

Note importante

Ce document est destiné à recevoir vos réponses. Ne vous en servez pas comme un brouillon et remettez-le à la fin de l'épreuve sans le dégrafer.

L'utilisation des calculatrices à fonctionnement autonome, non-imprimantes, à entrée unique par clavier, y compris les programmables, est autorisée.

Recommandations

Pour tous les exercices proposés dans cette épreuve :

- On écrira toujours la formule utilisée avant de faire un calcul.
- On indiquera obligatoirement l'unité avec chaque résultat numérique.

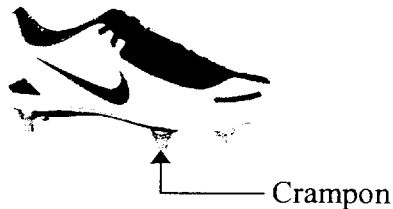
Barème :

Première partie	Chimie	9 points
Deuxième partie	Mécanique	4 points
Troisième partie	Électricité	5 points
Orthographe et présentation		2 points

Normal Septembre Groupement II - Métropole		EXAMEN : Diplôme National du Brevet	Spécialité : Toutes Séries	
Session 2008	SUJET	ÉPREUVE : Physique Chimie et Sciences Physiques		
Durée : 45 min	Coefficient : 1		Code sujet : 08CV26	Page 1 sur 7

Première partie : Chimie (9 points)

Les joueurs de rugby ont des chaussures équipées de crampons en aluminium.



1°) Un atome d'aluminium est-il neutre, chargé positivement, ou chargé négativement ?

.....

2°) Un électron est-il neutre, chargé positivement, ou chargé négativement ?

.....

3°) Sachant que l'atome d'aluminium contient 13 charges électriques positives dans son noyau, combien d'électrons possède-t-il ?

.....

4°) Expliquer pourquoi l'aluminium est un conducteur électrique.

.....

.....

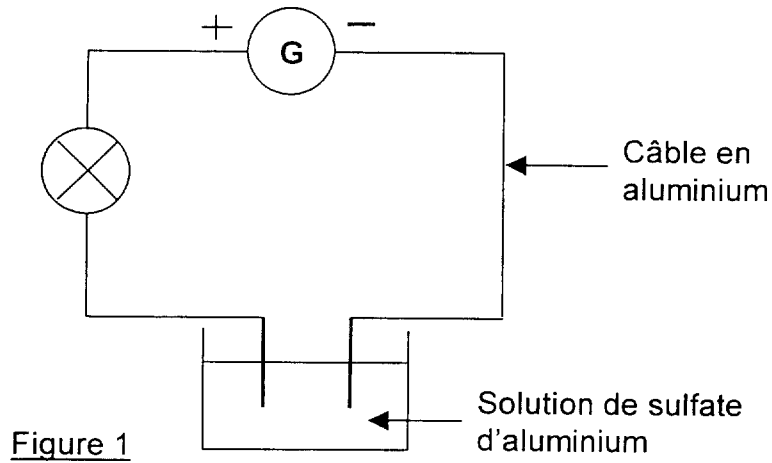
5°) Donner le symbole chimique de l'atome d'aluminium.

.....

6°) Si l'atome d'aluminium perd trois électrons, il devient alors l'ion aluminium. Donner la formule chimique de l'ion aluminium.

.....

7°) On considère le circuit de la figure 1 ci-dessous :

