). Guide for constructing self-efficacy scales. *Self-efficacy beliefs of adolescents*, 5(1), 307-337.
- Bolshakova, V. L. J., Johnson, C. C. et Czerniak, C. M. (2011). “It depends on what science teacher you got”: urban science self-efficacy from teacher and student voices. *Cult Stud of Sci Educ* 6, 961-997.
- Bong, M. et Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really? *Educational psychology review*, 15(1), 1-40.
- Bressoux, P. (2001). Réflexions sur l'effet-maître et l'étude des pratiques enseignantes. *Les dossiers des Sciences de l'Éducation*, 5, 35-52.
- Brown, S. A. (1976). *Attitude goals in secondary school science* University of Stirling. Department of Education.
- Bru, M. (2002). *Pratiques enseignantes: des recherches à confronter et à développer*. *Revue française de pédagogie*, 138, 63-73.
- Bru, M., Altet, M. et Blanchard-Laville, C. (2004). À la recherche des processus caractéristiques des pratiques enseignantes dans leurs rapports aux apprentissages. *Revue Française de Pédagogie*, 148, 75-87.

- Buccheri, G., Gürber, N. A. et Brühwiler, C. (2011). The impact of gender on interest in science topics and the choice of scientific and technical vocations. *International Journal of Science Education*, 33(1), 159-178.
- Chen, A. et Darst, P. W. (2001). Situational interest in physical education: A function of learning task design. *Research Quarterly for exercise and sport*, 72(2), 150-164.
- Cheung, D. (2018). The key factors affecting students' individual interest in school science lessons. *International Journal of Science Education*, 40(1), 1-23.
- Chin, C. (2007). Teacher Questioning in Science Classrooms: Approaches that Stimulate Productive Thinking. *Journal of research in science teaching*, 44(6), 815-843.
- Christidou, V. (2011). Interest, Attitudes and Images Related to Science: Combining Students' Voices with the Voices of School Science, Teachers, and Popular Science. *International Journal of Environmental and Science Education*, 6(2), 141-159.
- Clanet, J. (2005). Contribution à l'étude des pratiques d'enseignement : caractérisation des interactions maîtres-élèves et performances scolaires. *Les Dossiers des sciences de l'éducation*, 14, 11-28.
- CNPDEST. (2010a). Programme indicatif national pour la rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie (PINREST): Du préscolaire au supérieur (2). Dakar : Ministère de l'Éducation.

- CNPDEST. (2010d). Programme indicatif nationalt pour la rénovation de l'enseignement des sciences et de la technologie. Principaux résultats du diagnostic et recommandations du terrain aux autorités et des autorités au terrain (4). Dakar.
- CNREF. (1984). *Rapport général et Annexes*. Dakar : République du Sénégal.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. 1988, Hillsdale, NJ: L. Lawrence Earlbaum Associates, 2.
- Cook, T. D. (2002). Randomized Experiments in Educational Policy Research: A Critical Examination of the Reasons the Educational Evaluation Community has Offered for not Doing Them. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 24(3), 175-199.
- Cresswell, J. W. (2003). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed method approaches*. New York : Sage Publications.
- Cresswell, J. W. (2009). *Research design : qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Los Angeles, CA : Sage Publications.
- Creswell, J. W. et Clark, V. L. P. (2011). *Designing and conducting mixed methods research* Sage publications.
- Morse, M. et Rochberg-Halton, E. (1981). *The meaning of things*. New York : Cambridge University Press [Deutsche Übersetzung 1989: *Der Sinn der Dinge*].

- Desgagné, S. et Bednar, N. (2005). Médiation entre recherche et pratique en éducation : faire de la recherche "avec" plutôt que "sur" les praticien. *Revue des sciences de l'éducation*, 31(2), 245-258.
- Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education*. Boston, MA: Riverside.
- Dolbec, A. et Clément, J. (2004). La recherche-action. Dans T. Karsenti et L. Savoie-Zajc (dir.), *La recherche en éducation : ses étapes et ses approches*. Sherbrooke : Éditions du CRP.
- DPRE. (2001). *Développement de l'Éducation: Rapport National du Sénégal*. Dakar : Ministère de l'Éducation Nationale Chargé de l'enseignement Technique (MENCET).
- DPRE. (2013). *Rapport Nationale sur la Situation de l'Éducation Dakar* : Ministère de l'Éducation Nationale (MEN).
- DPRE. (2014). *Rapport National sur la situation de l'éducation Dakar* : Ministère de l'Éducation Nationale (MEN).
- DPRE. (2015). *Rapport national sur la situation de l'éducation Dakar* : Ministère de l'Éducation Nationale (MEN).
- DPRE. (2016). *Rapport national sur la situation de l'éducation Dakar* : Ministère de l'Éducation Nationale (MEN).
- Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Scott, P. et Mortimer, E. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational researcher*, 23(7), 5-12.

