

**BFEM – SESSION NORMALE 1995**

**Exercice 1 (06 points)**

**NB : Les parties A et B sont indépendantes l'une de l'autre.**

**A-** Un train met 1h 30min 50s pour relier deux villes distantes de 109km.

L'intensité de la force de traction exercée par la locomotive sur les wagons est  $F = 4,41 \cdot 10^4 \text{ N}$ .

Calcule :

1.1 La vitesse moyenne  $V_m$  de ce train en  $\text{m.s}^{-1}$  et en  $\text{km.h}^{-1}$ .

1.2 Le travail mécanique  $W$  effectué par cette force.

1.3 La puissance mécanique  $P$  développée en ch.



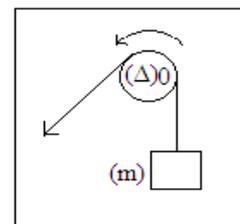
(01,5 pt)

(01 pt)

(01 pt)

**B-** Soit une poulie circulaire de masses ( $m_0$ ) mobile autour d'un axe ( $\Delta$ ) horizontal passant par O et perpendiculaire au plan de la figure.

Autour de la gorge est enroulé un fil inextensible portant à l'extrémité du brin vertical une masse ( $m$ )



un

1.1 Représente toutes les forces qui agissent sur la poulie. (01,5 pt)

1.2 Précise celles qui effectuent : un travail moteur, un travail résistant, travail nul. (01 pt)

**Exercice 2 (04 points)**

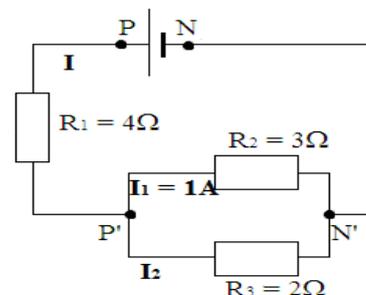
**NB : A toutes fins utiles  $|e| = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$  ;  $R_1, R_2$  et  $R_3$  sont des résistors.**

Soit le circuit électrique ci-contre.

2.1 Après avoir précisé le sens du courant électrique dans ce circuit, calcule l'intensité  $I$  du courant débité par le générateur. (01 pt)

2.2 Déduis-en la tension  $U_{PN}$ . (01 pt)

2.3 Calcule la quantité d'électricité  $Q$  dans  $R_3$  ainsi que le nombre d'électrons  $n$  qui le traversent en 8 secondes. (02 pts)



**Exercice 3 (04 points)**

On donne  $M(\text{Ca}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ .

Un hydrocarbure (A) est obtenu en faisant agir de l'eau sur du carbure de calcium, conformément à la réaction chimique suivante :



3.1 Après avoir précisé la formule de l'hydroxyde de calcium et écrit l'équation de la réaction, identifie (A) et donne sa formule développée et son nom. (03 pts)

3.2 On veut préparer 5,6 litres de (A). De quelle masse ( $m$ ) de carbure de calcium devra-t-on disposer ? (01 pt)

**Exercice 4 (06 points)**

On donne  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ .

Un bécher contient  $V_A = 20 \text{ cm}^3$  d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire volumique  $C_A = 0,4 \text{ mol.L}^{-1}$  (Solution A). On y verse  $V_B = 15 \text{ cm}^3$  d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration massique  $24 \text{ g.L}^{-1}$  (Solution B).

4.1 La solution X, ainsi obtenue, est-elle acide ou basique. Justifie ta réponse par un calcul rigoureux. (02 pts)

4.2 Calcule la concentration molaire volumique de X. (02 pts)

4.3 Quel volume de A ou de B faut-il, alors, ajouter dans la solution X pour la neutraliser complètement ? (02 pts)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 1996****Exercice 1 (05 points)**

On ajoute 200 mL d'eau pure à 300 mL d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ .

- 1.1 Calcule la concentration molaire volumique de la nouvelle solution. (02 pts)  
 1.2 Déduis-en sa concentration massique. (01 pt)  
 1.3 On utilise cette dernière solution pour neutraliser une solution d'acide chlorhydrique. A l'équivalence molaire, calcule le volume de gaz chlorhydrique dissous dans l'eau pour obtenir cette solution d'acide chlorhydrique. (02 pts)

**Exercice 2 (04,5 points)**

On dispose de trois tubes à essais contenant chacun 15,12 g respectivement de fer, de cuivre et d'aluminium en excès. On ajoute une solution d'acide chlorhydrique diluée dans chacun des tubes.

- 2.1 Décris ce qui se passe dans chaque tube. (01 pt)  
 2.2 Écris les équations des réactions chimiques possibles. (01,5 pt)  
 2.3 Calcule le volume total de gaz recueilli, éventuellement dans chacun des cas. (02 pts)

**Exercice 3 (05 points)**

Un objet AB de 2cm de hauteur est placé perpendiculairement à l'axe optique principal et à 6cm du centre optique d'une lentille mince convergente de distance focale 2cm.

- 3.1 Construis l'image A'B' de AB donnée par la lentille. (03,5 pts)  
 3.2 Donne les caractéristiques de l'image. (01,5 pt)

**Exercice 4 (05,5 points) (Hors programme depuis 2010)**

Après avoir absorbé une quantité de chaleur égale à 62700 joules, la température d'une masse  $m_1$  d'eau pure s'est élevée de  $50^\circ\text{C}$ .

- 4.1 Calcule cette masse  $m_1$ . (01,5 pt)  
 4.2 Cette eau dont la température initiale était de  $35^\circ\text{C}$  est versée dans un calorimètre contenant une masse de 400 g d'eau pure à  $15^\circ\text{C}$ .

Calcule :

- 4.2.1 La quantité de chaleur reçue. (01 pt)  
 4.2.2 La quantité de chaleur cédée. (01 pt)  
 4.2.3 La température d'équilibre. (02 pts)

On donne :  $\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $\text{Na} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $\text{Cl} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $\text{Fe} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  
 $\text{Al} = 27 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $\text{Cu} = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ .

**FIN DU SUJET.**



**BFEM – SESSION NORMALE 1997**



**Exercice 1 (04 points)**

Complète et équilibre les équations de réactions chimiques suivantes :

- 1.1 Butane + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O. (01 pt)
- 1.2 Al + acide chlorhydrique → AlCl<sub>3</sub> + H<sub>2</sub> (01 pt)
- 1.3 H<sub>2</sub>O + Al → alumine + dihydrogène (01 pt)
- 1.4 Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> + monoxyde de carbone → fer + dioxyde de carbone. (01 pt)

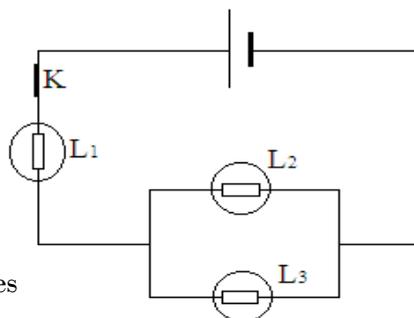
**Exercice 2 (06 points)**

- 2.1 Définis la concentration massique C<sub>m</sub> et la concentration molaire volumique C d'une solution. (01 pt)
- 2.2 Établis la relation C<sub>m</sub> = M×C où M désigne la masse molaire moléculaire. (01 pt)
- 2.3 On donne M(Na) = 23 g.mol<sup>-1</sup> ; M(H) = 1 g.mol<sup>-1</sup> ; M(O) = 16 g.mol<sup>-1</sup>.  
Quelle masse d'hydroxyde de sodium faut-il dissoudre dans de l'eau pure pour préparer 1500 mL de solution basique (S), de concentration massique 8 g.L<sup>-1</sup> ? (0,5 pt)
- 2.4 Montre que la concentration molaire volumique de (S) est de 0,2 mol.L<sup>-1</sup>. (0,5 pt)
- 2.5 On prélève 100 millilitres de (S) que l'on introduit dans 300 millilitres d'eau. On obtient, alors, une solution (S<sub>2</sub>).
  - 2.5.1 Comment appelle-t-on le procédé ainsi utilisé pour préparer cette nouvelle solution (S<sub>2</sub>) ? (0,5pt)
  - 2.5.2 Quelle est la concentration molaire volumique de (S<sub>2</sub>) ? (01 pt)

Déduis-en sa concentration massique. (01 pt)

**Exercice 3 (07 points)**

Les trois ampoules L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> du circuit schématisé ci-contre sont identiques et alimentées par un générateur fournissant une tension continue de 6,3 volts. On admet que la loi d'ohm est applicable à chacun de ces trois récepteurs.



- 3.1 Après avoir énoncé la loi d'Ohm, indique comment sont branchés L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> ? (01 pt)  
Que peut-on alors prévoir pour les tensions mesurées aux bornes de L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub> ? (01 pt)
- 3.2 Un élève a mesuré la tension entre les bornes de chaque récepteur et a relevé les valeurs consignées au tableau ci-dessous.

| Ampoule | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> |
|---------|----------------|----------------|----------------|
| U(V)    | 4,2            | 1,2            | 2,1            |

- 3.2.1 Une des valeurs relevées est inexacte. Montrer laquelle en justifiant ta réponse. (01 pt)
- 3.2.2 L'intensité du courant qui traverse L<sub>2</sub> est de 0,15 ampère.  
Quelle est l'intensité du courant qui traverse L<sub>1</sub> ? (01 pt)
- 3.3 Soit r la résistance de chacune des trois ampoules.
  - 3.3.1 La résistance équivalente R à celle de l'ensemble des trois récepteurs (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> et L<sub>3</sub>) ainsi branchée vaut-elle 3r ou  $\frac{3r}{2}$  ou  $\frac{2r}{3}$  ? (01 pt)
  - 3.3.2 Vérifie de deux manières différentes que R = 21 ohms. (02 pts)

**Exercice 4 (03 points)**

Seydou s'empresse toujours d'occuper une des tables les plus proches du tableau. Assis au fond de la classe, sa vision du tableau devient floue.

- 4.1 De quelle anomalie de la vision les yeux de Seydou sont-ils atteints ? (0,5 pt)
- 4.2 En assimilant le cristallin de l'œil à une lentille convergente et la rétine à un écran sur lequel doit se former l'image de l'objet observé dans le cas d'une vision normale, indique, schéma à l'appui, où se forment les images dans le cas de l'œil de Seydou lorsqu'il est éloigné du tableau. (0,5 pt)
- 4.3 A la visite médicale, le médecin lui prescrit des verres correcteurs.
  - 4.2.1 De quel type de lentille sont constitués les verres ? (0,5 pt)
  - 4.2.2 Montre par un schéma simple et clair, l'action d'une lentille de ce type sur un faisceau de lumière parallèle (ou cylindrique), en prenant soin de bien indiquer les foyers objet et image. (01,5 pt)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 1998**

**Exercice 1 (05 points)**

1.1 Donne la formule chimique de chacun des composés suivants :

1.1.1 Monoxyde de zinc

1.1.2 Chlorure d'aluminium

1.1.3 Ethylène

1.1.4 Oxyde magnétique de fer



(0,25 pt)

(0,25 pt)

(0,25 pt)

(0,25 pt)

1.2 Donne les noms des composés représentés par les formules chimiques ci-dessous :

NaCl (0,25 pt)

C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> (0,25 pt)

CO (0,25 pt)

C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> (0,25 pt)

1.3 Écris et équilibre les réactions chimiques suivantes :

Fe + dioxygène → Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0,25 pt)

Al + H<sub>2</sub>O → alumine + dihydrogène (0,75 pt)

1.4 Définis ce qu'est : - un hydrocarbure (0,5 pt) ; - une solution saturée (0,5 pt)

- une réaction exothermique (0,5pt) - l'équivalence dans le cas d'un dosage acido-basique (0,5 pt)

**Exercice 2 (05 points)**

2.1 En quoi consiste la dilution d'une solution ? Après dilution, sa concentration molaire volumique varie-t-elle ? Dans l'affirmative, explique le sens de variation. (01 pt)

2.2 Soit S<sub>1</sub> la solution obtenue en dissolvant 4 g d'hydroxyde de sodium dans 500 mL d'eau, sans changement de volume. Calcule sa concentration molaire volumique C<sub>1</sub>. (02 pts)

2.3 Application : On prélève de S<sub>1</sub> un volume V<sub>1</sub> = 10 mL que l'on dilue pour obtenir une solution finale S<sub>2</sub> de concentration molaire volumique C<sub>2</sub> = 0,02 mol.L<sup>-1</sup>.

Calcule le volume V<sub>e</sub> d'eau nécessaire à la préparation de la solution S<sub>2</sub>. (02 pts)

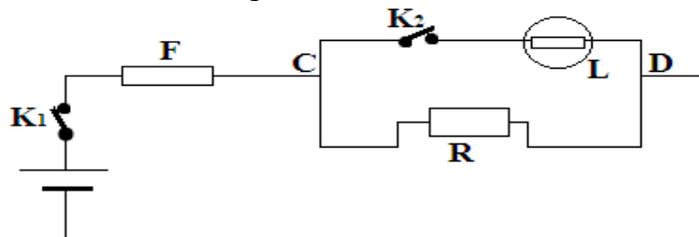
**Exercice 3 (03 points)**

Reproduis et complète le tableau ci-dessous :

| Grandeur physique       | Nom de l'unité dans le système international | Symbole de l'unité |          |
|-------------------------|--|--------------------|----------|
| Énergie                 |  |                    | (0,5 pt) |
| Résistance électrique   |  |                    | (0,5 pt) |
| Vergence d'une lentille |  |                    | (0,5 pt) |
| Température             |  |                    | (0,5 pt) |
| Quantité de chaleur     |  |                    | (0,5 pt) |
| Quantité d'électricité  |  |                    | (0,5 pt) |

**Exercice 4 (06,5 points)**

Soit le circuit électrique ci-dessous



(F) est un fusible  
 (L) est une ampoule électrique  
 (R) est un fer à repasser  
 (L) porte les indications 60W ; 230V

4.1 En fonctionnement normal, quelle est l'intensité I<sub>L</sub> du courant traversant (L) ? (01 pt)

4.2 La puissance du fer électrique est P<sub>R</sub> = 1 kilowatt. Il fonctionne en parallèle avec l'ensemble (R, L) protégé par (F). Calcule les intensités I<sub>F</sub> du courant principal et I<sub>R</sub> du courant traversant le fer électrique à repasser fonctionnant en même temps que l'ampoule électrique (L). (03 pts)

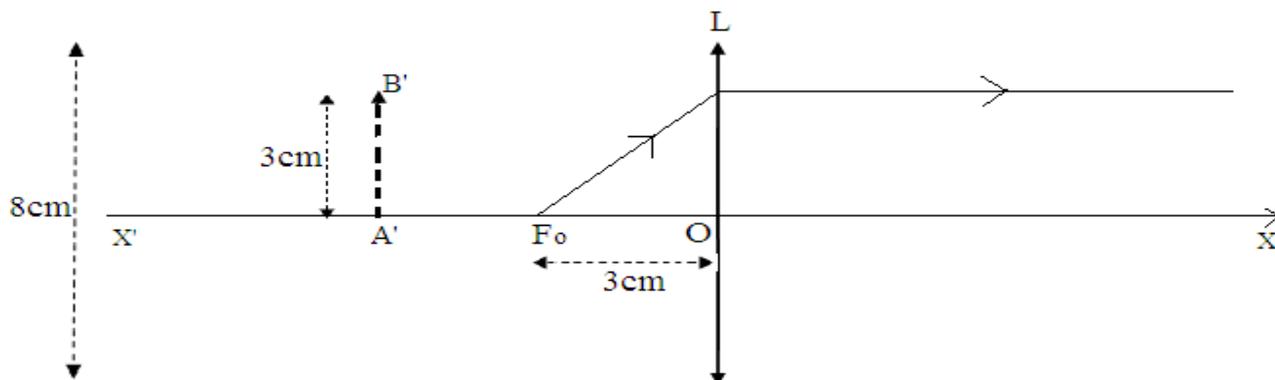
4.3 Comment faut-il opérer pour que le fer à repasser fonctionne seul, dans le circuit ? (0,5 pt)

4.4 Montre que (L) doit rester allumée, seule, dans le circuit pendant 4h 10 minutes pour consommer autant d'énergie que le fer à repasser fonctionnant seul pendant 15 minutes. (02 pts)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 1999**

**EXERCICE 1 (3 points)**



A'B' est l'image d'un objet réel AB observé à travers une lentille (schéma ci-dessus à l'échelle 1)

**1.1** Identifie la lentille L, (x'x), Fo et O. (01 point)

**1.2** Place l'objet AB en complétant la construction ci-dessus. (01 point)

**1.3** Caractérise l'image et précise le rôle de la lentille. (01 point)



**EXERCICE 2 (07 points)**

**2.1** a) Quand dit-on qu'un système possède de l'énergie ? (0,5 point)

b) Qu'appelle-t-on énergie cinétique d'un corps ? (0,5 point)

**2.2** Que peut-on en conclure en comparant l'énergie cinétique que possède un corps A de masse m se déplaçant horizontalement à la vitesse v avec celle que possède :

a) Un corps B de même masse roulant à une vitesse deux fois plus grande ; (01,5 point)

b) Un corps C de masse deux fois plus grande roulant à la même vitesse ? (01,5 point)

**2.3** Le moteur d'un véhicule roulant à la vitesse de 108 km.h<sup>-1</sup> sur une route horizontale, développe une puissance de 27.10<sup>7</sup> watts et l'énergie cinétique du système vaut 360 kJ.

a) Quelle est l'intensité de la force de traction supposée constante ? (01,5 point)

b) Calcule la masse du véhicule. (01,5 point)

**EXERCICE 3 (07 points)**

**3.1** Donne la formule représentant chacun des composés suivants :

Butane – Alumine – Chlorure d'aluminium – Oxyde cuivreux. (01 point)

**3.2** Équilibre les équations des réactions chimiques suivantes.



**3.3** Un laborantin fait agir 1,35 g d'aluminium dans un excès d'acide chlorhydrique.

**3.3.1** Quels sont les produits qui se forment ? (01 point)

**3.3.2** Écris l'équation-bilan de la réaction chimique. (01 point)

**3.3.3** Donne l'interprétation du bilan en nombre de mole(s). (01 point)

**3.3.4** Comment identifie-t-on le gaz recueilli ? Calcule son volume. (01 point)

On donne  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(Al) = 27 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $V_M = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ .