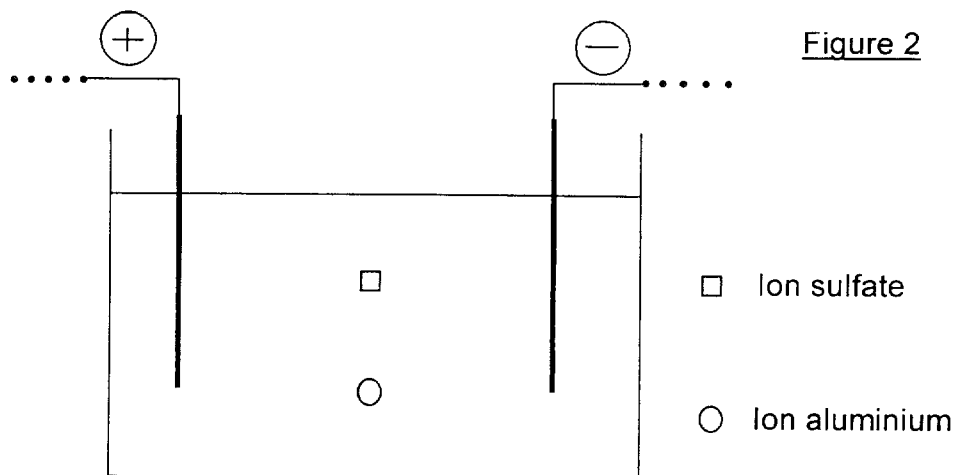


a) La lampe brille. Indiquer le sens conventionnel du courant dans le circuit (figure 1)

b) Puisque la lampe brille, quelle propriété la solution de sulfate d'aluminium possède-t-elle ? En déduire l'espèce chimique responsable de cette propriété.

.....

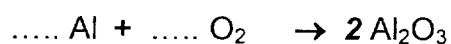
c) Indiquer par une flèche le sens de déplacement des ions aluminium et des ions sulfate (SO_4^{2-}) sur la figure (2 ci-dessous).



8°) En réagissant avec le dioxygène de l'air, l'aluminium va former de l'alumine.
Écrire en toutes lettres le bilan de la réaction.

Aluminium + →

9°) Compléter l'équation-bilan ci-dessous :

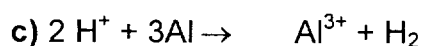
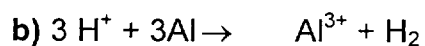
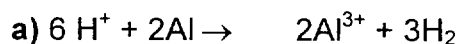


10°) Si le crampon était en fer, par réaction avec le dioxygène de l'air et en présence d'eau (pelouse humide ou pluie), quel serait le nom du produit de la réaction ?

.....

11°) En cas de pluie acide, les crampons en aluminium vont réagir.

Parmi les équations-bilans ci-dessous, laquelle respecte la conservation des atomes ?



.....

Deuxième partie : Mécanique (4 points)

Considérons le cas d'une pénalité au rugby (figure 3)

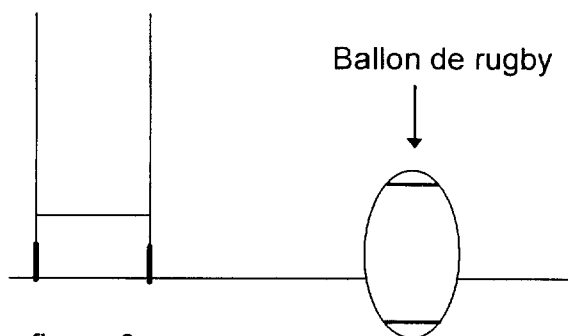


figure 3

Les deux forces qui s'exercent sur le ballon sont :

- le poids du ballon
- la réaction du sol sur le ballon.

1°) Le poids du ballon a une intensité P proportionnelle à la masse m du ballon et à l'intensité de la pesanteur g .

Parmi les propositions suivantes, cocher la bonne relation entre les trois grandeurs P , m et g :

- $P = g + m$

 $P = m \cdot g$

 $P = \frac{m}{g}$

2°) La masse d'un ballon de rugby en match officiel est d'environ 400 g.

a) Convertir la masse du ballon en kg :

b) Calculer l'intensité du poids P si $g = 10 \text{ N/kg}$.

.....

3°) Quelles sont les caractéristiques du poids du ballon ?

- a) Point d'application :
- b) Direction :
- c) Sens :
- d) Intensité :

4°) Sur le schéma ci-dessus (figure 3) représenter le point G, centre de gravité du ballon.

5°) Soit \vec{P} le vecteur poids du ballon. Représenter \vec{P} sur le schéma de la figure 3, en respectant l'échelle : $1 \text{ cm} \rightarrow 1 \text{ N}$

Troisième partie : Électricité (5 points)

Sur le plan électrique, le Stade de France dispose de plusieurs transformateurs de 20 kV / 400 V afin de pouvoir fournir les 17 000 kW nécessaires à son fonctionnement un soir de match.