- Durik, A. M. et Harackiewicz, J. M. (2007). Different Strokes for Different Folks: How Individual Interest Moderates the Effects of Situational Factors on Task Interest. *Journal of Educational Psychology*, 99, 597-610.
- Erinosho, S. Y. (2013). it has revealed the students' perception of physics as difficult subject which could be a reason that students develop declining interest in physics. *International journal for cross-disciplinary subjects in Education*, 3(3), 1510-1515.
- Fortin, M. F. (2010). *Fondements et étapes du processus de recherche. Méthodes quantitatives et qualitatives*. Montréal : Chenelière Éducation.
- Frenzel, A. C., Pekrun, R., Dicke, A.-L. et Goetz, T. (2012). Beyond quantitative decline: Conceptual shifts in adolescents' development of interest in mathematics. *Developmental Psychology*, 48(4), 1069.
- Gibson, H. L. et Chase, C. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based program on middle school students' attitudes toward science. *Science education*, 86(5), 693-705.
- Halté, J.-F. (1992). *La didactique du français* Presses universitaires de France.
- Hasni, A. et Potvin, P. (2015a). Student's Interest in Science and Technology and its Relationships with Teaching Methods, Family Context and Self-Efficacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(3).
- Hasni, A. et Potvin, P. (2015b). *L'intérêt pour les sciences e la technologie à l'école. Résultats d'une enquête auprès d'élèves du primaires et du secondaire au Québec*. Québec, Canada : CRIJEST.

- Häussler, P. et Hoffmann, L. (2000). A curricular frame for physics education: Development, comparison with students' interests, and impact on students' achievement and self-concept. *Science education*, 84(6), 689-705.
- Hidi, S. et Harackiewicz, J. M. (2000). Motivating the Academically Unmotivated: A Critical Issue for the 21st Century. *Review of Educational Research*, 70(2), 151-179.
- Hidi, S. et Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111-127.
- Hidi, S., Renninger, K. A. et Krapp, A. (2004). Interest, a motivational variable that combines affective and cognitive functioning. *Motivation, emotion, and cognition: Integrative perspectives on intellectual functioning and development*, 89-115.
- Hoffman, L. et Haussler, P. (1998). An intervention project promoting girls' and boys' interest in physics
- Hoffmann, L. (2002). Promoting girls' interest and achievement in physics classes for beginners. *Learning and instruction*, 12(4), 447-465.
- Hong, Z. R. (2010). Effects of a collaborative science intervention on high achieving students' learning anxiety and attitudes toward science. *International Journal of Science Education*, 32(15), 1971-1988.
- Hulleman, C. S. et Harackiewicz, J. M. (2009). Promoting interest and performance in high school science classes. *science*, 326(5958), 1410-1412.

- Huynh, H. et Feldt, L. S. (1970). Conditions under which mean square ratios in repeated measurements designs have exact F-distributions. *Journal of the American Statistical Association*, 65(332), 1582-1589.
- Ivankova, N. V., Creswell, J. W. et Stick, S. L. (2006). Using mixed-methods sequential explanatory design: From theory to practice. *Field methods*, 18(1), 3-20.
- Jacobs, J. E. et Simpkins, S. D. (2005). Mapping leaks in the math, science, and technology pipeline. *New Directions for Child and Adolescent Development*, 2005(110), 3-6.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*, Vol. 2. NY, US: Henry Holt and Company.
- Jenkins, E. W. et Pell, G. (2006). The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England: a summary of findings.
- Johnson, R. B., Onwuegbuzie, A. J. et Turner, L. A. (2007). Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 1(2), 112-133.
- Jurik, V., Gröschner, A. et Seidel, T. (2013). How student characteristics affect girls' and boys' verbal engagement in physics instruction. *Learning and instruction*, 23, 33-42.
- Jurisevic, M., Vrtacnik, M., Kwiatkowskic, M. et Grosd, N. (2012). The interplay of students' motivational orientations, their chemistry achievements and their perception of learning within the hands-on approach to visible spectrometry. *Chem. Educ. Res. Pract*, 13, 237-247.