**EXERCICE 4 (03 points)**

**4.1** Donne la formule et le nom de l'alcyne dont la molécule comporte deux atomes de carbone. (01 point)

**4.2** Compare l'oxydation à froid du fer et de l'aluminium. Donne dans chaque cas l'équation-bilan de la réaction chimique. Lequel des deux métaux nécessite une protection ? Propose une solution. (02points)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2000****EXERCICE 1 (04 points)**

- 1.1 Complète les phrases à trous : (02,5 pts)
- 1.1.1 La vergence d'une lentille est d'autant plus faible que sa distance focale est ....., son expression est .....
- 1.1.2 Dans le système international, la .....est l'unité de quantité de matière. Elle représente ..... particules identiques.
- 1.1.3 Le nombre de moles de soluté par litre de solution représente ..... de la solution. Cette grandeur s'exprime en .....
- 1.1.4 Le rendement ( $r$ ) d'une transformation d'énergie en une autre forme d'énergie est toujours inférieur ou égal à ..... Il a pour expression .....

1.2 Considérons le tableau suivant :

| C (mol.L <sup>-1</sup> ) | C <sub>m</sub> (g.L <sup>-1</sup> ) | M (g.mol <sup>-1</sup> ) |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 5                        |                                     | 40                       |
|                          | 20                                  | 36,5                     |

- 1.2.1 Que représente chacune de ces grandeurs ? (0,5 pt)
- 1.2.2 Écris la relation qui existe entre ces grandeurs. (0,5 pt)
- 1.2.3 Complète le tableau. (0,5 pt)

**EXERCICE 2 (04 points)**

Un courant continu a une intensité  $I = 0,4A$ .

- 2.1 Calcule la quantité d'électricité  $Q$  débitée en 8 secondes. (01 pt)
- 2.2 Détermine le nombre d'électrons ( $n$ ) traversant une section du conducteur pendant ce temps. (01pt)
- 2.3 On désire mesurer un courant de 300 mA à l'aide d'un ampèremètre dont le cadran comporte 100 divisions. Les calibres de l'ampèremètre sont les suivants : 5 A ; 500 mA ; 50 mA.
- 2.3.1 Comment doit-on brancher l'ampèremètre dans le circuit ? (01 pt)
- 2.3.2 Quel calibre doit-on choisir ? Justifie ta réponse. (01 pt)

**EXERCICE 3 (04 points) (Hors programme depuis 2010)**

On mélange une masse  $m_1$  d'eau prise à 25°C et une masse  $m_2$  d'eau chaude.

La température du mélange est 50°C. Sachant que la quantité de chaleur  $Q_1$  reçue par  $m_1$  est 42000 J, calcule :

- 3.1 La masse  $m_1$ . (02 pts)
- 3.2 La température initiale de l'eau chaude. (02 pts)
- On donne  $m_2 = 250$  grammes ;  $1\text{cal} = 4,2J$ .

**EXERCICE 4 (08 points)**

On expose pendant plusieurs jours deux plaques de fer et d'aluminium à l'air libre.

- 4.1 Décris ce qui se passe. (01 pt)
- 4.1.1 Écris l'(ou les) équation(s) bilan. (01 pt)
- 4.1.2 Laquelle de ces plaques nécessite une protection ? Proposer alors un moyen de protection. (01 pt)
- 4.2 Équilibre les équations chimiques suivantes :
- $Fe_2O_3 + CO \rightarrow CO_2 + FeO$  (0,5 pt)
- $Al + HCl \rightarrow AlCl_3 + H_2$  (0,5 pt)
- Dihydrogène +  $O_2 \rightarrow$  eau (0,5 pt)
- $C_4H_{10} + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$ . (0,5 pt)
- 4.3 Écris l'équation bilan de la combustion complète dans le dioxygène de l'alcane dont la molécule contient 12 atomes d'hydrogène. (02 pts)
- 4.3.1 Quel volume de dioxygène faut-il pour brûler 3 moles de cet alcane dans les conditions normales de température et de pression ? (01 pt)
- 4.3.2 Calcule la masse d'eau obtenue. (01 pt)
- On donne  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2001****EXERCICE 1 (05 points)**

Sur un mobile en déplacement sur une route horizontale s'exercent les forces suivantes :

- Son poids  $\vec{P}$  d'intensité  $P = 2800\text{N}$
- La réaction  $\vec{R}$  de la route
- La force motrice  $\vec{F}$  d'intensité  $F = 5600\text{N}$
- Les forces de frottement  $\vec{f}$  d'intensité  $f = 1400\text{N}$



**1.1** Représente vectoriellement les forces appliquées au mobile assimilé à un point matériel.

Prends l'échelle 1 cm pour 2800N. (02 pts)

**1.2** Calcule le travail  $W(\vec{F})$  de la force motrice  $\vec{F}$  du mobile sachant qu'il a effectué le déplacement à la vitesse  $V = 30 \text{ km.h}^{-1}$ , pendant une durée de  $t = 15 \text{ s}$ . (02 pts)

**1.3** Déduis-en, alors, la puissance  $P$  développée par la force  $\vec{F}$ . (01 pt)

**EXERCICE 2 (07 points) (Hors programme depuis 2010)**

**NB** : Chaleur massique de l'eau  $C = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$ ; 1 mL d'eau prise à  $4\text{°C}$  « pèse » sensiblement 1g. Les indications portées sur une bouilloire électrique sont les suivantes : 110V ; 500W.

**2.1** Quelle est la signification de ces indications ? (01 pt)

**2.2** En régime normal, calcule l'intensité  $I$  du courant qui la traverse quand elle est en circuit. (01 pt)

**2.3** Cette bouilloire permet de chauffer un demi-litre d'eau de  $4\text{°C}$  à  $90\text{°C}$ .

Calcule, en joules, la quantité de chaleur  $Q$  nécessaire pour chauffer l'eau. (01,5 pt)

**2.4** Sachant que le rendement est  $r = 0,8$  ; calcule l'énergie électrique fournie  $W$  en kilojoules. (01,5 pt)

**2.5** Au bout de combien de temps  $t$ , en minutes, obtiendra-t-on de l'eau à la température souhaitée (02 pts)

**EXERCICE 3 (04 points)**

On donne  $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cu}) = 64 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Al}) = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ .

On dispose de 3 tubes à essais A, B, C et d'une solution d'acide chlorhydrique.

- (A) contient 0,1 mole d'atomes de fer
- (B) contient 0,1 mole d'atomes de cuivre
- (C) contient 0,1 mole d'aluminium

On verse dans chaque tube quelques millilitres de la solution.

**3.1** Indique ce qui se passe dans chacun des tubes A, B, C. (01 pt)

**3.2** S'il y a lieu, écris l'équation bilan de chacune des réactions. (01,5 pt)

**3.3** Calcule dans les conditions normales de température et de pression, les volumes  $V_A$  ;  $V_B$  ;  $V_C$  de gaz recueilli s'il y a lieu. (01,5 pt)

**EXERCICE 4 (04 points)**

On donne  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ .

**4.1** Précise les éléments chimiques qui forment la molécule de propane. (0,25 pt)

**4.2** Donne le nom de la famille de ce type de composé organique. (0,25 pt)

**4.3** On réalise la combustion complète de 3 moles de propane dans l'air.

Écris l'équation bilan de la réaction. (01 pt)

**4.4** Calcule le volume de gaz recueilli, dans les conditions normales de température et de pression. (02pts)

**4.5** De quel type de gaz s'agit-il ? Comment peut-on le mettre en évidence (ou le caractériser) ? (0,5 pt)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2002****EXERCICE 1 (04,5 points)**

1.1 Les alcènes appartiennent à la famille des hydrocarbures. Déduis-en la formule générale d'un alcène. (0,5 pt)

1.2 Cite un exemple d'alcène. Déduis-en sa formule chimique. (01 pt)

1.3 Donne le nom de chacun des composés représentés par les formules chimiques suivantes :

$C_4H_{10}$  (0,25 pt)       $ZnO$  (0,25 pt)       $Fe_3O_4$  (0,25 pt)       $C_3H_6$  (0,25 pt)

1.4 Après avoir précisé les formules chimiques du méthane et de l'eau, complète puis équilibre les équations chimiques suivantes :

$Al_4C_3$  +  $H_2O$  → méthane +  $Al(OH)_3$  (01 pt)

$C_2H_2$  +  $O_2$  →  $CO_2$  + eau (0,5 pt)

$Fe$  +  $HCl$  →  $FeCl_2$  + ..... (0,5 pt)

**EXERCICE 2 (04 points)**

$M(Zn) = 65 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ . La réaction s'est déroulée dans les conditions normales de température et de pression.

On fait agir une solution diluée d'acide chlorhydrique sur 32,5 grammes de zinc.

2.1 Écris l'équation bilan de cette réaction. (01 pt)

2.2 L'un des produits formés est un sel ; donne son nom. (0,5 pt)

2.3 Précise le nom du gaz formé et détermine son volume. (01,5 pt)

2.4 Calcule la masse (m) du composé ionique (sel) formé (01 pt)

**EXERCICE 3 (05,5 points)**

$m = 200$  grammes ;  $h = 40$  mètres ;  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

Une boule de masse  $m$  suspendue à un ressort est en équilibre à une hauteur  $h$  du sol.

3.1 Représente, à l'équilibre, le ressort portant la masse par un schéma. (0,5 pt)

3.2 Nommer les forces qui s'exercent sur la boule. (01 pt)

3.3 Détermine leur intensité (respectively) et conclure. (01 pt)

3.4 Représente sur ton schéma les forces qui s'exercent sur la boule en prenant échelle 1cm pour 1N (01,5 pt)

3.5 Quelle forme d'énergie est stockée par le système boule-sol ? (0,5 pt)

3.6 Donne l'expression de cette énergie puis calcule sa valeur en joules. (01 pt)

**EXERCICE 4 (06 points)**

La distance focale d'une lentille convergente mesure  $f = 10 \text{ cm}$ .

4.1 Calcule la vergence de la lentille. (01 pt)

4.2 Construis géométriquement l'image  $A'B'$  de l'objet linéaire  $AB$  de longueur  $l = 30 \text{ cm}$ , placé perpendiculairement à l'axe optique de la lentille, dans les cas suivants :

4.2.1  $AB$  est placé à 5 cm du centre optique (01,5 pt)

4.2.2  $AB$  est placé à 20 cm du centre optique (01,5 pt)

4.3 Précise les caractéristiques de l'image obtenue dans chacun des deux cas précédents ; il s'agit de la nature, du sens, de la longueur et de la position de l'image. (02 pts)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2003**

**NB :** Les exercices I, II, III et IV sont indépendants les uns des autres.

Pour la rédaction, prendre soin de préciser les numéros des exercices et des questions.

**EXERCICE I (04,5 points) (Hors programme depuis 2010)**

On mélange une masse ( $m_1$ ) d'eau chaude prise à une température  $\theta_1 = 80^\circ \text{C}$  et une masse ( $m_2$ ) d'eau froide à la température de  $\theta_2 = 20^\circ \text{C}$ .

On obtient, ainsi, une masse d'eau  $m = 1200$  grammes à la température finale  $\theta_f = 30^\circ \text{C}$ .

1.1. Écris l'expression de la quantité de chaleur  $Q_1$  perdue par l'eau chaude et l'expression de la quantité de chaleur  $Q_2$  reçue par l'eau froide. (02 pts)

1.2. Calcule les masses ( $m_1$ ) et ( $m_2$ ) d'eau utilisée. (02,5 pts)

**EXERCICE II (05,5 points)**

Le graphique ci-contre représente la caractéristique d'un résistor.

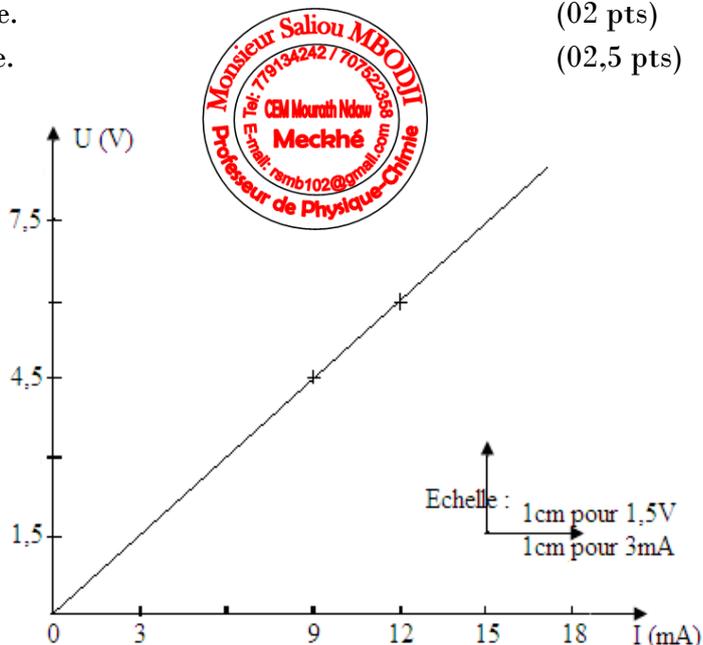
2.1 Fais le schéma du montage permettant de réaliser cette expérience. (01 pt)

2.2 Le résistor est-il un conducteur ohmique ? Justifie ta réponse. (0,5 pt)

2.3 Détermine graphiquement la tension aux bornes du résistor lorsqu'il est traversé par un courant de 6 mA. (01 pt)

2.4 On applique maintenant une tension de 7V aux bornes du résistor. Quelle est l'intensité (I) du courant qui le traverse ? (02 pts)

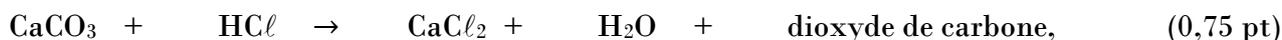
2.5 Laquelle, des valeurs suivantes, représente la valeur de la résistance du résistor :  $5\Omega$ ,  $50\Omega$ ,  $500\Omega$ ,  $5000\Omega$  ? (01 pt)



**EXERCICE III (05 points)**

3.1 Donne les formules chimiques de : l'acétylène, le dioxyde de carbone, l'alumine. (0,75 pt)

3.2 Complète puis équilibre les équations chimiques suivantes :



**EXERCICE IV (05 points)**

$M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M(Cl) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M(Na) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ ,  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ .

4.1 On dissout 20 grammes d'hydroxyde de sodium (NaOH) dans de l'eau pure pour obtenir 400 mL de solution ( $S_1$ ). Calcule :

4.1.1 la concentration massique de la solution  $S_1$ . (01,5 pt)

4.1.2 la concentration molaire volumique (molarité) de  $S_1$ . (01,5 pt)

4.2 On neutralise la solution  $S_1$  par une solution décimolaire d'acide chlorhydrique ( $S_2$ ).

Calcule le volume et la concentration massique de ( $S_2$ ). (02 pts)

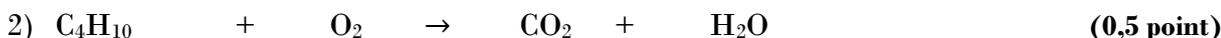
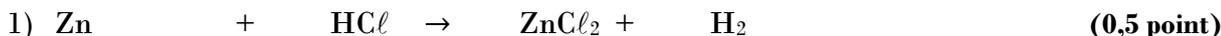
**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2004**

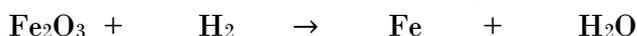
On donne :  $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**EXERCICE 1 (06 points)**

A) Équilibre les équations chimiques suivantes :



B) A chaud, le dihydrogène réduit l'oxyde ferrique ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) selon l'équation :



B.1 Équilibre cette équation. (0,5 point)

B.2 Calcule la masse de fer obtenue par réduction de 160 g d'oxyde ferrique. (2 points)

B.3 Le fer ainsi produit est attaqué par de l'acide chlorhydrique ( $\text{HCl}$ ) dilué et à froid et en excès.

a) Écris l'équation-bilan de la réaction de l'acide chlorhydrique et le fer. (0,5 point)

b) Déduis-en la masse de dihydrogène recueillie. (2 points)

**EXERCICE 2 (04 points)**

Un alcane A est utilisé pour le chauffage domestique.

La masse molaire moléculaire de A est de  $M = 58 \text{ g.mol}^{-1}$ .

2.1 Rappelle la formule générale des alcanes. (0,5 point)

2.2 Trouve la formule brute de l'alcane A et donner son nom. (1,5 point)

2.3 La combustion complète d'une masse  $m$  de l'alcane A produit 100 litres de dioxyde de carbone dans les conditions où le volume molaire vaut  $24 \text{ L.mol}^{-1}$ .

a) Écris l'équation bilan de la réaction. (0,5 point)

b) Trouve la masse  $m$  d'alcane brûlée. (1,5 point)

**EXERCICE 3 (05 points)**

Un objet AB de hauteur 2,5 cm est placé devant une lentille convergente perpendiculairement à son axe optique, le point A se trouvant sur cet axe.

La vergence de la lentille est de 10 dioptries.

3.1 Calcule la distance focale de la lentille. (1 point)

3.2 Construis, à l'échelle 1/5, l'image A'B' de l'objet AB dans les cas suivants :

a) AB est placé à 15 cm devant la lentille. (2 points)

b) AB est à 5 cm devant la lentille. (2 points)

Dans les deux cas on précisera, à l'aide du schéma, les caractéristiques de l'image A'B'.

**EXERCICE 4 (05 points)**

On considère la portion de circuit schématisé ci-contre :

Tous les dipôles sont des conducteurs ohmiques.

On donne  $R_1 = 25 \Omega$  ;  $R_2 = 15 \Omega$  ;  $R_3 = 10 \Omega$ .

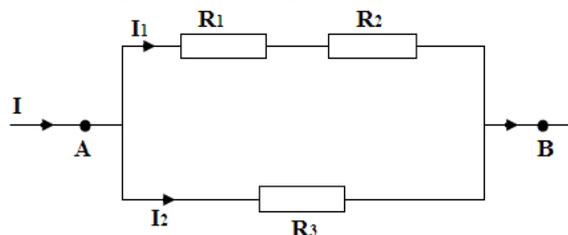
La tension établie entre A et B vaut  $U_{AB} = 8\text{V}$ .

4.1 Détermine la résistance équivalente à la portion de circuit AB. (2 points)

4.2 Calcule l'intensité du courant I puis celle du courant  $I_2$ .

Déduis-en la valeur de  $I_1$ . (1,5 point)

4.3 Évalue la tension aux bornes de chaque résistor. (1,5 point)



FIN DU SUJET.