- Juuti, K., Lavonen, J., Uitto, A., Byman, E. et Meisalo, V. (2010). Science teaching methods preferred by grade 9 students in Finland. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(4), 611-632.
- Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39(1), 31-36.
- Kang, S., Scharmann, L. C., Noh, T. et Koh, H. (2005). The influence of students' cognitive and motivational variables in respect of cognitive conflict and conceptual change. *International Journal of Science Education*, 27(9), 1037-1058.
- Kerger, S., Martin, R. et Brunner, M. (2011). How can we enhance girls' interest in scientific topics? *British Journal of Educational Psychology*, 81(4), 606-628.
- Kiemer, K., Gröschner, A., Pehmer, A.-K. et Seidel, T. (2015). Effects of a classroom discourse intervention on teachers' practice and students' motivation to learn mathematics and science. *Learning and instruction*, 35, 94-103.
- Kirikkaya, E. B. (2011). Grade 4 to 8 primary school students' attitudes towards science: Science enthusiasm. *Educational Research and Reviews*, 6(4), 374.
- Kloser, M. (2014). Identifying a Core Set of Science Teaching Practices: A Delphi Expert Panel Approach. *Journal of Research in Science Teaching*, 51(9), 1185-1217.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and instruction*, 12(4), 383-409.

- Krapp, A. (2007). An Educational–Psychological Conceptualisation of Interest. *International Journal for Educational & Vocational Guidance*, 7(1), 5-21.
- Krapp, A. et Prenzel, M. (2011). Research on Interest in Science: Theories, methods, and findings. *International Journal of Science Education*, 33(1), 27-50.
- Larose, F., Grenon, V., Bédard, J. et Bourque, J. (2009). Analyse des pratiques enseignantes et la construction d'un référentiel de compétences : perspectives et contraintes méthodologiques. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 12, 65-82.
- Legendre, R. (2005). Dictionnaire actuel de l'Éducation. Dans Guérin (dir.), (3 éd., p. 799). Montréal.
- Lin, H.-S., Hong, Z.-R. et Chen, Y.-C. (2013). Exploring the development of college students' situational interest in learning science. *International Journal of Science Education*, 35(13), 2152-2173.
- Lindahl, B. (2003). Pupils' responses to school science and technology? A longitudinal study of pathways to upper secondary school. *Göteborg Studies in Educational Sciences*, 196.
- Liu, X. (2001). Synthesizing research on student conceptions in science. *International Journal of Science Education*, 23(1), 55-81.
- Logan, M. et Skamp, K. (2008). Engaging students in science across the primary secondary interface: Listening to the students' voice. *Research in science education*, 38(4), 501-527.

- Ma, X. et Kishor, N. (1997). Attitude toward self, social factors, and achievement in mathematics: A meta-analytic review. *Educational Psychology Review*, 9(2), 89-120.
- Maltese, A. V. et Tai, R. H. (2010). Eyeballs in the fridge: Sources of early interest in science. *International Journal of Science Education*, 32(5), 669-685.
- MEN. (1980). Circulaire relative aux horaires dans l'enseignement moyen général
Dakar
- MEN. (1991). Loi no 91-22 du 16 février 1991 portant orientation de l'éducation nationale, 5401 Dakar : Journal officiel no 5401 du 06 avril 1991.
- MEN. (2003). Programme de Développement de l'Éducation et de la Formation (Éducation pour tous). Dakar : Ministère de l'éducation nationale.
- MEN. (2004). Loi n° 2004-37 du 15 décembre 2004 modifiant et complétant la loi d'orientation de l'éducation nationale n° 91-22 du 16 février 1991. Dakar : Journal Officiel no 6202 du 15 décembre 2004.
- MEN. (2005). Lettre de politique générale : Secteur de l'éducation et de la formation.
Dakar : Gouvernement du Sénégal.
- MEN. (2008). Programme des Sciences de la Vie et de la Terre de l'enseignement moyen. Dakar : Commission Nationale des Programmes.
- MEN. (2009). Rapport d'enquête: Le mapping ou cartographie scolaire, une expérience sénégalaise. Dakar : Ministère de d'éducation nationale.

- MEN. (2012). Lettre de politique générale pour le secteur de l'Éducation et de la Formation. Dakar : République du Sénégal.
- MEN. (2013). Programme d'amélioration de la qualité, de l'équité et de la transparence (PAQUET): Secteur Éducation-Formation 2013-2025. Dakar : Gouvernement du Sénégal.
- MEN. (2014). Assises de l'Éducation du Sénégal: Rapport général. Dakar : Ministère de l'éducation Nationale.
- Morse, J. M. (1991). Approaches to qualitative-quantitative methodological triangulation. *Nursing research*, 40(2), 120-123.
- Murphy, P. et Whitelegg, E. (2006). Girls in the physics classroom: A review of the research on the participation of girls in physics.
- Nunnally, J. (1978). *Psychometric methods* : New York: McGraw-Hill.
- OCDE. (2008). Encourager, l'intérêt des étudiants pour les études en sciences et technologie. Paris : OCDE.
- OECD. (2006a). Assessing scientific, reading and mathematical literacy. A framework for PISA 2006. Paris: Authors :
- OECD. (2006b). Evolution of student interest in science and technology studies: Policy report. Paris : OECD Global Science Forum.

- Orange, C. (2008). La conduite d'un débat en sciences au cycle 3 de l'école primaire: présentation de la séance. Dans I. Vinatier et M. Altet (dir.), *Analyser et comprendre la pratique enseignante* (p. 25-34). Rennes : Presse Universitaire de Rennes.
- Ornek, F., Robinson, W. R. et Haugan, M. P. (2008). What Makes Physics Difficult? *International Journal of Environmental and Science Education*, 3(1), 30-34.
- Osborne, J., Simon, S. et Collins, S. (2003). Attitudes towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education* 25(9), 1049-1070.
- Palmer, D. (2004). Situational interest and the attitudes towards science of primary teacher education students. *International Journal of Science Education*, 26(7), 895-908.
- Patall, E. A., Vasquez, A. C., Steingut, R. R., Trimble, S. S. et Pituch, K. A. (2016). Daily Interest, Engagement, and Autonomy Support in the High School Science Classroom. *Contemporary Educational Psychology*.
- Peugh, J. L. et Enders, C. K. (2004). Missing Data in Educational Research: A Review of Reporting Practices and Suggestions for Improvement *Review of Educational Research*, 74(4), 525-556.
- Piaget, J. (1940). *The mental development of the child*. New York : Random House.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. et Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science education*, 66(2), 211-227.

- Potvin, P. et Hasni, A. (2014a). Interest, motivation and attitude toward science and technology at K-12 levels: a systematic review of 12 years of educational research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85-129.
- Potvin, P. et Hasni, A. (2014b). Analysis of the decline in interest towards school science and technology from grades 5 through 11. *Journal of Science Education and Technology*, 23(6), 784-802.
- Redish, E. F. (1994). Implications of cognitive studies for teaching physics. *American Journal of Physics*, 62(9), 796-803.
- Reeve, J. (2002). Self-determination theory applied to educational settings.
- Renninger, K. A. (2000). Individual interest and its implications for understanding intrinsic motivation. Dans *Intrinsic and extrinsic motivation* (p. 373-404). Elsevier.
- Renninger, K. A. (2009). Interest and identity development in instruction: An inductive model. *Educational Psychologist*, 44(2), 105-118.
- Renninger, K. A., Ewen, L. et Lasher, A. K. (2002). Individual interest as context in expository text and mathematical word problems. *Learning and Instruction* 12(4), 467-490.
- Renninger, K. A. et Hidi, S. (2011). Revisiting the conceptualization, measurement, and generation of interest. *Educational Psychologist*, 46(3), 168-184.
- Roth, K. et Garnier, H. (2006). What science teaching looks like: An international perspective. *Educational Leadership*, 64(4), 16-23.