On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  :

$$M(\text{C}) = 12 ; \quad M(\text{H}) = 1 ; \quad M(\text{Zn}) = 65 ; \quad M(\text{S}) = 32 ; \quad M(\text{O}) = 16$$

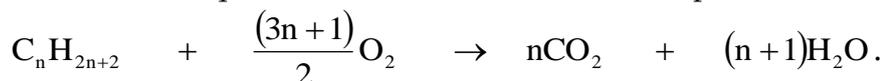
**Exercice 1 (04 points)**

Dans un ballon contenant 3,25 g de zinc pur on verse 250 mL d'une solution d'acide sulfurique de concentration molaire  $8\cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

- 1.1 Écris l'équation-bilan de la réaction à froid entre l'acide sulfurique dilué et le zinc. (01 pt)  
 1.2 Montre que toute la masse de zinc ne réagit pas. (01,5 pt)  
 1.3 Calcule la masse du sulfate de zinc formé. (01,5 pt)

**Exercice 2 (04 points)**

Les alcanes brûlent à l'air ou dans le dioxygène pur en dégageant beaucoup de chaleur. Ils sont ainsi utilisés comme combustibles. L'équation-bilan de la combustion complète d'un alcane s'écrit :

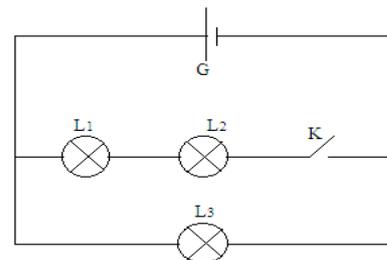


- 2.1 La combustion complète de 1,16 g d'un alcane produit 3,52 g de dioxyde de carbone et 1,8 g d'eau.  
 2.1.1 Vérifie que la formule brute de l'alcane est  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ . (01,5 pt)  
 2.1.2 Comment mettre en évidence qualitativement le dioxyde de carbone. (01 pt)  
 2.2 Une bouteille de cuisine contient 13 kg de cet alcane. Calcule le volume de dioxygène nécessaire à la combustion complète de l'alcane contenu dans cette bouteille. (01,5 pt)  
 On prendra : volume molaire  $V_m = 24 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

**Exercice 3 (06 points)**

On considère le circuit électrique schématisé ci-contre :

Les lampes  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$  sont identiques. La tension aux bornes du générateur  $G$  est maintenue constante et égale à 4,5 V.



- 3.1 Détermine la tension aux bornes de chacune des lampes dans les cas suivants :  
 a) L'interrupteur  $K$  est fermé  
 b) L'interrupteur  $K$  est ouvert. (02 pts)

3.2 Dans la suite on considère que l'interrupteur  $K$  est ouvert.

3.2.1 Reproduis le schéma en ne considérant que la lampe qui fonctionne.

Représente sur ce schéma un ampèremètre permettant de mesurer l'intensité du courant dans le circuit et un voltmètre qui permet de mesurer la tension aux bornes de la lampe. (02 pts)

3.2.2 Sachant que l'ampèremètre indique 150 mA et le voltmètre 4,5 V, trouve la résistance  $R$  de la lampe. (02 pts)

**Exercice 4 (06 points)**

Un dynamomètre comportant ressort de raideur  $K = 150 \text{ N}\cdot\text{m}^{-1}$  pend verticalement à l'extrémité fixe d'une potence. Initialement le ressort n'est ni allongé, ni étiré. Un corps de masse 450 g est accroché à l'extrémité libre du ressort.

- 4.1 Fais un schéma représentant le corps en équilibre et les forces qui lui sont appliquées. (02 pts)  
 4.2 Calcule l'allongement ( $\Delta l$ ) subi par le ressort dans ces conditions. (02 pts)  
 4.3 Calcule le travail effectué par le poids du corps lors de la déformation du ressort. Précise la nature motrice ou résistante de ce travail en le justifiant. On prendra :  $g = 10 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$ . (02 pts)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2006 – 1<sup>er</sup> GROUPE**

On donne :  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(Na) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**Exercice 1 (04 points)**

On prépare 100 mL de solution d'hydroxyde de sodium ou soude ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) de concentration molaire volumique  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$ .

1.1 Calcule la quantité de matière de soluté (NaOH) dissoute dans cette solution. (01 pt)

1.2 Calcule la concentration massique de cette solution de soude. (01 pt)

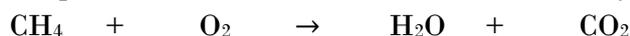
1.3 Cette solution est utilisée pour doser une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ ) de volume 10 mL.

a) Écris l'équation-bilan de la réaction de dosage. (01 pt)

b) Sachant qu'il a fallu 15 mL de la solution de base pour atteindre l'équivalence, calcule la concentration molaire de la solution d'acide chlorhydrique. (01 pt)

**Exercice 2. (04 points)**

2.1 On donne ci-après l'équation de la réaction de combustion d'un hydrocarbure dans le dioxygène :



Recopie l'équation, équilibre-la et écris en dessous des formules les noms des réactifs et des produits correspondants. (02 pts)

2.2 La réaction est réalisée dans les conditions où le volume molaire vaut  $24 \text{ L.mol}^{-1}$ . Sachant qu'un volume de 96 L de dioxygène a été utilisé, calcule :

a) la quantité de matière de dioxygène utilisée,

b) la quantité de matière et la masse du composé  $\text{CH}_4$  brûlé. (02 pts)

**Exercice 3. (06 points)**

On considère le circuit série constitué d'un générateur G, d'un conducteur ohmique de résistance R, d'une lampe L et d'un interrupteur K (figure ci-contre).

3.1 On place convenablement un ampèremètre et un voltmètre pour mesurer respectivement l'intensité du

courant traversant le circuit et la tension aux bornes du conducteur ohmique. Refais le schéma sur votre feuille de copie en y faisant figurer les appareils de mesure. (01,5 pt)

3.2 L'ampèremètre indique 750 mA et le voltmètre 9V. Déduis-en la résistance R du conducteur ohmique. (01 pt)

3.3 Évalue l'énergie dissipée par effet joule au niveau du conducteur ohmique au bout de 6 h. (01,5 pt)

3.4 La tension aux bornes de la lampe étant de 3V, calcule la tension délivrée par le générateur (On néglige la tension aux bornes de l'ampèremètre) (02 pts)

**Exercice 4. (06 points)**

Une lentille convergente L a une distance focale de 5 cm.

4.1 Calcule la vergence de la lentille. (01 pt)

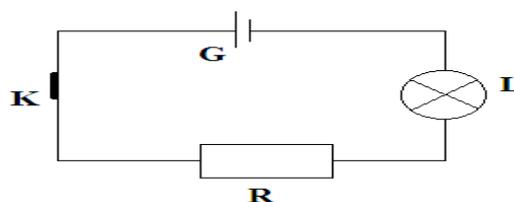
4.2 Fais une construction graphique sur votre feuille de copie à l'échelle 1 / 2. Place, sur la figure, l'axe optique, le centre optique, les foyers objet F et image F'. (01 pt)

4.3 Sur un écran placé à une distance réelle de 12 cm du centre optique de cette lentille, on recueille une image A'B' d'un objet lumineux AB perpendiculaire à l'axe optique, A étant sur l'axe. L'image A'B' a une hauteur réelle de 4 cm.

a) Représente l'écran et l'image A'B' sur la figure précédente en tenant compte de l'échelle. (02 pts)

b) Place l'objet AB sur la figure et détermine graphiquement sa hauteur réelle. (02 pts)

**FIN DU SUJET.**



**BFEM – SESSION NORMALE 2007 – 1<sup>er</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (04 points)**

On dispose au laboratoire de quatre flacons notés A, B, C et D contenant des solutions aqueuses différentes. Ces solutions sont, dans un ordre quelconque, une solution d'acide chlorhydrique, une solution d'hydroxyde de sodium, une de chlorure de sodium et une de nitrate de potassium.

Les étiquettes des flacons étant perdues, le laborantin se propose de réaliser des tests afin d'identifier la solution contenue dans chaque flacon. Il fait un prélèvement de chaque solution, y ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) et note la couleur obtenue.

| Solution             | Couleur en présence du BBT |
|----------------------|----------------------------|
| Solution du flacon A | Verte                      |
| Solution du flacon B | Jaune                      |
| Solution du flacon C | Bleue                      |
| Solution du flacon D | Verte                      |

Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau ci-dessous.

**1.1** Précise les solutions contenues dans les flacons B et C. (02 pts)

**1.2** Le test au BBT est-il suffisant pour identifier la solution contenue dans chaque flacon ? (01 pt)

**1.3** On mélange 50 mL de la solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire 0,05 mol.L<sup>-1</sup> avec 10 mL de la solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire 0,25 mol.L<sup>-1</sup> et quelques gouttes de BBT. Compare les quantités de matière (nombre de moles) d'acide et de base mises en présence. Déduis-en la teinte prise par le BBT dans ce mélange. (01 pt)

**EXERCICE 2 (04 points)**

Un expérimentateur introduit de la grenaille de zinc dans une éprouvette et y ajoute une solution d'acide chlorhydrique. Le volume de la solution d'acide nécessaire pour faire réagir complètement la masse de zinc introduite vaut 25 mL.

**2.1** Écris l'équation-bilan de la réaction de l'acide avec le zinc. (01 pt)

**2.2** Sachant qu'il s'est formé 1,36 g de chlorure de zinc, vérifie par le calcul que la quantité de matière de chlorure de zinc ainsi obtenue est de 0,01 mol. (01 pt)

**2.3** Déduis-en la quantité de matière d'acide utilisée et la concentration molaire de l'acide. (02 pts)

On donne :  $M(\text{Zn}) = 65 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**EXERCICE 3. (06 points)**

La pile d'une montre électronique se vide en libérant une quantité d'électricité de  $Q = 187 \text{ C}$ .

La pile débite un courant d'intensité  $2.10^{-3} \text{ mA}$ . On suppose qu'elle fonctionne de façon continue.

**3.1** Calcule la quantité d'électricité débitée par la pile pendant un jour. (02 pts)

**3.2** Calcule, en jour puis en années, la durée de fonctionnement de la pile. (02 pts)

**3.3** On suppose que la tension aux bornes du circuit alimenté par la pile reste égale à 1 V. Calcule l'énergie électrique consommée par jour dans ce circuit. (02 pts)

**EXERCICE 4. (06 points)**

Un objet de masse  $m = 0,25 \text{ kg}$  est abandonné sans vitesse initiale ( $V = 0$ ) à une altitude de 600 m du sol.

L'objet est soumis à la seule action de poids. Dans ces conditions l'énergie mécanique  $E_m$  est constante. C'est à dire que lors de la chute, la somme de l'énergie cinétique  $E_c$  de l'objet et de l'énergie potentielle de pesanteur  $E_p$  reste constante ( $E_c + E_p = E_m = \text{constante}$ ).

**4.1** Soit  $v$  la vitesse du solide à l'altitude  $h$ . Rappelle l'expression de l'énergie cinétique ( $E_c$ ) ; rappelle aussi l'expression de l'énergie potentielle ( $E_p$ ) à l'altitude  $h$ . (01 pt)

**4.2** Que vaut l'énergie cinétique de l'objet à l'altitude de 600 m ? Calcule l'énergie potentielle à cette altitude. Déduis-en la valeur de l'énergie mécanique. Prendre  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ . (03 pts)

**4.3** Recopie alors et complète le tableau ci-contre en donnant les valeurs respectives de  $E_p$ ,  $E_c$  et  $E_m$  à chaque altitude. Compare la variation de  $E_c$  et celle de  $E_p$  au cours de la chute. (02 pts)

| Altitude | $E_p(\text{J})$ | $E_c(\text{J})$ | $E_m(\text{J})$ |
|----------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 600 m    |                 |                 |                 |
| 0 m      |                 |                 |                 |



**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2008 – 1<sup>er</sup> GROUPE**

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{Na}) = 23$

**EXERCICE 1 (04,25 points)**

Pour préparer une solution S d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{OH}^-$ ) de concentration  $C_b = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  on pèse une masse  $m$  d'hydroxyde de sodium que l'on fait dissoudre par  $V = 1200 \text{ mL}$  d'eau pure.

On considère que la dissolution a lieu sans variation de volume.

**1.1** Calcule la concentration massique de la solution S. Déduis-en la valeur de la masse  $m$  (02 pts)

**1.2** On répartit la solution S en trois parties A, B et C de volumes  $V_A=400\text{mL}$ ,  $V_B=300\text{mL}$  et  $V_C=500\text{mL}$ .

**1.2.1** Détermine la quantité de matière d'hydroxyde de sodium présente dans chaque partie. (0,75 pt)

**1.2.2** Dans chaque partie on ajoute  $0,02 \text{ mol}$  d'acide chlorhydrique.

a) Précise, avec justification à l'appui, le caractère acide, basique ou neutre de chacun des mélanges obtenus. (0,75 pt)

b) Propose un test simple permettant de vérifier le caractère acide, basique ou neutre de ces mélanges. (0,75 pt)

**EXERCICE 2 (03,75 points)**

**2.1** Les hydrocarbures sont nombreux et variés. Leur intérêt réside, entre autres, dans la production d'énergie, notamment pour le chauffage domestique.

L'éthylène est un hydrocarbure de la famille des alcènes. Sa molécule contient deux atomes de carbone.

**2.1.1** Rappelle la définition d'un hydrocarbure. (01 pt)

**2.1.2** Rappelle la formule générale des alcènes. Déduis-en celle de l'éthylène. (01 pt)

**2.2** Le butane ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) est le principal hydrocarbure utilisé dans nos foyers pour le chauffage domestique.

Sa combustion complète dans le dioxygène est exothermique.

**2.2.1** Écris l'équation-bilan de cette réaction. (01 pt)

**2.2.2** Calcule la masse de butane que l'on peut brûler avec  $2,4 \text{ m}^3$  de dioxygène, volume pris dans les conditions où le volume molaire vaut  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ . (0,75 pt)

**EXERCICE 3 (06 points)**

**3.1** Un ouvrier maintient en équilibre un solide S de masse  $m = 5 \text{ kg}$  par l'intermédiaire d'un fil passant par la gorge d'une poulie. Le centre de gravité du solide est situé à une distance  $h = 8 \text{ m}$  du sol (voir schéma ci-contre).

On prendra  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

**3.1.1** Sur votre feuille de copie représente les forces qui s'exercent sur le solide en équilibre. (01 pt)

**3.1.2** Calcule l'énergie potentielle de pesanteur du solide à cette position. (02 pts)

**3.2** L'ouvrier fait descendre le solide jusqu'à ce que le centre de gravité soit à  $h' = 3 \text{ m}$  du sol.

**3.2.1** Calcule la nouvelle valeur de l'énergie potentielle de pesanteur. Déduis-en la diminution de l'énergie potentielle de pesanteur entre les deux positions. (02 pts)

**3.2.2** Calcule le travail du poids au cours de la descente. (01 pt)

**EXERCICE 4 (06 points) (Hors programme depuis 2010)**

Au réveil, pour préparer son bain, Fatou introduit dans une marmite  $4 \text{ L}$  d'eau prise à  $20^\circ\text{C}$  qu'elle chauffe jusqu'à  $80^\circ\text{C}$ .

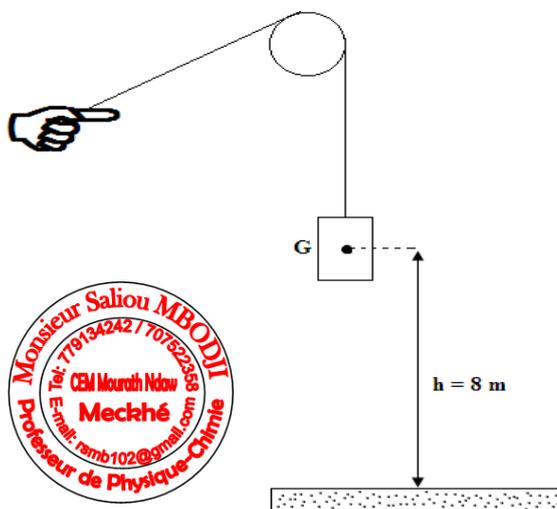
**4.1** Calcule la quantité de chaleur absorbée par les  $4 \text{ L}$  d'eau chauffée dans la marmite. (03 pts)

**4.2** Fatou verse alors l'eau ainsi chauffée dans une baignoire contenant  $6 \text{ L}$  d'eau à  $20^\circ\text{C}$ .

Trouve la température d'équilibre du mélange contenue dans la baignoire. (03 pts)

On donne : masse volumique de l'eau  $\rho = 1 \text{ kg.L}^{-1}$  ; chaleur massique de l'eau :  $C = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$ .

FIN DU SUJET.



**BFEM – SESSION NORMALE 2009 – 1<sup>er</sup> GROUPE**

On donne :  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ;  $M(C\ell) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**Exercice 1 (04 points)**

La combustion complète de l'acétylène produit une quantité de chaleur qui permet d'atteindre des températures élevées. Cette combustion est utilisée, dans le chalumeau oxyacétylénique, pour effectuer des soudures métalliques.

L'acétylène, encore appelé éthyne, a pour formule brute  $C_2H_2$ .

**5.1** A quelle famille d'hydrocarbures appartient l'acétylène ? Écris la formule générale des hydrocarbures de cette famille. (01 pt)

**5.2** Écris l'équation bilan de la combustion complète de l'acétylène dans le dioxygène. (01,5 pt)

**5.3** On procède à la combustion complète de 44,8 L du gaz acétylène, volume mesuré dans conditions normales de température et de pression.

**5.3.1** Calcule le volume de dioxygène gazeux nécessaire pour cette combustion. (01 pt)

**5.3.2** Calcule la quantité de chaleur dégagée lors de cette réaction sachant que la combustion complète d'un litre d'acétylène produit une quantité de chaleur de 58 kJ. (0,5 pt)

**Exercice 2 (04 points)**

On prépare une solution d'acide chlorhydrique de volume  $V = 400 \text{ mL}$  en dissolvant 0,24 mol de gaz chlorhydrique dans de l'eau pure.

**2.1** Calcule la concentration molaire volumique de la solution acide. (01 pt)

**2.2** Calcule la masse de gaz chlorhydrique dissous. (01 pt)

**2.3** Calcule la concentration massique de la solution acide. (01 pt)

**2.4** On prélève 10 mL de la solution d'acide chlorhydrique que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire  $2 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ .

Calcule le volume de base versé à l'équivalence. (01 pt)

**Exercice 3 (06 points)**

On considère une lentille convergente de distance focale  $f$ . Un objet AB est placé devant la lentille et à une distance  $d = 2f$  du centre optique O de la lentille, le point A étant situé sur l'axe optique  $X'X$ , comme indiqué sur le schéma ci-contre :

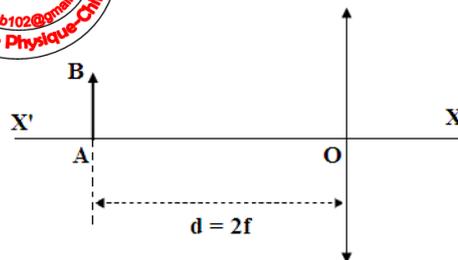
**3.1** Reproduis le schéma et place les foyers de la lentille.

Construis l'image  $A_1B_1$  de l'objet AB donnée par cette lentille.

Précise s'il s'agit d'une image réelle ou virtuelle. (03 pts)

**3.2** Détermine graphiquement le rapport  $\left| \frac{A_1B_1}{AB} \right|$ . (02 pts)

**3.3** Quelle serait la vergence de la lentille si sa distance focale était de 2 cm ? (01 pt)

**Exercice 4 (06 points)**

En travaux pratiques, un groupe d'élèves se propose de vérifier la loi d'Ohm pour un conducteur ohmique.

**4.1** Énonce la loi d'Ohm pour un conducteur ohmique et donne son expression. (02 pts)

**4.2** Fais l'inventaire du matériel dont le groupe d'élèves a besoin et propose un schéma du montage expérimental à réaliser. (02 pts)

**4.3** Le conducteur ohmique de résistance  $R = 20\Omega$  est parcouru par un courant d'intensité  $I = 600 \text{ mA}$  durant  $t = 30 \text{ minutes}$ .

**4.3.1** Calcule la tension entre les bornes du conducteur. (01 pt)

**4.3.2** Calcule l'énergie électrique reçue par le conducteur ohmique durant l'expérience. Sous quelle forme est dissipée cette énergie ? (01 pt)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2010 – 1<sup>er</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (4 points)**

On dispose d'une solution d'acide chlorhydrique ( $H^+ + Cl^-$ ) de concentration molaire  $C_a$  inconnue.

**1-1:** On prélève quelques millilitres de la solution que l'on introduit dans un tube à essais contenant de la grenaille de zinc. Il se produit une réaction chimique et on observe un dégagement gazeux. En approchant une flamme au dessus de l'ouverture du tube, on entend une petite explosion.

**1.1.1** Quel est le nom du gaz qui se dégage ? Quelle est sa formule chimique ? (01 pt)

**1.1.2** Sachant qu'il se forme aussi des ions  $Zn^{2+}$ , écris l'équation-bilan de la réaction entre les ions  $H^+$  et les atomes de zinc. (01 pt)

**1-2:** On prélève à nouveau 10 mL de la solution d'acide que l'on met dans un bêcher, on y ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT). On dose alors l'acide par une solution d'hydroxyde de sodium ( $Na^+ + HO^-$ ) de concentration  $C_b = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ . Le volume de base versé à l'équivalence est  $V_b = 20 \text{ mL}$ .

**1.2.1** Quelle observation expérimentale permet d'affirmer que l'équivalence est atteinte ? (01 pt)

**1.2.2** Détermine la concentration  $C_a$  de la solution d'acide. (01 pt)

**EXERCICE 2 (4 points)**

Un briquet neuf rempli de gaz butane ( $C_4H_{10}$ ) a une masse de 14,8 g. Utilisé pendant quelques jours, le briquet est vidé de son contenu ; sa masse est alors 9 g. Tout le butane a réagi avec le dioxygène de l'air et la combustion est supposée complète.

**6.1** Écris l'équation-bilan de la combustion complète du butane. (01 pt)

**6.2** Calcule la quantité de matière (nombre de mol) de butane brûlée. (01 pt)

**6.3** Déduis-en le volume de dioxygène nécessaire à cette combustion. (01 pt)

**6.4** Calcule la quantité de chaleur libérée sachant que la combustion d'une mole de gaz butane libère une quantité de chaleur de 2800 kJ. (01 pt)

On donne : Volume molaire  $V_m = 24 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

**EXERCICE 3 (4 points)**

On a mesuré la résistance de deux fils cylindriques de même section  $S$  mais de métaux différents.

Les résultats obtenus sont regroupés dans le tableau ci-après

| Métal     | Longueur du fil (m) | Résistance du fil ( $\Omega$ ) |
|-----------|---------------------|--------------------------------|
| Aluminium | 10                  | 7,8                            |
| Cuivre    | 50                  | 25                             |

**3.1** Calcule pour chaque fil la résistance pour une longueur de 100 m. (01 pt)

**3.2** Lequel des métaux est meilleur conducteur électrique ? Justifier la réponse ? (01 pt)

**3.3** La résistivité du cuivre vaut  $\rho = 1,8 \cdot 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$ . Déduis-en la valeur de la section  $S$  des fils. (02 pts)

**EXERCICE 4 (6 points)**

**4.1** L'objectif de l'appareil sera assimilé à une lentille convergente de distance focale 50 mm.

Calcule la vergence de cette lentille. (01 pt)

**4.2** L'arbre  $AB$  étant situé à une distance  $D$  de l'objectif de l'appareil, l'image  $A'B'$ , de hauteur  $h$ , se forme à la distance  $d$  du centre optique de la lentille comme indiqué sur la figure ci-contre.

**4.2.1** Donne les caractéristiques de l'image. (02 pts)

**4.2.2** Le groupe d'élèves calcule la hauteur de l'arbre à partir de

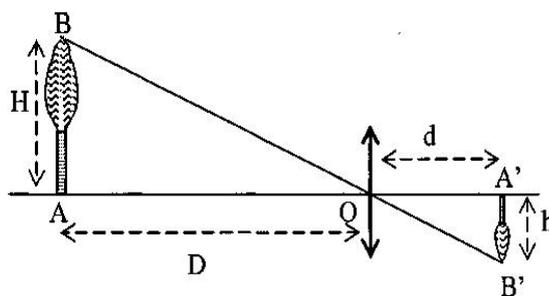
$$\text{la relation } H = D \frac{h}{d}.$$

a) Retrouve cette relation à partir du schéma (01,5 pt)

b) Calcule la hauteur de l'arbre avec les dimensions suivantes:  $D = 10 \text{ m}$  ;  $d = 50,2 \text{ mm}$  et  $h = 1,5 \text{ cm}$ . (01,5 pt)

NB : Les distances ne sont pas respectées sur le schéma.

**FIN DU SUJET.**



**BFEM – SESSION NORMALE 2011 – 1<sup>er</sup> GROUPE**

**Données :** Volume molaire normal des gaz  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ .  
Masses molaires en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{Zn}) = 65$ ,  $M(\text{O}) = 16$ ,  $M(\text{H}) = 1$  et  $M(\text{C}) = 12$ .

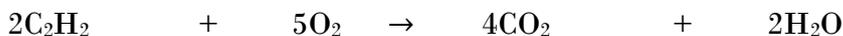
**Exercice 1 (04 points)**

**1.1** Recopie le tableau qui suit et complète-le.

(02,5 pts)

|         |             |                        |                     |               |
|---------|-------------|------------------------|---------------------|---------------|
| Nom     | dihydrogène |                        | Hydroxyde de sodium |               |
| Formule |             | $\text{C}_2\text{H}_2$ |                     | $\text{NaCl}$ |

**1.2** L'équation-bilan de la combustion complète de l'hydrocarbure de formule  $\text{C}_2\text{H}_2$  est la suivante :



a) Définis un hydrocarbure.

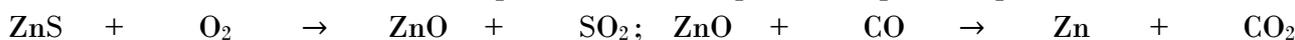
(0,5 pt)

b) Calcule, dans les conditions normales de température et de pression, le volume de dioxygène nécessaire à la combustion d'une masse de 2,6 kg de cet hydrocarbure.

(01 pt)

**Exercice 2 (04 points)**

On obtient le zinc à partir de son minerai appelé blende, de formule  $\text{ZnS}$ . Pour ce faire, on fait subir à ce minerai deux transformations chimiques successives représentées par les équations suivantes :



**2-1** Equilibre, si nécessaire, les équations de ces deux réactions.

(01 pt)

**2-2** Calcule la masse d'oxyde de zinc  $\text{ZnO}$  qu'on doit faire réagir pour obtenir 650 g de zinc.

(01,5 pt)

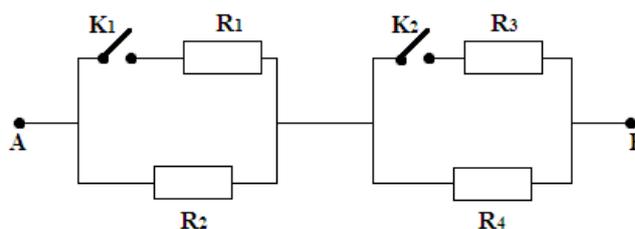
**2-3** Calcule, dans les conditions normales de température et de pression, le volume de dioxyde de carbone formé au cours de la préparation de cette masse de zinc.

(01,5 pt)

**Exercice 3 (06 points)**

Un groupe d'élèves se propose de vérifier expérimentalement leurs connaissances du cours de physique.

Il réalise le montage schématisé ci-contre et établit entre A et B une tension constante  $U_{AB} = 8 \text{ V}$ .



Tous les résistors ont la même résistance ; soit  $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 4\Omega$ .

**3.1** Calcule les intensités des courants qui traversent les différents résistors dans les cas suivants :

a) Les interrupteurs  $K_1$  et  $K_2$  sont ouverts.

(02 pts)

b)  $K_1$  et  $K_2$  sont fermés.

(02,5 pts)

**3.2** Calcule la tension aux bornes du résistor de résistance  $R_2$  lorsque  $K_1$  et  $K_2$  sont ouverts.

(0,5 pt)

**3.3** A titre de vérification, lorsque  $K_1$  et  $K_2$  sont ouverts, le groupe d'élèves place convenablement un ampèremètre et un voltmètre pour mesurer respectivement l'intensité du courant traversant le résistor de résistance  $R_2$  et la tension à ses bornes. Fais le schéma du montage ainsi réalisé.

(01 pt)

**Exercice 4 (06 points)**

Le barrage de Manantali construit sur le fleuve Sénégal est un ouvrage en béton de 66 m de hauteur qui assure une retenue d'eau de plusieurs milliards de mètres cubes ( $\text{m}^3$ ). La chute de l'eau du barrage actionne le générateur d'une usine permettant ainsi de produire de l'électricité. L'usine est construite au pied du barrage. Le débit de la chute d'eau est de  $1,5 \cdot 10^5 \text{ m}^3/\text{min}$ .

**4.1** Détermine le volume d'eau  $V$  qui tombe par heure.

(01 pt)

**4.2** Calcule le poids  $P$  d'eau correspondant.

(01 pt)

**4.3** Calcule le travail du poids de cette quantité d'eau lors de la chute. Calcule la puissance mécanique correspondante.

(02 pts)

**4.4** Déduis-en la puissance électrique délivrée par le générateur sachant que le rendement du dispositif est de 0,8. Tu prendras :  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

(02 pts)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE JUILLET 2012 – 1<sup>er</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (04 points)**

Au cours d'une séance de travaux pratiques, un groupe d'élèves mélange dans un bécher un volume  $V_a = 10$  mL d'une solution d'acide chlorhydrique ( $H^+ + Cl^-$ ) de concentration  $C_a = 2.10^{-2}$  mol.L<sup>-1</sup> et un volume  $V_b = 20$  mL d'une solution d'hydroxyde de sodium ( $Na^+ + HO^-$ ) de même concentration molaire.

**1-1** Calcule les quantités de matière (nombre de moles) d'acide et de base mélangées. (02 pts)

**1-2** On ajoute quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT) dans le mélange. Quelle est la coloration observée ? Justifie ta réponse. (01 pt)

**1-3** Quel volume d'acide ou de base doit-on ajouter au mélange pour obtenir l'équivalence acido-basique ? (01 pt)

**EXERCICE 2 (04 points)**

L'aluminothermie est la production de hautes températures par réaction exothermique d'aluminium en poudre sur divers objets métalliques. L'une des utilisations la plus courante est le soudage de barres de fer à partir d'un mélange de poudre d'oxyde ferrique et d'aluminium.

Cette réaction entre l'aluminium (Al) et l'oxyde ferrique (Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) produit de l'alumine (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) et du fer (Fe).

**2-1** Écris l'équation bilan de la réaction.

**2-2** Calcule la masse de fer obtenue après réaction de 3,2 kg d'oxyde ferrique.

**2-3** Détermine la masse d'alumine obtenue en même temps.

On donne les masses molaires en g.mol<sup>-1</sup> : M(Al) = 27 ; M(O) = 16 ; M(Fe) 56.



(01 pt)

(01,5 pt)

(01,5 pt)

**EXERCICE 3 (06 points)**

Les lentilles sont utilisées dans plusieurs dispositifs optiques : appareils photographiques, microscopes, télescopes, verres correcteurs etc.

Pour corriger sa vision, un patient atteint d'hypermétropie porte des verres correcteurs constitués d'une lentille convergente de distance focale  $f = 10$  mm.

On place perpendiculairement à l'axe optique principal d'une lentille identique à celle des verres de ce patient, un objet AB de hauteur  $h = 1$  cm. L'objet est à 1,5 cm du centre optique de la lentille, le point A étant situé sur l'axe optique principal.

**3-1** Construis l'image A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> de l'objet AB. (02 pts)

**3-2** Précise les caractéristiques de l'image. (02 pts)

**3-3** Explique ce qu'est l'hypermétropie et comment la lentille convergente corrige cette anomalie de l'œil. (02 pts)

**EXERCICE 4 (06 points)**

Sur un mobile en déplacement sur une route horizontale s'exercent les forces suivantes :

- Son poids d'intensité  $P = 2800$  N,
- La réaction de la route perpendiculaire à celle-ci, de même intensité que le poids ( $R = P$ ),
- La force motrice colinéaire au déplacement, de même sens et d'intensité  $F = 5600$  N,
- Les forces de frottements représentées par une force unique colinéaire au déplacement, de sens contraire et d'intensité  $f = 700$  N.

**4-1** Représente, par des vecteurs, les forces appliquées au mobile qu'on assimilera à un point matériel. Échelle 1cm pour 1400 N. (03 pts)

**4-2** Le mobile a effectué un déplacement de 0,8 km. Calcule le travail de la force motrice. Quel est le travail du poids sur le même déplacement ? Justifie. (03 pts)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE OCTOBRE 2012 – 1<sup>er</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (04 points)**

Pour préparer une solution S d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ ) de molarité  $C = 5.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , on dissout une masse convenable de soude dans un volume  $V = 500 \text{ mL}$  d'eau pure.

La dissolution s'est faite sans changement de volume.

**1-1** Trouve la concentration massique  $C_m$  de la solution S. (0,5 pt)

**1-2** On partage la solution S en deux parties A et B de volumes respectifs  $V_a = 150 \text{ mL}$  et  $V_b = 350 \text{ mL}$ .

Détermine la quantité de matière du soluté dans chaque partie. (01,5 pt)

**1-3** Dans chacune des solutions A et B, on ajoute  $7,5.10^{-3} \text{ mol}$  d'acide chlorhydrique ( $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ ) et quelques gouttes de bleu de bromothymol (BBT). Détermine avec justification le caractère acide, basique ou neutre de chaque solution. Précise leur coloration. (02 pts)

On donne : masse molaire de l'hydroxyde de sodium  $M(\text{NaOH}) = 40 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**EXERCICE 2 (04 points)**

Le gaz de pétrole liquéfié (GPL) utilisé par certaines voitures est un mélange de deux hydrocarbures qui ont pour formules :  $\text{C}_3\text{H}_8$  et  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

**2-1** Donne les noms de ces deux hydrocarbures. A quelle famille d'hydrocarbures appartiennent-ils ? (01 pt)

**2-2** Écris l'équation-bilan de la combustion complète de chacun des deux hydrocarbures qui constituent le GPL. (01 pt)

**2-3** Une voiture a une consommation moyenne de 10 L de GPL liquide aux 100 km.

La masse volumique du GPL liquide est de  $0,56 \text{ kg.L}^{-1}$ . En masse, le GPL est constitué de 50% de  $\text{C}_3\text{H}_8$  et de 50% de  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ .

Calcule, pour un parcours de 100 km, la masse consommée pour chacun de ces deux hydrocarbures. (02 pts)

**EXERCICE 3 (06 points)**

Les dipôles  $D_1$ ,  $D_2$  et  $D_3$  représentés sur le schéma du circuit ci-contre sont des résistors ayant pour résistances respectives  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ .

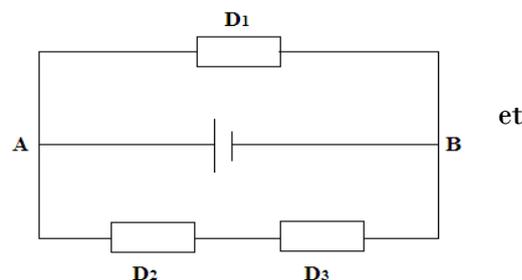
**3-1** Reproduis le schéma et indique le sens du courant dans les différentes branches. (01,5 pt)

**3-2** On donne  $U_{AB} = 50 \text{ V}$ ,  $R_1 = 200 \Omega$ .

Les dipôles  $D_2$  et  $D_3$  sont parcourus par un courant de 250 mA. Calcule l'intensité du courant dans  $D_1$ . Déduis-en l'intensité du courant principal débité par le générateur. (02 pts)

**3-3** Détermine la valeur de la résistance  $R_2$  sachant que  $R_3 = 100 \Omega$ . (01,5 pt)

**3-4** Trouve la résistance de la portion de circuit AB. (01 pt)

**EXERCICE 4 (06 points)**

Un solide de masse  $m = 0,25 \text{ kg}$  est maintenu immobile à une hauteur  $h = 10 \text{ m}$  au dessus du sol par l'intermédiaire d'un fil.

**4.1** Calcule le poids du solide. (0,5 pt)

**4.2** Fais le schéma puis représente par des vecteurs à l'échelle 1 cm pour 1 N, les forces qui agissent sur le solide. (02 pts)

**4.3** Quelle forme d'énergie possède le solide dans cette position ? Détermine sa valeur en joules. (01,5 pt)

**4.4** Le fil cassé, le solide atteint le sol au bout de 1,5 seconde. Calcule la puissance mécanique développée par le poids du solide pendant la chute. (02 pts)

On donne :  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2013 – 1<sup>er</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (04 points)**

On donne les masses molaires :  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$  et  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$ .

Une solution d'acide chlorhydrique ( $\text{H}^+ + \text{Cl}^-$ ) de concentration  $C = 2.10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  est obtenue par dissolution d'un volume  $V$  de gaz chlorhydrique dans 200 mL d'eau pure.