- Ryan, R. M. et Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary educational psychology*, 25(1), 54-67.
- Saint-André, M. D. d., Montésinon-Gelet, I. et Morin, M.-F. (2010). Avantages et limites des approches méthodologiques utilisées pour étudier les pratiques enseignantes. *Nouveaux cahiers de la recherche en éducation*, 13(2), 159-176.
- Sane, A. (2009a). L'exemple de l'enseignement des sciences et de la technologie au Sénégal. Un seul monde, une seule école ? Les modèles scolaires à l'épreuve de la mondialisation (vol. 52). Colloque international *Revue internationale d'éducation*
- Sane, A. (2009b). Crucial choices facing science education in Senegal. *Revue internationale d'éducation de Sèvres*, 51, 67-77.
- Schiefele, U. (2009). Situational and individual interest. *Handbook of motivation at school*, 197-222.
- Schiefele, U. et Rheinberg, F. (1997). Motivation and knowledge acquisition: searching for mediating processes. *Advances in motivation and achievement*, 10, 251-301.
- Schraw, G., Flowerday, T. et Lehman, S. (2001). Increasing situational interest in the classroom. *Educational Psychology Review*, 13(3), 211-224.
- Schraw, G. et Lehman, S. (2001). Situational interest: A review of the literature and directions for future research. *Educational Psychology Review*, 13(1), 23-52.

Schreiner, C. (2006). Exploring a ROSE garden: Norwegian youth's orientations towards science: seen as signs of late modern identities.

Silvia, P. J. (2006). Exploring the psychology of interest oxford university Press.

Singh, K., Granville, M. et Dika, S. (2002). Mathematics and science achievement: Effects of motivation, interest, and academic engagement. *The Journal of Educational Research*, 95(6), 323-332.

Skamp, K. et Logan, M. (2005). Students' interest in science across the middle school years. *Teaching Science: The Journal of the Australian Science Teachers Association*, 51(4).

Stevens, J. P. (2009). Applied multivariate statistics for the social science Routledge.

Stevens, J. P. (2012). Analysis of covariance. Dans *Applied Multivariate Statistics for the Social Sciences, Fifth Edition* (p. 299-326). Routledge.

Swarat, S., Ortony, A. et Revelle, W. (2012). Activity Matters: Understanding Student Interest in School Science. *Journal of research in science teaching*, 49(4), 515-537.

Sy, O. et Potvin, P. (2016). L'enseignement des sciences et de la technologie au Sénégal: quel intérêt pour les élèves du cycle moyen?, XVIIIème congrès international de l'AMSE-AMCE-WAER : Enseigner et Former Aujourd'hui, pour Demain. Turquie: Eskisehir

- Tardif, M. et Lessard, C. (1999). *Le travail enseignant au quotidien: contribution à l'étude du travail dans les métiers et les professions d'interactions humaines* Presses Université Laval.
- Thorndike, E. L. (1935). The interests of adults: The permanence of interests. . *Journal of Educational Psychology*, 26, 401-410.
- Tröbst, S., Kleickmann, T., Lange-Schubert, K., Rothkopf, A. et Möller, K. (2016). Instruction and Students' Declining Interest in Science: An Analysis of German Fourth-and Sixth-Grade Classrooms. *American Educational Research Journal*, 53(1), 162-193.
- Tupin, F. (2003). Jalons pour une problématique générale. *Les dossiers des Sciences de l'Éducation*, 10, 5-15.
- Vinatier, I. (2009). *Pour une didactique professionnelle de l'enseignement*. Rennes : P.U.R.
- Vinatier, I. (2013). *Le travail de l'enseignant. Une approche par la didactiques professionnelle*. (1 éd.). Bruxelles, Belgique : De Boeck.
- Vinatier, I. et Altet, M. (2008). *Analyser et comprendre la pratique enseignante*. France : Presses Universitaires de Rennes.
- Vinatier, I. et Pastré, P. (2007). Organisateur de la pratique et/ou de l'activité enseignante. *Recherche & Formation*, 56, 95-108.

- Walkington, C., Arora, P., Ihorn, S., Gordon, J., Walker, M., Abraham, L. et Marder, M. (2012). Development of the UTeach observation protocol: A classroom observation instrument to evaluate mathematics and science teachers from the UTeach preparation program. Unpublished paper. Southern Methodist University.
- Wilkins, J. L. (2004). Mathematics and science self-concept: An international investigation. *The Journal of Experimental Education*, 72(4), 331-346.
- Wilkins, J. L. et Ma, X. (2003). Modeling change in student attitude toward and beliefs about mathematics. *The Journal of Educational Research*, 97(1), 52-63.
- Xu, J., Coats, L. T. et Davidson, M. L. (2012). Promoting Student Interest in Science: The Perspectives of Exemplary African American Teachers. *American Educational Research Journal*, 49(1), 124-154.
- Zeldin, A. L., Britner, S. L. et Pajares, F. (2008). A comparative study of the self-efficacy beliefs of successful men and women in mathematics, science, and technology careers. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(9), 1036-1058.