**1-1** Détermine, en  $\text{g.L}^{-1}$ , la concentration massique de la solution. (01 point)

**1-2** Calcule le volume  $V$  de gaz chlorhydrique dissous. (01 point)

**1-3** On fait réagir les 200 mL de la solution d'acide sur de la poudre de zinc en excès.

**1.3.1** Écris l'équation-bilan ionique de la réaction. (01 point)

**1.3.2** Trouve le volume de dihydrogène dégagé. (01 point)

NB : Les volumes de gaz sont supposés mesurés dans les conditions normales de température et de pression où le volume molaire vaut  $V_M = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ .

**EXERCICE 2 (04 points)**

On donne les masses molaires :  $M(\text{C}) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H}) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$ .

L'acétylène ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) est un hydrocarbure utilisé dans la soudure métallique. Sa combustion dégage beaucoup de chaleur.

Pour souder une porte en fer, un menuisier métallique utilise 2,6 kg de ce gaz.

**2-1** Trouve la quantité de matière d'acétylène utilisée. (01 point)

**2-2** Écris l'équation-bilan de la combustion complète de l'acétylène. (01 point)

**2-3** Calcule le volume d'air nécessaire à la combustion dans des conditions où le volume molaire vaut  $V_M = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ , sachant que l'air contient 1/5 de son volume en dioxygène. (02 points)

**EXERCICE 3 (05 points)**

La vergence d'une lentille convergente est  $C = 50$  dioptries.

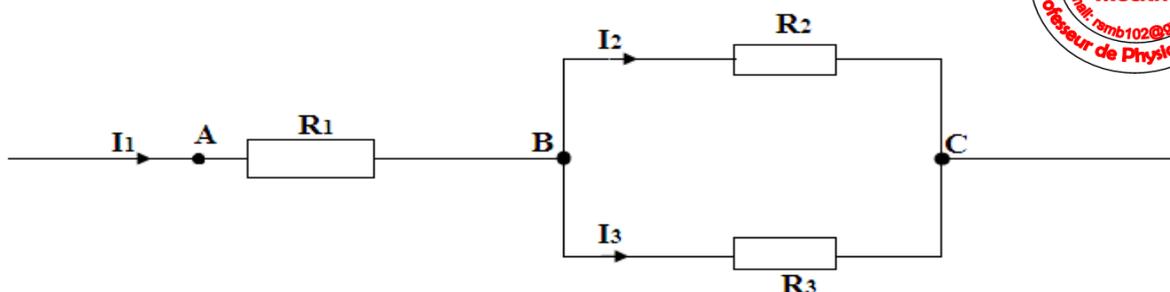
Un objet AB d'une hauteur  $h = 2 \text{ cm}$  est placé à 4 cm du centre optique de la lentille. L'objet AB est placé perpendiculairement à l'axe optique principal de la lentille, le point A étant sur cet axe.

**3-1** Calcule la distance focale de la lentille. (02 points)

**3-2** Construis l'image A'B' de l'objet AB et donne la position et la hauteur de cette image. (03 points)

**EXERCICE 4 (07 points)**

On considère la portion de circuit schématisée ci-dessous :



On donne :  $U_{AC} = 30 \text{ V}$  ;  $R_1 = 5\Omega$  ;  $R_2 = R_3 = 10\Omega$ .

**4-1** Calcule la résistance équivalente à l'ensemble des résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$ . (01 point)

**4-2** Calcule les intensités des courants  $I_1$ ,  $I_2$  et  $I_3$ . (03 points)

**4-3** Détermine la tension aux bornes de chaque résistance. (03 points)



**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2014 – 1<sup>er</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (04 points)**

Lors d'une analyse de sang, on étudie la glycémie de la personne, c'est-à-dire le taux de glucose dans le sang. Le glucose a pour formule  $C_6H_{12}O_6$ . L'analyse de la glycémie à jeun d'une personne donne un taux de glucose correspondant à  $0,008 \text{ mol.L}^{-1}$ .

**1.1** Calcule la masse molaire moléculaire  $M$  du glucose. **(01 pt)**

**1.2** Détermine la concentration massique  $C_m$  du glucose dans le sang de cette personne. **(01 pt)**

**1.3** La glycémie est normale si la concentration massique du glucose dans le sang est comprise entre  $0,75 \text{ g.L}^{-1}$  et  $1,10 \text{ g.L}^{-1}$ . La glycémie de cette personne est-elle normale ? **(01 pt)**

On donne les masses molaires :  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**EXERCICE 2 (04 points)**

On protège souvent le fer de l'oxydation par l'application d'une couche de peinture à base de minium. En fait, le minium est une poudre rouge de tétraoxyde de triplomb  $Pb_3O_4$ . Il est obtenu en deux temps conformément aux équations suivantes :



**2.1** Équilibre ces deux équations. **(02 pts)**

**2.2** Calcule la masse de minium obtenue à partir de 828 g de plomb. **(02 pts)**

On donne les masses molaires :  $M(Pb) = 207 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$

**EXERCICE 3 (06 points)**

Un ascenseur met 30s pour descendre les étages d'un immeuble ; sa masse à vide est  $m = 200 \text{ kg}$ . Lors d'une descente de 24 m à vitesse constante, il transporte 3 personnes de masse moyenne égale à 70 kg chacune.

**3.1** Calcule le poids de l'ascenseur (charge comprise). **(02 pts)**

**3.2** Calcule le travail effectué par le poids de l'ascenseur chargé au cours de la descente. Ce travail est-il moteur ou résistant ? Justifie. **(02 pts)**

**3.3** Trouve la puissance mécanique développée lors de cette descente. Calcule la vitesse de déplacement de l'ensemble. **(02 pts)**

On donne l'intensité de la pesanteur :  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

**EXERCICE 4 (06 points)**

Les lentilles entrent dans la constitution de plusieurs systèmes optiques : microscopes, verres correcteurs, lunettes astronomiques...

On considère une lentille convergente de distance focale  $f = 4 \text{ cm}$ .

**4.1** Calcule la vergence de la lentille. **(01,5 pt)**

**4.2** Un objet AB de hauteur  $h = 2 \text{ cm}$  est placé devant la lentille à une distance  $d = 2f$ . Le point A est situé sur l'axe optique principal de la lentille.

Construis, à l'échelle 1/2, l'image  $A_1B_1$  de l'objet AB donnée par la lentille. **(02,5 pts)**

**4.3** Dédus de cette construction les caractéristiques de l'image  $A_1B_1$  : sa position, sa nature, son sens et sa taille. **(02 pts)**

**FIN DU SUJET**

**BFEM – SESSION NORMALE 2015 – 1<sup>er</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (04 points)**

On donne les masses molaires en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{H}) = 1$

La vitamine C est un médicament utilisé en particulier contre la fatigue. Sa formule brute est  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ . Un comprimé contient une masse  $m = 500$  mg de vitamine C.

**1.1** Calcule la masse molaire moléculaire de la vitamine C. (01pt)

**1.2** On prépare une solution en dissolvant un comprimé de vitamine C dans 250mL d'eau pure. La dissolution se fait sans changement de volume.

**1.2.1** Calcule la quantité de matière de vitamine C dans la solution. (01pt)

**1.2.2** Calcule la molarité de la solution. Déduis-en sa concentration massique. (02pts)

**EXERCICE 2 (04 points)**

On donne en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{H}) = 1$  et  $V_M = 25 \text{ L.mol}^{-1}$ .

La formule d'un alcane possède 6 atomes d'hydrogène.

**2.1** Écris la formule brute de cet alcane et donne son nom. (01pt)

**2.2** La combustion complète de cet alcane a nécessité 2,5L de dioxygène.

**2.2.1** Écris l'équation bilan de cette réaction de combustion. (0,5pt)

**2.2.2** Calcule la masse d'alcane qui a réagi au cours de cette combustion. (01,5pt)

**2.2.3** Trouve le volume de dioxyde de carbone formé. (01pt)

**EXERCICE 3 (06 points)**

**3.1** Le cristallin de l'œil se comporte comme une lentille convergente.

L'acuité visuelle de l'homme s'affaiblit généralement à partir de 40 ans.

Le foyer image du cristallin se trouve alors derrière la rétine.

**3.1.1** De quelle anomalie de l'œil est-il alors atteint ? (01pt)

**3.1.2** Représente sur un schéma les rayons lumineux qui traversent le cristallin de l'œil. (01,5pt)

**3.1.3** A la visite médicale, l'ophtalmologue prescrit au patient des verres correcteurs. De quel type de lentille sont constitués ces verres ? (0,5pt)

**3.2** Une lentille convergente a une vergence  $C = 10 \delta$ .

Un objet droit AB de hauteur 5 cm est placé perpendiculairement à l'axe optique principal de cette lentille à 5 cm de son centre optique.

**3.2.1** Calcule la distance focale de cette lentille. (01pt)

**3.2.2** Construis à l'échelle  $\frac{1}{5}$  l'image A'B' de l'objet AB puis donne ses caractéristiques. (02pts)

**EXERCICE 4 (06 points)**

Un circuit électrique est constitué d'un générateur relié à deux résistors de résistances respectives

$R_1 = 30\Omega$  et  $R_2$  inconnue. La résistance équivalente à l'association est  $R_{eq} = 12\Omega$ .

**4.1** Les résistors sont-ils montés en série ou en dérivation ? Justifie. (01pt)

**4.2** Trouve la valeur de la résistance  $R_2$ . (01,5pt)

**4.3** Représente sur ta copie le schéma de ce circuit électrique. (01,5pt)

**4.4** Le générateur débite un courant d'intensité  $I = 500 \text{ mA}$ .

**4.4.1** Calcule la tension entre les bornes du générateur. (01pt)

**4.4.2** Détermine la valeur de l'intensité du courant qui parcourt chaque résistor. (01pt)



**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2016 – 1<sup>er</sup> GROUPE**

Données, en g.mol<sup>-1</sup> : M(H) = 1 ; M(C) = 12 ; M(O) = 16 ; M(Na) = 23 ; M(Al) = 27 ; M(Cl) = 35,5 ;  
M(Fe) = 56 ; M(Zn) = 65 ;

**EXERCICE 1 (04 points)**

Une solution d'acide chlorhydrique (H<sup>+</sup> + Cl<sup>-</sup>) de molarité C = 2.10<sup>-1</sup> mol.L<sup>-1</sup> est obtenu par dissolution de gaz chlorhydrique dans 200 mL d'eau pure. La dissolution s'est faite sans changement de volume.

1-1 Détermine, en g. L<sup>-1</sup>, la concentration massique de la solution. (01 point)

1-2 On neutralise les 80 mL de cette solution par une solution d'hydroxyde de sodium (Na<sup>+</sup> + HO<sup>-</sup>). A l'équivalence, un volume de 40 mL de cette base est utilisé.

Calcule la concentration molaire de la solution basique d'hydroxyde de sodium. (01 point)

1-3 On verse les 120 mL d'acide restant sur de la grenaille de zinc (Zn) en excès.

1-3-1 Écris l'équation bilan de la réaction. (01 point)

1-3-2 Trouve le volume de dihydrogène dégagé par cette réaction. (01 point)

**EXERCICE 2 (04 points)**

Le méthane (CH<sub>4</sub>) est un gaz à effet de serre, responsable du réchauffement climatique. Le traitement des déchets enfouis permet de récupérer le méthane pour le brûler ou l'utiliser.

2.1 A quelle famille d'hydrocarbures appartient le méthane ? (0,5 point)

2.2 Écris la formule de cette famille. (0,5 point)

2.3 Écris l'équation bilan de la réaction de combustion complète du méthane. (0,5 point)

2.4 Calcule le volume de dioxygène nécessaire à la combustion complète de 320 g de méthane.

(Le volume molaire est 24 L.mol<sup>-1</sup>) (01,5 point)

2.5 Trouve la masse de dioxyde de carbone formé après combustion. (01 point)

**EXERCICE 3 (06 points)**

Une lentille convergente a une vergence C = 40 δ. Un objet droit AB, de hauteur 2 cm est placé devant cette lentille et perpendiculairement à l'axe optique principal. Le point A étant sur l'axe. L'image A'B' de l'objet AB est situé à une distance OA' = 5 cm.

3-1 Calcule la distance focale de cette lentille. (01 point)

3-2 Construis l'image A'B' de l'objet AB. (02 points)

3-3 Détermine la hauteur de l'image A'B' et la distance OA. (01 point)

3-4 Construis l'image de ce même objet AB, donnée par une lentille divergente de distance focale 1,5 cm sachant que la distance OA = 4 cm. (02 points)

**EXERCICE 4 (06 points)**

La quantité d'énergie dégagée par effet Joule par une résistance chauffante est E = 60 kJ.

L'intensité du courant qui la parcourt pendant 5 min est égale à 2 A.

4-1 Énonce la loi de Joule. (01 point)

4-2 Calcule la valeur R<sub>1</sub> de cette résistance chauffante. (01,5 point)

4-3 Trouve la tension U entre les bornes de cette résistance. (01 point)

4-4 Cette résistance chauffante est un conducteur ohmique. On l'associe à un résistor de résistance R<sub>2</sub> inconnue. La résistance équivalente à l'ensemble R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> est de 20 Ω.

4-4-1 Les conducteurs de résistance R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> sont-ils montés en série ou en dérivation ?

Justifie ta réponse (01 point)

4-4-2 Calcule la valeur de la résistance R<sub>2</sub>. (01,5 point)



**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2017 – 1<sup>er</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (04 points)**

Le Destop est un produit commercial liquide utilisé pour déboucher les canalisations. Sur l'étiquette du flacon de ce produit on lit les indications suivantes :

« Densité = 1,2 ; contient de l'hydroxyde de sodium ; pourcentage massique 20% ».

**1.1** Connaissant la densité du produit, calcule la masse d'un litre de ce produit. (01 pt)

**1.2** A partir du pourcentage massique donné et du résultat de la question précédente, vérifie que la masse d'hydroxyde de sodium pur contenue dans un litre du produit vaut 240g. (01 pt)

**1.3** En déduire la concentration massique  $C_m$  de la solution et sa concentration molaire  $C_b$ . (01 pt)

**1.4** On prélève 10 mL du liquide commercial que l'on dilue au dixième (1/10). On prélève 10 mL de la solution diluée que l'on neutralise par une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_a$ . Sachant qu'il a fallu verser 20 mL de la solution d'acide, calcule  $C_a$ . (01 pt)

**EXERCICE 2 (04 points)**

Le gaz de pétrole liquéfié (GPL) est un mélange de butane ( $C_4H_{10}$ ) et de propane ( $C_3H_8$ ).

Il peut être utilisé comme carburant pour les véhicules. La combustion du GPL carburant est complète et ne produit donc pas de particules. En plus, les émissions de dioxyde de carbone d'un véhicule GPL sont inférieures à celles d'un véhicule essence ou diesel.

**2.1** Écris l'équation-bilan de la combustion complète dans le dioxygène de chacun des deux hydrocarbures qui constituent le GPL. (01 pt)

**2.2** Pourquoi la consommation du GPL par les véhicules est plus avantageuse que celle de l'essence ou du diesel dans un contexte de protection de l'environnement ? (01 pt)

**2.3** Un véhicule consomme 15 L de GPL liquide sur une distance de 100 km.

**2.3.1** La masse volumique du GPL est  $0,56 \text{ kg.L}^{-1}$ . Vérifie que la masse de GPL consommée par le véhicule sur cette distance est de 8,4 kg. (01 pt)

**2.3.2** En déduire l'énergie consommée par le véhicule sur ce parcours sachant que le pouvoir calorifique du GPL utilisé est  $46.10^6 \text{ J/kg}$ . (01 pt)

**EXERCICE 3 (06 points)**

**3.1** Recopie et complète les phrases suivantes :

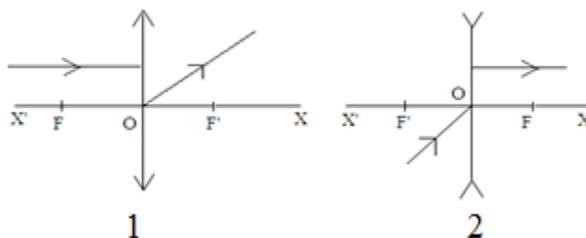
La distance du centre optique (O) d'une lentille au foyer image est appelée .....

Après avoir traversé une lentille convergente, les rayons lumineux, parallèles à l'axe optique, convergent en un point appelé .....

Un rayon lumineux passant par le ..... d'une lentille n'est pas dévié. (03 pts)

**3.2** Reproduis les schémas numérotés 1, 2 puis complète-les en traçant les rayons lumineux incidents ou émergents par rapport à une lentille convergente ou à une lentille divergente d'axe principal X'X.

Les points F et F' désignent de ces lentilles. (03 pts)

**EXERCICE 4 (06 points)**

Dans le but de vérifier la loi d'Ohm étudiée en cours, un groupe d'élèves réalise un circuit série composé d'un générateur, d'un résistor de résistance électrique  $200 \Omega$  et d'un appareil de mesure. Le circuit étant fermé, le groupe d'élèves relève au niveau de l'appareil de mesure les indications suivantes :

- nombre de divisions lu :  $n = 60$
- nombre total de divisions :  $N = 100$
- calibre utilisé :  $C = 50 \text{ mA}$ .



**4.1** Nomme l'appareil de mesure utilisé et calcule la grandeur physique mesurée. (02 pts)

**4.2** Fais le schéma du circuit électrique réalisé par les élèves. (02 pts)

**4.3** A l'aide d'un autre appareil, le groupe d'élèves détermine la tension électrique aux bornes du résistor et trouve 6 V. La loi d'Ohm est-elle vérifiée ? Justifie ta réponse (01 pt)

**4.4** Le circuit fonctionne pendant 5 min. Calcule la quantité d'électricité débitée dans le circuit électrique. (01 pt)

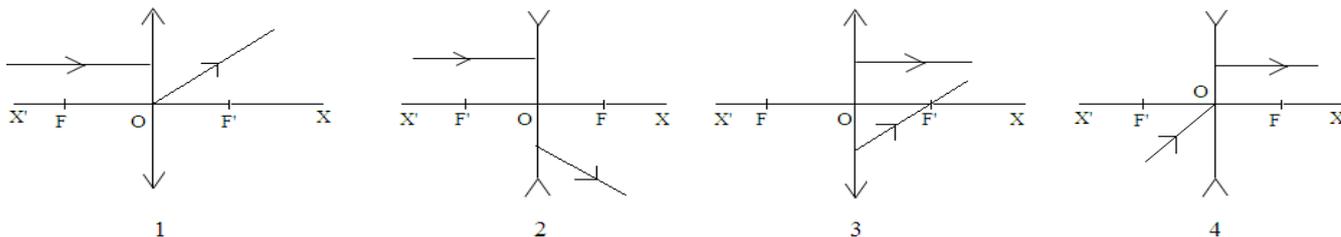
**FIN DE L'ÉPREUVE.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2005 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 35,5$ ;  $M(\text{H}) = 1$ ;  $M(\text{O}) = 16$ ;  $M(\text{Na}) = 23$ .

**Exercice 1 (04 points) = 4 x 01 point**

Reproduis les schémas numérotés 1, 2, 3 et 4 puis complète-les en traçant les rayons lumineux incidents ou émergents par rapport à une lentille convergente ou à une lentille divergente d'axe principal X'X. Les points F et F' désignent les foyers de ces lentilles.



**Exercice 2. (04 points) = 4 x 01 point**

Complète les mots suivants par les mots ou groupes de mots manquants :

- 2.1 L'acide chlorhydrique réagit sur le fer pour donner du ..... et un dégagement de dihydrogène.
- 2.2 Un hydrocarbure est un composé organique dont la molécule est formée d'atomes ..... et de carbone.
- 2.3 Le rendement d'un dispositif de transformation d'énergie est défini comme étant le rapport de l'énergie restituée utilement sur l'énergie .....
- 2.4 La vergence d'une lentille est ..... de sa distance focale ; son unité est la dioptrie.

**Exercice 3. (06 points) = 4 x 01,5 point**

Choisis la bonne réponse :

3.1 A 10 mL d'une solution d'acide chlorhydrique à  $2 \cdot 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  on ajoute 90 mL d'eau distillée.

La concentration de la solution finale vaut : a)  $\frac{9}{10} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$       b)  $18 \cdot 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$       c)  $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

3.2 La combustion complète d'un alcane produit 4 moles de dioxyde de carbone par mole d'alcane.

L'alcane en question est : a) le méthane      b) le propane      c) le butane

3.3 On fait dissoudre 3,65g de chlorure d'hydrogène HCl dans 500 mL d'eau pure. On prélève 10 mL de la solution ainsi obtenue. Pour neutraliser le volume d'acide ainsi prélevé, il faut ajouter :

- a) 20 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à  $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,
- b) 20 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à  $4 \text{ g}\cdot\text{L}^{-1}$ ,
- c) 10 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium à  $2 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

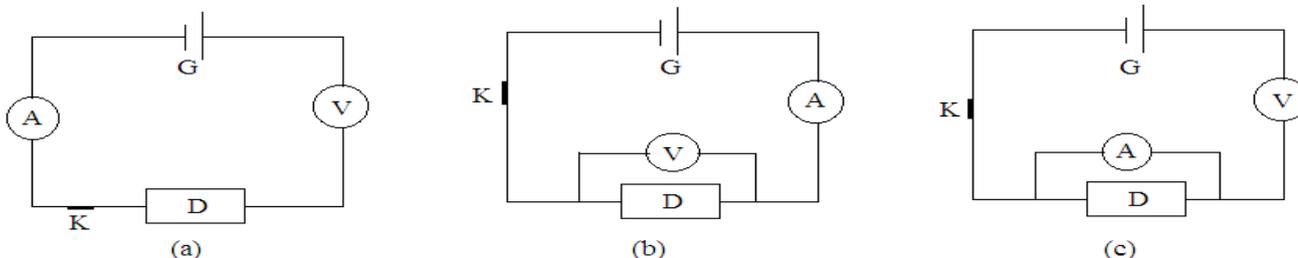


3.4 La relation entre la masse molaire M d'un soluté, sa concentration molaire C en solution et sa

concentration massique  $C_m$  est : a)  $C_m = \frac{C}{M}$ ;      b)  $C_m = C \times M$ ;      c)  $M = C \times C_m$

**Exercice 4. (06 points) = 3 x 02points**

Pour déterminer la résistance R d'un conducteur ohmique noté D, en travaux pratiques, trois groupes d'élèves ont réalisé les schémas de montages électriques (a), (b) et (c) suivants :



4.1 Lequel des schémas de montages (a), (b) ou (c) est correct ? Justifie ta réponse.

4.2 Les appareils de mesure du circuit correct indiquent 225 mA et 4,5 V. Déduis-en la résistance R du conducteur ohmique.

4.3 Quelle est l'intensité du courant qui traverse D si la tension entre ses bornes devient 10 V ?

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2006 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

**EXERCICE 1. (05 points) = 5 x 01 point**

Recopie et complète les phrases suivantes.

- 1.1. L'unité internationale de quantité de chaleur est ..... ; il existe la calorie qui vaut : 1 cal = ..... J
- 1.2. La résistance d'un conducteur ohmique peut être déterminée par le calcul à l'aide de la loi ..... dont l'expression est  $U = \dots\dots \times \dots\dots$
- 1.3. L'œil est un système optique, comprenant une lentille, le ..... qui forme une image sur la .....
- 1.4. La réaction d'un acide sur une ..... fournit un sel et de .....
- 1.5. La combustion complète d'un hydrocarbure produit du ..... et de .....

**EXERCICE 2. (06 points) = 4 x 1,5 point**

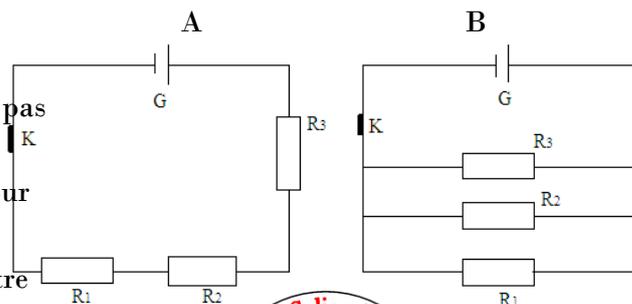
On considère les deux circuits électriques ci-contre A et B :

2.1 Nomme les deux types de circuit.

2.2 Si  $R_3$  était défectueux, lequel des deux circuits n'aurait pas fonctionné ?

2.3 Trouve la résistance équivalente pour chaque circuit pour  $R_1 = 5\Omega$ ,  $R_2 = 4\Omega$  et  $R_3 = 8\Omega$ .

2.4 Le générateur maintient une tension constante  $U$  entre ses bornes, la même dans les deux circuits. Dans quel circuit l'intensité du courant débitée par le générateur est plus grande ? Justifie.



**EXERCICE 3. (04 points)**

3.1 Complète le tableau suivant :

|         |       |                    |        |                |       |       |
|---------|-------|--------------------|--------|----------------|-------|-------|
| Nom     |       | Chlorure de sodium |        | Oxyde ferrique |       | Soude |
| Formule | $O_2$ |                    | $CH_4$ |                | $HCl$ |       |

3.2 Définis ce qu'est un hydrocarbure. Donne deux exemples d'hydrocarbures.

(01point)

3.3 Écris l'équation de la réaction de combustion de l'éthane ( $C_2H_6$ ). Expliquer comment mettre en évidence le dioxyde de carbone formé lors de la réaction.

(01,5 point)

**EXERCICE 4. (05 points) = 5 x 01 point**

Choisis la bonne réponse :

4.1 Une lampe porte les indications suivantes : 6 V et 1,8 W. En fonctionnement normal, l'intensité qui la traverse vaut : a) 0,3 A                      b) 0,18 A                      c) 0,6 A

4.2 L'énergie électrique dissipée par effet joule dans un conducteur ohmique de résistance  $5\Omega$  traversé par un courant électrique d'intensité 5A pendant 5h est égale à :  
a) 125 J                                      b)  $2,25 \cdot 10^6$  J                                      c) 625 J

4.3 La puissance  $P$  dissipée par effet joule dans un conducteur ohmique, la résistance  $R$  de ce conducteur et l'intensité  $I$  du courant électrique qui le traverse, vérifient la relation :

a)  $I = \frac{P}{R}$                                       b)  $I = P R$                                       c)  $I = \sqrt{\frac{P}{R}}$

4.4 Le bleu de bromothymol est un indicateur coloré dont la couleur est :

- a) bleue en milieu acide                      b) verte en milieu neutre                      c) jaune en milieu basique

4.5 On fait réagir complètement 3,65 g d'acide chlorhydrique ( $HCl$ ) avec du zinc ; la masse de dihydrogène recueillie est :

- a) 0,1 g                                      b) 0,2 g                                      c) 3,65 g

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2007 – 2<sup>ème</sup> GROUPE****EXERCICE 1. (04 points) = 4 x (01 point)**

Recopie et complète les phrases suivantes en choisissant le mot ou la formule exact(e) mis (e) entre parenthèses :

**1.1** Le sel obtenu par action de l'acide (chlorhydrique/sulfurique) sur l'aluminium est le chlorure d'aluminium de formule ( $Al_2O_3/AlCl_3$ ).

**1.2** L'acétylène est un (alcène/alcyne) ; sa formule est ( $C_2H_2/C_2H_4$ ).

**1.3** L'énergie cinétique d'un objet est l'énergie liée à (sa position / sa vitesse) ; elle est donnée par l'expression ( $1/2 mV^2 / mgz$ ).

**1.4** L'appareil servant à mesurer la tension électrique est (l'ampèremètre / le voltmètre) ; il doit être branché en (dérivation / série).

**EXERCICE 2. (03 points)**

**2.1** Recopie les équations de réaction ci-dessous, réécris-les correctement puis équilibre-les:

**(01 pt)**

**2.2** En bordure de mer, les portes et les fenêtres en fer sont recouvertes d'une couche rougeâtre appelée rouille de fer ou oxyde ferrique.

a) Écris l'équation-bilan de la réaction de formation de la rouille.

**(01 pt)**

b) Comment peut-on éviter la formation de cet oxyde de fer ?

**(0,5 pt)**

c) Le dioxygène de l'air réagit aussi avec le zinc pour produire de l'oxyde de zinc. Quel intérêt particulier présente alors l'utilisation du zinc, au lieu du fer, pour couvrir les toits de maisons? **(0,5 pt)**

**EXERCICE 3. (06 points) = 4 x (01,5 point)**

*Choisis la bonne réponse.*

**3.1** Entre l'énergie électrique  $W$  consommée par un dipôle, l'intensité  $I$  du courant qui traverse ce dipôle, la tension  $U$  entre ses bornes et la durée de passage  $\Delta t$  du courant on a la relation :

$$a) U = \frac{I}{W \cdot \Delta t} ; \quad b) I = \frac{W}{U \cdot \Delta t} ; \quad c) W = \frac{UI}{\Delta t}.$$

**3.2** Un récepteur de puissance de 50 watts fonctionnant pendant deux heures consomme l'énergie électrique égale à :

$$a) 100 \text{ J} ; \quad b) 6 \cdot 10^3 \text{ J} \quad c) 3,6 \cdot 10^5 \text{ J}.$$

**3.3** La combustion complète du butane produit :

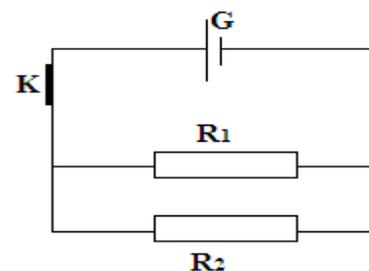
- a) du dioxyde de carbone uniquement b) du dioxyde de carbone et du monoxyde de carbone  
c) de l'eau et du dioxyde de carbone.

**3.4** Si on ajoute 0,1 mole d'acide chlorhydrique à 6,5 g de zinc on obtient, dans les conditions normales de température et de pression, un volume de dihydrogène égal à : a) 1,12 L b) 2,24 L c) 0,56 L.

**EXERCICE 4. (07 points)**

On réalise le circuit électrique schématisé ci-contre.

**4.1** On insère dans ce circuit un ampèremètre et un voltmètre pour mesurer respectivement l'intensité du courant traversant le résistor de résistance  $R_2$  et la tension entre ses bornes. Refais le schéma sur votre feuille de copie en y faisant figurer les appareils de mesure. **(02 pts)**



**4.2** L'ampèremètre affiche 60 mA et le voltmètre 3 V, calcule la valeur de la résistance  $R_2$ . **(01 pt)**

**4.3** Trouve l'intensité du courant qui traverse le résistor de résistance  $R_1 = 60 \Omega$ . Déduis-en l'intensité du courant débité par le générateur. Indiquer sur le schéma reproduit le sens du courant qui traverse chacun des dipôles. **(02 pts)**

**4.4** Calcule la valeur de la résistance équivalente au groupement formé par les deux résistors. **(02 pts)**

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2008 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{Na}) = 23$

**EXERCICE 1 (05 points) = 5 x (01 point)**

Recopie et complète les phrases suivantes par les mots ou groupes de mots qui conviennent :

**1.1** Tout rayon lumineux passant par le ..... d'une lentille convergente émerge parallèlement à l'axe optique principal.

**1.2** En mécanique, on considère qu'une force effectue un travail lorsque son ..... se déplace.

**1.3** La résistance d'un conducteur métallique homogène cylindrique est proportionnelle à sa longueur et inversement proportionnelle à .....

**1.4** La formule générale des ..... est  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

**1.5** La combustion complète d'un hydrocarbure dans le dioxygène produit de l'eau et du .....

**EXERCICE 2 (03 points)**

**2.1** L'acide chlorhydrique réagit-il sur les métaux suivants : a) cuivre b) zinc c) fer ?

Si oui, écris l'équation bilan de la réaction. **(01,5 pt)**

**2.2** La combustion complète du propane ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ) dans le dioxygène produit du dioxyde de carbone et de l'eau.

**2.2.1** Écris l'équation-bilan de la réaction. **(0,75 pt)**

**2.2.2** Quelle masse de propane peut-on brûler par 11,2 L de dioxygène pris dans les conditions normales de température et de pression ? **(0,75 pt)**

**EXERCICE 3 (05 points) = 4 x (01,5 point)**

*Choisir la bonne réponse.*

**3.1** Un objet ponctuel de masse 100g en chute libre possède une vitesse de  $4 \text{ m.s}^{-1}$  lorsqu'il est à 4 m du sol. A cette position son énergie mécanique est de : a) 4,8 J b) 0,8 J c) 4 J

L'intensité de la pesanteur du lieu est  $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ .

**3.2** Lorsqu'on mélange 100g d'eau prise à  $80^\circ\text{C}$  avec 200g d'eau prise à  $20^\circ\text{C}$  la température d'équilibre est de : a)  $40^\circ\text{C}$  b)  $10^\circ\text{C}$  c)  $75^\circ\text{C}$

Chaleur massique de l'eau :  $4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$ . **(Hors programme depuis 2010)**

**3.3** On dissout 4 g d'hydroxyde de sodium dans 100 mL d'eau pure pour obtenir une solution  $S_0$ . Pour neutraliser 10 mL de la solution  $S_0$  par une solution d'acide chlorhydrique à  $0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  il faut utiliser un volume d'acide de:

a) 10 mL b) 20 mL c) 5 mL

**3.4** Entre la résistance  $R$  d'un conducteur ohmique, la tension  $U$  entre ses bornes et l'intensité  $I$  du

courant qui le traverse on a la relation : a)  $U = \frac{I}{R}$  b)  $I = \frac{U}{R}$  c)  $R = \frac{I}{U}$ .

**EXERCICE 4 (07 points)**

En séances de travaux pratiques un professeur demande aux élèves de proposer un schéma de montage permettant de vérifier expérimentalement la loi d'ohm pour un conducteur ohmique, loi déjà étudiée en cours. Trois groupes d'élèves proposent les schémas 1, 2 et 3.

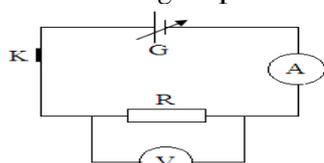


Schéma 1

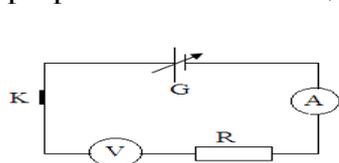


Schéma 2

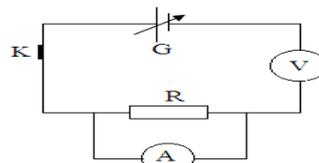


Schéma 3

Le professeur trouve qu'un seul des trois schémas est correct et rejette les deux autres.

**4.1** Indique le schéma correct. Explique pourquoi les deux autres ne conviennent pas. **(03 pts)**

**4.2** Après avoir réalisé le montage correspondant au schéma correct, les élèves relèvent les valeurs suivantes :  $I = 500 \text{ mA}$  et  $U = 50 \text{ V}$ .

Déduis-en la résistance du conducteur ohmique utilisé. **(02 pts)**

**4.3** Les élèves mettent en parallèle au premier conducteur ohmique un autre de résistance  $50\Omega$  ; la tension aux bornes des deux restant 50 V. Calcule l'intensité du courant qui traverse chaque conducteur ohmique.

**(02 pts)**

**FIN DU SUJET.**



**BFEM – SESSION NORMALE 2009 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

On donne les masses molaires atomiques :  $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**Exercice 1 :** (04 points) = 8 x (0,5 point)

Recopie puis complète les phrases suivantes :

**1.1** La réaction entre l'acide chlorhydrique et le ..... produit du ..... et du chlorure de fer.

**1.2** Une solution est dite saturée si le ..... ne peut plus être dissous par le .....

**1.3** La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de ..... du courant qui le traverse par sa .....

**1.4** On appelle ..... d'un dispositif de transformation d'énergie le rapport de l'énergie utile sur l'énergie ..... dans le même temps.

**Exercice 2 :** (05 points)

**2.1** Recopie le tableau ci-dessous et le complète (02 points)

| Grandeur physique               | Unité internationale | Appareil de mesure |
|---------------------------------|----------------------|--------------------|
| Intensité du courant électrique |                      |                    |
|                                 | Volt                 |                    |
|                                 |                      | Dynamomètre        |
| Masse                           |                      |                    |

**2.2** Choisis la bonne réponse pour chacune des questions suivantes :

**2.2.1** Un appareil de résistance  $R = 40 \Omega$  parcouru par un courant d'intensité  $I = 2 \text{ A}$  pendant une durée  $t = 2 \text{ min}$  consomme par effet joule une quantité d'énergie  $W$  égale à :

- a) 160 J                                      b) 9600 J                                      c) 19200 J                                      (01 point)

**2.2.2** Lorsqu'on mélange 2 litres d'eau à  $50^\circ \text{C}$  avec 1 litre d'eau à  $80^\circ \text{C}$  la température d'équilibre s'établit à :                                      a)  $130^\circ \text{C}$                                       b)  $65^\circ \text{C}$                                       c)  $60^\circ \text{C}$                                       (01 point)

On donne : chaleur massique de l'eau  $C = 4180 \text{ J.kg}^{-1}.\text{C}^{-1}$ . (hors programme depuis 2010)

**2.2.3** Deux conducteurs ohmiques de résistances  $12 \Omega$  et  $18 \Omega$  sont montés en parallèle.

La résistance  $R_e$  du conducteur ohmique équivalent vaut :

- a)  $30 \Omega$                                       b)  $7,2 \Omega$                                       c)  $15 \Omega$                                       (01 point)

**Exercice 3 :** (05 points)

**3.1** Recopie puis équilibre les équations de réactions suivantes :



(03 points)

**3.2** On réalise la combustion complète de l'hydrocarbure de formule  $\text{CH}_4$  dans le dioxygène. Sachant que la quantité de dioxygène utilisée est de 10 moles, on demande :

a) la quantité de matière d'hydrocarbure brûlée. (01 point)

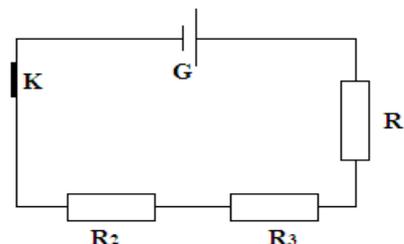
b) la quantité de matière de dioxyde de carbone formé et son volume, supposé recueilli dans les conditions normales. Volume molaire normal :  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ . (02 points)

**Exercice 4 :** (05 points)

On considère le circuit électrique schématisé ci-contre :

**4.1** Reproduis le schéma en y faisant figurer les appareils permettant de mesurer l'intensité  $I$  du courant dans le circuit et la tension  $U$  aux bornes du générateur. (02 points)

**4.2** Les conducteurs ohmiques de résistances  $R_1$ ,  $R_2$  et  $R_3$  sont-ils traversés par un courant électrique de même intensité ? Justifie ta réponse. (01 point)



**4.3** La tension  $U$  aux bornes du générateur vaut 12 V.

**4.3.1** Calcule la résistance équivalente du circuit pour  $R_1 = 5 \Omega$ ,  $R_2 = 4 \Omega$  et  $R_3 = 3 \Omega$  (la résistance des autres sections du circuit est négligeable). (01 point)

**4.3.2** Calcule l'intensité  $I$  du courant qui traverse le circuit. (01 point)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2010 – 2<sup>ème</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (04 points) = 4 x 01 point****1.1 Recopie et complète les phrases suivantes :**

- a) Un composé dont la molécule est formée d'atomes d'hydrogène et d'atomes de carbone est un .....
- b) Les ions ..... caractérisent les solutions basiques.

**1.2 Choisis la bonne réponse et justifie**

**1.2.1** On dispose d'une solution de volume 20 mL et de molarité 0,4 mol.L<sup>-1</sup>. On la divise en deux parties d'égal volume. La molarité de chaque partie est :

- a) 0,2 mol.L<sup>-1</sup>,                      b) 0,4 mol.L<sup>-1</sup>,                      c) 0,8 mol.L<sup>-1</sup>.

**1.2.2** Si on ajoute 0,2 mol d'hydroxyde de sodium solide à 200 mL d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de molarité 5 mol.L<sup>-1</sup>, sans changement de volume de la solution, la concentration molaire de la nouvelle solution est :

- a) 5,2 mol.L<sup>-1</sup>,                      b) 5 mol.L<sup>-1</sup>,                      c) 6 mol.L<sup>-1</sup>.

**EXERCICE 2 (04 points) = 4 x 01 point****2.1 Recopie les équations suivantes, complète-les éventuellement et équilibre-les.****2.2 L'équation bilan globale de la réaction de l'acide chlorhydrique sur l'aluminium s'écrit :**

**2.2.1** Quelle masse d'aluminium faut-il utiliser pour obtenir 7,2 L de dihydrogène ?

**2.2.2** Sachant que toute cette masse de ce métal a réagi avec 600 mL d'acide, calcule la concentration molaire volumique de la solution d'acide chlorhydrique.

On donne : Volume molaire  $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Al}) = 27 \text{ g.mol}^{-1}$ .

**EXERCICE 3 (04 points) = 4 x 01 point****Réponds par « vrai » ou « faux »**

- 3.1** Le wattheure est une unité de puissance.
- 3.2** L'énergie acquise par un corps du fait de son mouvement est appelée énergie potentielle.
- 3.3** Le poids d'un corps en chute libre sans vitesse initiale effectue un travail moteur.
- 3.4** Une lentille convergente donne d'un objet placé entre le foyer-objet et le centre optique une image réelle et renversée.

**EXERCICE 4 (08 points) = 4 x 02 points**

A l'aide d'un générateur, de deux résistors de résistances respectives  $R_1$  et  $R_2$  et de fils de connexion, on réalise successivement deux montages.

- Montage A : les dipôles sont en série                      - Montage B : les dipôles sont en parallèle

**4.1 Représente les schémas des montages A et B.**

**4.2** Soient  $U$  la tension aux bornes du générateur ;  $U_1$  et  $U_2$  les tensions respectives aux bornes de  $R_1$  et  $R_2$  ;  $I$  l'intensité débitée par le générateur ;  $I_1$  et  $I_2$  les intensités respectives des courants parcourant  $R_1$  et  $R_2$ . Indique, pour chacune des relations suivantes, le montage auquel on peut l'appliquer :

- a)  $U = U_1 + U_2$                       b)  $I = I_1 + I_2$                       c)  $U = U_1 = U_2$                       d)  $I = I_1 = I_2$

**4.3** Détermine la résistance équivalente des résistances  $R_1$  et  $R_2$  pour chaque montage avec  $R_1 = 20\Omega$  et  $R_2 = 30\Omega$ .

**4.4** La tension  $U$  aux bornes du générateur vaut 12 V. Calcule l'intensité du courant qui parcourt chaque résistor dans chaque montage.

**FIN DU SUJET.**



**BFEM – SESSION NORMALE 2011 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

**Exercice 1 (05 points)**

On donne : Volume molaire normal des gaz  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$ .

Masses molaires en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{C}) = 12$ .

**1-1** Relève, du tableau suivant, les formules des hydrocarbures ; nommer chaque hydrocarbure. (02 pts)

|                        |                        |                           |               |               |
|------------------------|------------------------|---------------------------|---------------|---------------|
| $\text{Na}_2\text{O}$  | $\text{C}_2\text{H}_2$ | $\text{HCl}$              | $\text{CaO}$  | $\text{CH}_4$ |
| $\text{C}_2\text{H}_4$ | $\text{NaOH}$          | $\text{C}_4\text{H}_{10}$ | $\text{CO}_2$ | $\text{NaCl}$ |

**1-2** La combustion complète du composé de formule  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  est utilisée pour la cuisson des aliments.

Justifie cette utilisation.

(0,5 pt)

**1-3** Écris l'équation bilan de la combustion complète de ce composé.

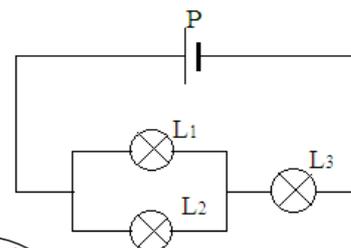
(01 pt)

**1-4** Calcule le volume de dioxyde de carbone formé dans les conditions normales de température et de pression par la combustion complète de 58 g de ce composé.

(01,5 pt)

**Exercice 2 (04 points)**

Un groupe d'élèves se propose de vérifier expérimentalement quelques connaissances du cours de physique. Le groupe réalise le circuit schématisé ci-contre, constitué de l'association d'une pile P de 4,5 V et de trois lampes  $L_1$ ,  $L_2$  et  $L_3$ .



Ayant mesuré la tension aux bornes de chaque appareil, il dresse le tableau de valeurs que voici :

|             |       |       |       |      |
|-------------|-------|-------|-------|------|
| Appareil    | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | pile |
| Tension (V) | 2,8   | 5,7   | 1,7   | 4,5  |



Une des valeurs du tableau est inexacte.

**2.1** Précise la valeur inexacte. Justifie ta réponse.

(02,5 pts)

**2.2** Quelle valeur aurait dû être reportée dans le tableau à la place de cette valeur inexacte ? (01,5 pts)

**Exercice 3 (06 points) = 8x 0,75 pt.**

Recopie et complète les phrases à trous ci-après par les mots, groupes de mots ou formules convenables.

**3.1** Le travail d'une force constante et colinéaire au déplacement est proportionnel à .....de la force et à la .....du déplacement de son point d'application.

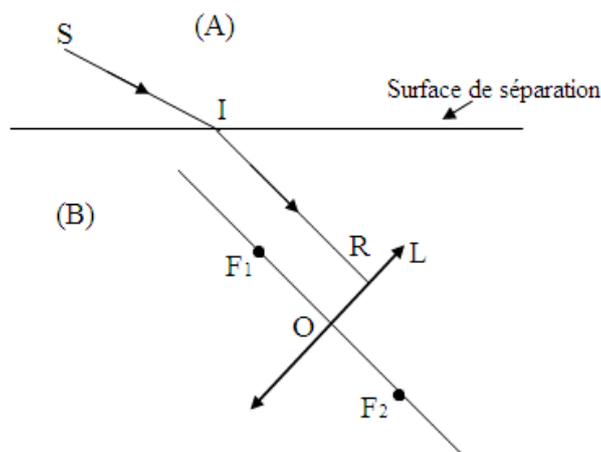
**3.2** Un rayon lumineux qui passe par le .....d'une lentille convergente n'est pas dévié, alors qu'un rayon lumineux parallèle à .....sort de la lentille en passant par son foyer image.

**3.3** L'acide chlorhydrique réagit avec .....pour donner de l'eau et du .....de formule  $(\text{Na}^+ + \text{Cl}^-)$

**3.4** L'acide sulfurique dilué et à froid réagit avec le .....pour donner un dégagement gazeux de.....et du sulfate de zinc.

**Exercice 4 (05 points)**

Un rayon lumineux SI issu d'un milieu (A) arrive au point I de la surface de séparation avec un milieu (B). Le milieu (B) est alors traversé par le rayon lumineux noté IR.



**4.1** Nomme les rayons SI et IR. (02 pts)

**4.2** Le rayon IR est parallèle à l'axe optique d'une lentille convergente L, de centre optique O et de foyers  $F_1$  et  $F_2$ , située dans le milieu (B) (voir schéma).

Reproduis le schéma et complète-le en y représentant le rayon qui émerge de la lentille. (03 pts)

**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE JUILLET 2012 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

**EXERCICE 1 (04 points)**

**1.1** Définis les termes suivants : (02 points)

- a) Hydrocarbure ; b) Alcane ; c) Acide ; d) Base

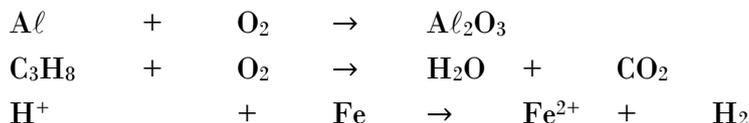
**1.2** Un alcane a une densité de vapeur  $d = 2$ .

**1.2.1** Détermine la formule brute de l'alcane et donner son nom. (01,5 point)

**1.2.2** Écris l'équation bilan de la réaction de combustion de cet alcane dans le dioxygène (0,5 point)

**EXERCICE 2 (04 points)**

**2.1** Recopie puis équilibre les équations de réactions suivantes



(01,5 point)

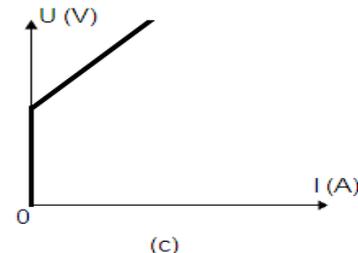
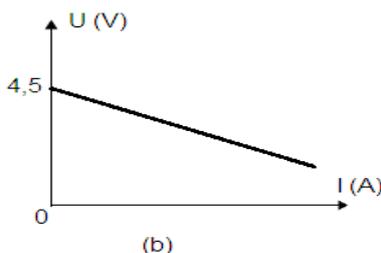
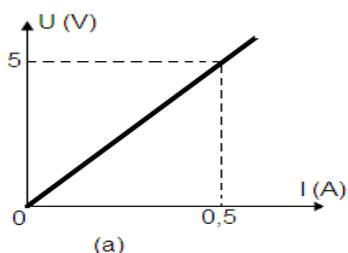
**2.2** On verse 200 mL d'une solution d'acide chlorhydrique à  $10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  sur du fer en excès. Calcule :

- a) le masse de fer qui réagit. (01,5 point)  
 b) le volume de gaz dégagé dans les conditions normales de température et de pression. (01 point)

On donne :  $M(\text{Fe}) = 56 \text{ g.mol}^{-1}$  ; volume molaire normale  $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$

**EXERCICE 3 (06 points)**

On considère les dipôles électriques suivants : résistor, électrolyseur et pile plate. On donne dans un ordre quelconque les caractéristiques courant-tension  $U = f(I)$  de ces dipôles [figures (a), (b) et (c)].



**3.1** Attribue à chaque dipôle une caractéristique. Justifie la réponse. (03 points)

**3.2** Détermine graphiquement :

- a) la résistance R du résistor. (01,5 point)  
 b) la tension minimale à appliquer aux bornes de l'électrolyseur pour qu'il soit traversé par un courant électrique non nul. (01,5 point)

**EXERCICE 4 (06 points)**

**4.1** On dispose de deux fils métalliques cylindriques supposés homogènes.

Choisis la bonne réponse

**4.1.1** Un des fils métalliques de résistance  $20\Omega$  est par un courant de 500 mA pendant 1min.

L'énergie électrique consommée par effet joule par ce fil est alors :

- a)  $3 \cdot 10^5 \text{ J}$  b)  $3 \cdot 10^2 \text{ J}$  c)  $3 \cdot 10^3 \text{ J}$  d) 3 J (01 point)

**4.1.2** La résistance de l'autre fil conducteur est  $100 \Omega$ . Sa longueur vaut 10 m et sa section  $10^{-6} \text{ m}^2$ .

Sa résistivité vaut alors :

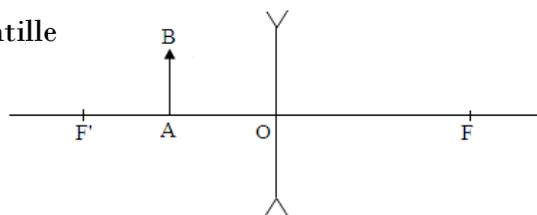
- a)  $10^{-4} \Omega \cdot \text{m}$  b)  $10^{-5} \Omega \cdot \text{m}$  c)  $0,1 \Omega \cdot \text{m}$  d)  $10 \Omega \cdot \text{m}$  (01 point)

**4.2** Un objet AB est placé devant une lentille comme indiquée par le schéma ci-contre

**4.2.1** Construis l'image A'B' de l'objet AB donnée par cette lentille

(02 points)

**4.2.2** Donne les caractéristiques de l'image (02 points)



**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE OCTOBRE 2012 – 2<sup>ème</sup> GROUPE****EXERCICE 1 (06 points)****1-1** Recopie les phrases et remplace les pointillés par les mots qui conviennent (8 x 0,25pt)

La tension aux bornes d'un conducteur ohmique est égale au produit de ..... du courant électrique qui le traverse par sa .....

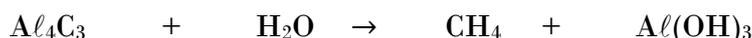
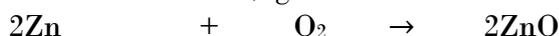
Un rayon lumineux incident parallèle à l'axe optique d'une lentille convergente émerge en passant par le..... alors qu'un rayon incident passant par le ..... émerge sans être dévié.

Le poids d'un corps est une force dont le point d'application est le ..... du corps, la droite d'action est la ..... et le sens du haut vers le bas.

L'énergie cinétique d'un solide en mouvement de translation est égale au demi produit de sa ..... par le carré de sa .....

**1-2** Dans le tableau ci-dessous, R est la résistance équivalente de deux résistances R<sub>1</sub> et R<sub>2</sub> en série ou en parallèle. Recopie le tableau et remplis les cases vides. (04 pts)

| R <sub>1</sub> (Ω) | R <sub>2</sub> (Ω) | R(Ω) | Type d'association |
|--------------------|--------------------|------|--------------------|
| 680                |                    | 1500 | série              |
| 56                 | 56                 |      | dérivation         |
| 39                 | 78                 | 26   |                    |
| 45                 | 72                 | 117  |                    |

**EXERCICE 2 (04 points)****2-1** Équilibre les équations de réactions suivantes : (02 pts)**2-2** La combustion de 32,5g de zinc dans le dioxygène pur donne de l'oxyde de zinc selon l'équation :

Montre que :

a) la quantité de matière d'oxyde de zinc obtenue est 0,5 mol. (01 pt)

b) le volume de dioxygène utilisé est 5,6 L. (01 pt)

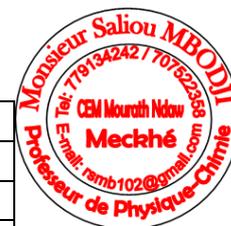
On donne : Masses molaires en g.mol<sup>-1</sup> : M(Zn) = 65 ; M(O) = 16Volume molaire : V<sub>m</sub> = 22,4 L.mol<sup>-1</sup>.**EXERCICE 3 (04 points)**

Pour faire fabriquer le portail de leur maison, deux personnes ont choisi comme matériau, l'une du fer et l'autre de l'aluminium.

**3-1** Précise la transformation chimique qui se produira sur chacun de ces portails au contact de l'air humide et froid. (02 pts)**3-2** Écris les équations-bilans des réactions possibles (on considère que la rouille est constituée d'oxyde ferrique). (01,5 pt)**3-3** Lequel des portails nécessite une protection ? (0,5 pt)**EXERCICE 4 (06 points)**

Pour faire déterminer expérimentalement la résistance d'un résistor en utilisant la loi d'Ohm, un professeur met à la disposition d'un groupe d'élèves le matériel suivant : le résistor, une pile, un ampèremètre, un voltmètre, un interrupteur et des fils de connexion.

**4-1** Schématise le circuit permettant au groupe d'élèves de mesurer la tension entre les bornes du résistor et l'intensité du courant qui le traverse. (04 pts)**4-2** Les mesures ont donné : I = 600 mA et U = 12 V. Détermine la résistance du résistor. (02 pts)**FIN DU SUJET.**

**EXERCICE 1 (06 points)****1-1** On considère le tableau ci-après :

| Travail (W) en Joules | Puissance (P) en Watts | Durée (t) en secondes |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|                       | 250                    | 6                     |
| 800                   |                        | 10                    |
| 600                   | 25                     |                       |

**1-1-1** Écris la relation entre le travail d'une force constante, la puissance développée et la durée. (0,5 point)**1-1-2** Recopie le tableau et complète-le. (1,5 point)**1-1-3** Donne l'expression du travail W d'une force constante d'intensité F sur un déplacement colinéaire et de même sens que le vecteur force. (0,5 point)**1-1-4** Définis le travail moteur. (01 point)**1-1-5** Une force constante accompli un travail de  $1,8 \cdot 10^3$  J sur un déplacement de 20m colinéaire et de même sens que la force. Trouve l'intensité de la force. (0,5 point)**1-2** Par frottement, un objet perd des électrons et porte une charge électrique de valeur absolue  $10^{12}$  C.**1-2-1** La valeur portée par l'objet est-elle positive ou négative ? (01 point)**1-2-2** Calcule le nombre d'électrons perdu par l'objet. On donne :  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C. (01 point)**EXERCICE 2 (06 points)****2-1** Énonce la loi de joule. (02 points)**2-2** Donne deux exemples d'application de l'effet-joule. (02 points)**2-3** Trouve la bonne réponse et justifie. (02 points)Un conducteur métallique est parcouru par un courant de 2A pendant 5 min. L'énergie dégagée par effet joule est  $4,8 \cdot 10^3$  J. La résistance R du conducteur est :

- a)  $4 \cdot 10^2 \Omega$ ;                      b)  $4 \cdot 10^1 \Omega$ ;                      c)  $4 \Omega$

**EXERCICE 3 (04 points)****3-1** Une solution de chlorure de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{Cl}^-$ ) de concentration molaire  $C = 0,4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  est obtenue par dissolution d'une masse m de sel dans 200 mL d'eau pure.

Calcule la masse de sel dissoute dans l'eau. (02 points)

On donne les masses molaires :  $M(\text{Na}) = 23 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ .**3-2** Écris les équations-bilans des réactions chimiques suivantes : (02 points)Fer + dioxygène  $\rightarrow$  oxyde magnétique de ferDioxygène + aluminium  $\rightarrow$  alumineMéthane + dioxygène  $\rightarrow$  dioxyde de carbone + eauOxyde cuivrique + dihydrogène  $\rightarrow$  cuivre + eau**EXERCICE 4 (04 points)****4-1** Recopie et complète les phrases suivantes : (02 points)

Les hydrocarbures sont des corps ne contenant que des éléments ..... et .....

Le propane, de formule brute ....., est un hydrocarbure appartenant à la famille des .....

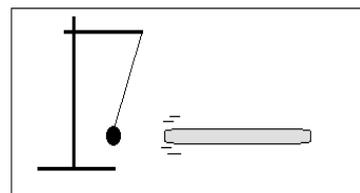
L'acétylène (éthyne) de formule brute ..... est hydrocarbure appartenant à la famille des .....

Le composé de formule  $\text{C}_2\text{H}_4$  est un hydrocarbure appartenant à la famille des ..... ; sa combustion complète dans le dioxygène produit de l'eau et du .....**4-2** Parmi les composés chimiques dont les formules sont données ci-dessous, identifie les hydrocarbures. (02 points)a) Sulfure d'hydrogène :  $\text{H}_2\text{S}$ d) Benzène :  $\text{C}_6\text{H}_6$ b) Pentane :  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ e) Éthanol :  $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}$ c) Ammoniac :  $\text{NH}_3$ f) Heptane :  $\text{C}_7\text{H}_{16}$

**BFEM – SESSION NORMALE 2014 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

**EXERCICE 1 (04 points)**

On dispose d'un pendule électrique dont la boule est chargée. Pour déterminer le signe de la charge portée par la boule, on approche bâton chargé négativement ; le pendule est dévié comme indiqué sur la figure ci-contre :



un

**1.1** Précise le signe de la charge de la boule et justifie. Cette charge correspond-elle à un gain ou à une perte d'électrons ? **(02 pts)**

**1.2** La charge de la boule vaut  $4,8 \cdot 10^{-8}$  C en valeur absolue. Détermine le nombre d'électrons en excès ou en défaut de la boule. **(02 pts)**  
On donne : charge élémentaire  $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

**EXERCICE 2 (06 points)**

**2.1** Parmi les formules ci-dessous, choisis celle (celles) qui correspond (ent) à la loi d'Ohm pour un résistor : **(01 pt)**

- a)  $I = U/R$                       b)  $I = RU$                       c)  $R = U/I$                       d)  $U = I/R$

**2.2** L'intensité du courant qui traverse un conducteur ohmique est de 3 A lorsque la tension à ses bornes est de 12 V.

**2.2.1** Calcule la résistance du conducteur ohmique. **(01 pt)**

**2.2.2** Quelle est la valeur de l'intensité du courant lorsque la tension aux bornes du conducteur ohmique est de 10 V ? **(01 pt)**

**2.3** Donne la relation liant la résistance R, la longueur  $\ell$ , la section s et la résistivité  $\rho$  d'un fil homogène de section constante. **(01 pt)**

Calcule alors la résistance d'un fil d'aluminium de longueur  $\ell = 200$  m, de section  $s = 1,5$  mm<sup>2</sup> et de résistivité  $\rho = 3 \cdot 10^{-8}$   $\Omega \cdot m$ . **(02 pts)**

**EXERCICE 3 10 x 0,5 = (05 points)**

Recopie les phrases ci-dessous et remplace les pointillés par les mots qui conviennent.

**3.1** Les hydrocarbures sont des composés organiques formés des éléments.....et.....

**3.2** Les .....ont pour formule générale  $C_nH_{2n+2}$  alors que les alcènes ont pour formule générale .....

**3.3** L'action de l'acide chlorhydrique sur le zinc produit un dégagement gazeux de ..... et du chlorure de zinc de formule .....

**3.4** La quantité de chaleur dégagé par effet joule dans un conducteur ohmique est proportionnelle à sa résistance électrique, au carré de l'..... du courant qui le traverse et à la .....de passage du courant.

**3.5** Tout rayon lumineux qui passe par le ..... d'une lentille n'est pas dévié alors que tout rayon lumineux parallèle à l'axe optique principal d'une lentille convergente en ressort en passant par le .....

**EXERCICE 4 (05 points)**

**4.1** Donne la formule générale des alcanes.

**4.2** Écris la formule d'un alcane dont la molécule contient 2 atomes de carbone. Calcule sa densité par rapport à l'air. **(01,5 pt)**

**4.3** On réalise la combustion complète de 15 L de méthane (CH<sub>4</sub>) dans les conditions où le volume molaire vaut 25 L.mol<sup>-1</sup>

**4.3.1** Écris l'équation-bilan de la réaction. **(01 pt)**

**4.3.2** Calcule la quantité de matière de dioxygène nécessaire. Déduis-en son volume.

On donne : masses molaires  $M(C) = 12$  g.mol<sup>-1</sup> ;  $M(H) = 1$  g.mol<sup>-1</sup>. **(02 pts)**



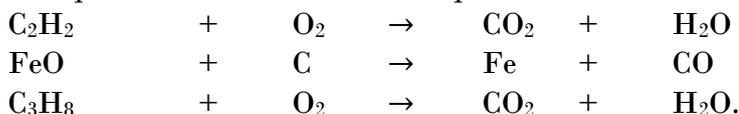
**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2015 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

**Exercice 1 (05 points)** Données : en g.mol<sup>-1</sup> : M(C) = 12 ; M(H) = 1

**1.1** Définis les mots ou groupe de mots suivants : soluté, concentration massique, concentration molaire, solution aqueuse. **(01pt)**

**1.2** Équilibre les équations des réactions chimiques suivantes. **(01,5pt)**



**1.3** La masse molaire moléculaire d'un alcane est M = 30 g.mol<sup>-1</sup>. Trouve sa formule brute et calcule sa densité. **(01pt)**

**1.4** Donne la formule brute des alcynes **(0,5pt)**

**1.5** La formule d'un alcyne a 2 atomes de carbone. Écris sa formule brute. **(0,25pt)**

**1.6** Écris l'équation bilan de sa réaction de combustion complète. **(0,75pt)**

**Exercice 2 (05 points)**

On donne en g.mol<sup>-1</sup> : M(Cu) = 63,5 ; M(O) = 16 ; M(C) = 12 ; M(Na) = 23 ; M(H) = 1.

**2.1** Le carbone réduit l'oxyde de cuivre selon la réaction d'équation ci-dessous :



**2.1.1** Équilibre l'équation de cette réaction. **(01pt)**

**2.1.2** Calcule la masse de cuivre après réduction de 159g d'oxyde de cuivre. **(01,5pt)**

**2.2** On dispose d'une solution S<sub>1</sub> d'hydroxyde de sodium (Na<sup>+</sup> + HO<sup>-</sup>) de volume V = 50mL et de concentration molaire volumique C = 0,75 mol.L<sup>-1</sup>. A la solution S<sub>1</sub> on ajoute 100mL d'eau pure.

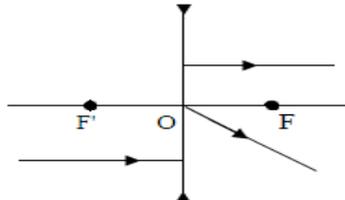
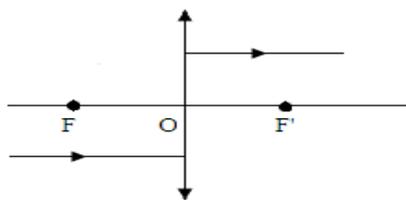
On obtient alors une solution S<sub>2</sub>.

**2.2.1** Comment appelle-t-on la méthode de préparation de la solution S<sub>2</sub> ? **(01pt)**

**2.2.2** Trouve la concentration molaire de la solution S<sub>2</sub>. Déduis-en sa concentration massique. **(01,5pt)**

**Exercice 3 (05 points)**

**3.1** Reproduis les schémas et complète en traçant les rayons lumineux (incidents ou émergents) manquants. **(02pts)**



**3.2** Sur ta copie remplis les cases vides du tableau en écrivant le nom de la grandeur physique ou l'unité correspondante. **(03pts)**

|                                       |           |           |         |                       |                     |             |
|---------------------------------------|-----------|-----------|---------|-----------------------|---------------------|-------------|
| <b>Grandeur physique</b>              | .....     | Poids (P) | .....   | Tension électrique(U) | .....               | Vitesse (V) |
| <b>Unité du système international</b> | Joule (J) | .....     | Ohm (Ω) | .....                 | mol.L <sup>-1</sup> | .....       |

**Exercice 4 (05 points)**

Une grue soulève à vitesse constante une charge pesant 6.10<sup>3</sup> N, d'une hauteur h = 10 m, en une durée t = 20s

**4.1** Calcule la vitesse moyenne de déplacement de la charge. **(01pt)**

**4.2** Calcule le travail effectué par le poids de la charge. **(02pts)**

**4.3** Trouve la puissance mécanique développée par la grue. **(02pts)**

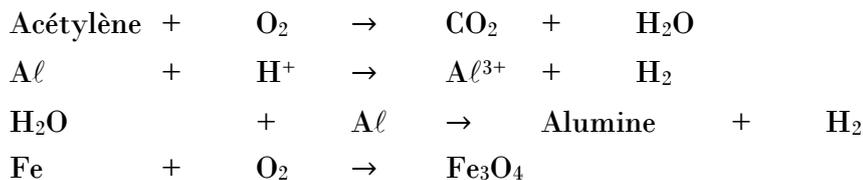
**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2016 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

**EXERCICE 1 (05 points)**

On donne en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{H}) = 1$  ;  $M(\text{C}) = 12$  ;  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{Na}) = 23$  ;  $M(\text{Cl}) = 35,5$ .

**1-1- Complète puis équilibre les équations des réactions chimiques suivantes : (0,5 point x 4)**



**1-2- On prépare 400 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+ + \text{HO}^-$ ) en dissolvant 20 g de pastilles de soude dans de l'eau pure. Calcule :**

**1-2-1 la concentration massique de la solution. (0,75 point)**

**1-2-2 la concentration molaire volumique de cette solution. (0,75 point)**

**1-3- On neutralise cette solution par une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ .**

**Trouve le volume et la concentration massique de la solution acide. (1,5 point)**

**EXERCICE 2 (03 points)**

On donne en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{O}) = 16$  ;  $M(\text{Zn}) = 65$ .

L'équation de la combustion du zinc dans le dioxygène est :



**2-1- Équilibre l'équation de cette réaction. (1 point)**

**2-2- Quel volume de dioxygène faut-il utiliser pour la combustion d'une mole de zinc ?**

**(Volume molaire :  $22,4 \text{ L. mol}^{-1}$ ). (1 point)**

**2-3- Calcule la masse d'oxyde de zinc formé. (1 point)**



**EXERCICE 3 (06 points)**

**3-1 Reproduis puis complète le tableau ci-dessous. (0,5 point x 6)**

| Grandeurs physiques                 |          | Quantité d'électricité |      | Résistance électrique | Poids |       |
|-------------------------------------|----------|------------------------|------|-----------------------|-------|-------|
| Unité dans le système international | dioptrie |                        | watt |                       |       | joule |

**3-2 Un objet de masse  $m = 400 \text{ g}$  est maintenu immobile à  $5 \text{ m}$  au dessus du sol.**

**3-2-1 Quelle forme d'énergie possède cet objet à cette position ? Donne son expression. (1,5 point)**

**3-2-2 Trouve la valeur, en joules, de cette énergie. ( $g = 10 \text{ N.kg}^{-1}$ ). (1,5 point)**

**EXERCICE 4 (06 points)**

**4-1 L'intensité du courant qui traverse un conducteur ohmique est**

**$I = 300 \text{ mA}$  lorsque la tension entre ses bornes est  $U = 12 \text{ V}$ .**

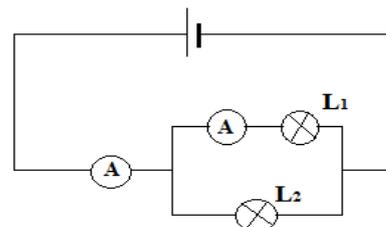
**4-1-1 Calcule la résistance du conducteur. (1,5 point)**

**4-1-2 Calcule la puissance électrique de ce conducteur. (1,5 point)**

**4-2 On considère le circuit électrique schématisé ci-contre**

**4-2-1 Comment sont montées les lampes  $L_1$  et  $L_2$  ? (1 point)**

**4-2-2 Trouve l'intensité  $I_2$  du courant qui traverse la lampe  $L_2$  sachant que l'un des ampèremètres indique  $0,28 \text{ A}$  et l'autre  $0,49 \text{ A}$ . (2 points)**



**FIN DU SUJET.**

**BFEM – SESSION NORMALE 2017 – 2<sup>ème</sup> GROUPE**

**Exercice 1 (04 points)**

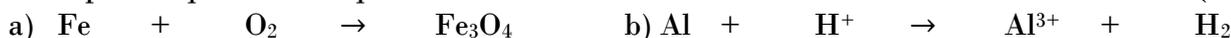
**1.1** Recopie et complète les phrases par les mots ou groupe de mots qui conviennent.

**1-1.1** Les hydrocarbures sont des composés uniquement constitués de ..... et d'..... (01 pt)

**1-1.2** Le propane, de formule ..... est un hydrocarbure appartenant à la famille des ..... (01 pt)

**1-1.3** La formule générale des alcènes s'écrit ..... ; le nom de l'alcène de formule  $C_2H_4$  est ..... (01 pt)

**1.2** Recopie et équilibre les équations des réactions suivantes : (01 pt)



**Exercice 2. (04 points)**

On donne en  $g.mol^{-1}$  :  $M(Zn) = 65$ ;  $M(O) = 16$ ; volume molaire des gaz  $V_M = 22,4 L.mol^{-1}$ .

**2.1** Décris l'action du dioxygène de l'air sur l'aluminium. Écris l'équation bilan de la réaction. (01 pt)

**2.2** La combustion de la poudre de zinc dans le dioxygène donne le composé de formule  $ZnO$ .

**2.2.1** Écris l'équation bilan de la réaction. (0,5 pt)

**2.2.2** La réaction a nécessité 5,6 litres de dioxygène. Calcule la masse d'oxyde de zinc formée (1,5 pt)

**2.2.3** Calcule la masse de zinc qui a réagi au cours de cette combustion. (01 pt).

**Exercice 3. (06,5 points)**

Choisis la bonne réponse :

**3.1** Cite un exemple de force dans chacun des cas suivants : (02 pts)

a) Force de contact      b) Force à distance      c) Force répartie      d) Force localisée

**3.2** Une grue soulève, à vitesse constante, une charge de masse  $m = 60 kg$ , d'une hauteur  $h = 12 m$ , en 20 secondes.

Calcule le travail effectué et la puissance développée par la grue ( $g = 10 N.kg^{-1}$ ). (02,5 pts)

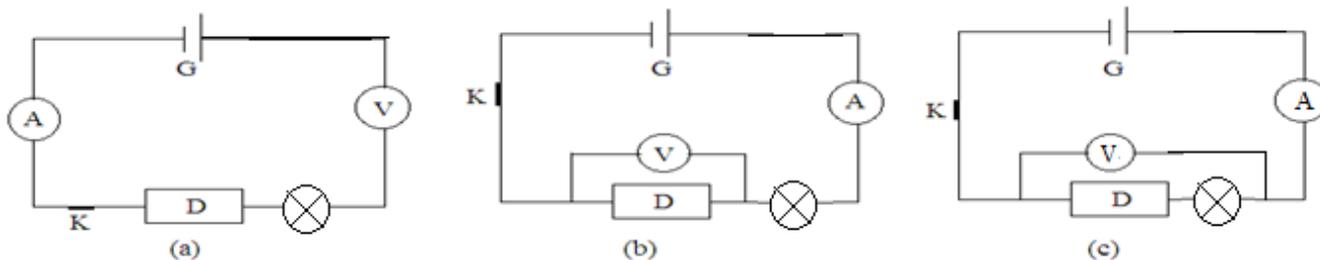
**3.3** Une règle en plastique est frottée avec de la laine. La partie frottée porte une charge électrique de  $q = -4,8.10^{-9} C$ . La règle a-t-elle gagné ou perdu des électrons ? Justifie ta réponse. (01 pt)

Trouve le nombre d'électrons gagnés ou perdus par la règle. (01 pt)

On donne : charge électrique élémentaire  $e = 1,6.10^{-19} C$ .

**Exercice 4. (05,5 points)**

Pour déterminer la résistance  $R$  d'un conducteur ohmique noté  $D$ , en travaux pratiques, trois groupes d'élèves ont réalisé les schémas de montages électriques dont les schémas (a), (b) et (c) sont donnés ci-dessous ( $L$  est une lampe témoin).



**4.1** Choisis le schéma correspondant au bon montage. Explique pourquoi les autres montages ne sont pas corrects. (03 pts)

**4.2** Le groupe qui a réalisé le montage correct relève 20 V et 500 mA au niveau des appareils de mesure. Trouve la valeur de la résistance  $R$  du conducteur ohmique et l'énergie calorifique qu'il consomme par minute. (02,5 pts)

**FIN DE L'ÉPREUVE.**