1°) Parmi ces informations, laquelle correspond à la puissance électrique nécessaire au fonctionnement du stade un soir de match ?

.....

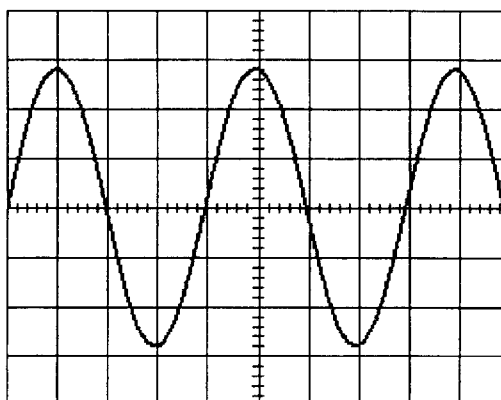
2°) a) Sachant qu'à la sortie d'un transformateur la tension est de 400 V et que l'intensité du courant est de 2000 A, calculer la puissance électrique disponible en sortie (on supposera que la relation $P = U.I$ est utilisable).

.....

b) Exprimer le résultat précédent en kW.

.....

3°) La tension entre les bornes du transformateur est observée à l'oscilloscope :



a) Cette tension est-elle alternative ou continue ?

.....

b) À combien de divisions la période T correspond-elle ?

.....

c) La valeur de la période est ici de 0,02 s. Calculer la fréquence f (on rappelle que $f = 1 / T$)

.....

d) A combien de divisions la valeur maximale de la tension (U_{\max}) correspond-elle ?

.....

4°) Un conducteur ohmique de résistance R , parcouru par un courant d'intensité I , présentera entre ses bornes une tension U telle que $U = R.I$.

a) Comment s'appelle cette loi ?

.....

b) Donner la formule qui permet de calculer R en fonction de U et I .

.....

c) Un câble électrique à la sortie du transformateur est parcouru par un courant d'intensité de 1000 A. La tension entre ses bornes est de 2,35 V. Calculer la valeur de la résistance R du câble.

.....

.....

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

Première partie : Chimie (9 points)

1°) Un atome est neutre. (0,5)

2°) Un électron porte une charge électrique négative. (0,5)

3°) Il aura autant de charges positives que d'électrons soit 13 électrons. (0,5)

4°) L'aluminium est un métal donc possède des électrons libres (de se déplacer). (0,5)

5°) L'atome d'aluminium a pour symbole : Al. (1)

6°) L'ion aluminium a pour formule : Al^{3+} . (0,5)

7°) a) voir ci-dessous. (0,5)

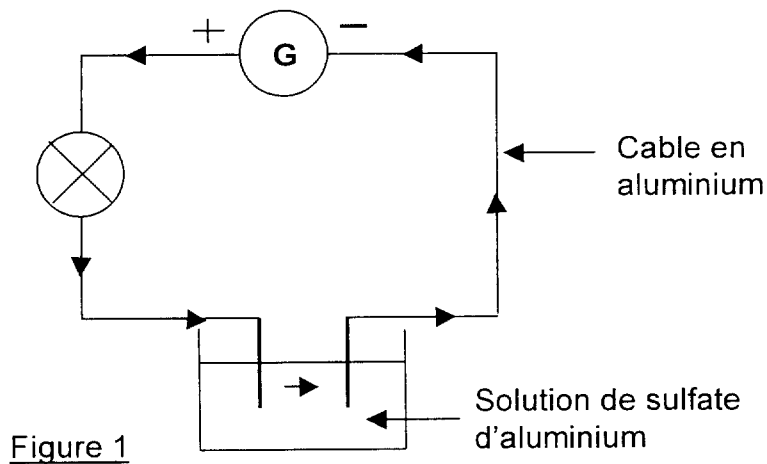


Figure 1

b) La solution est conductrice (0,25) donc elle contient des ions (0,25)

c) (1 point)

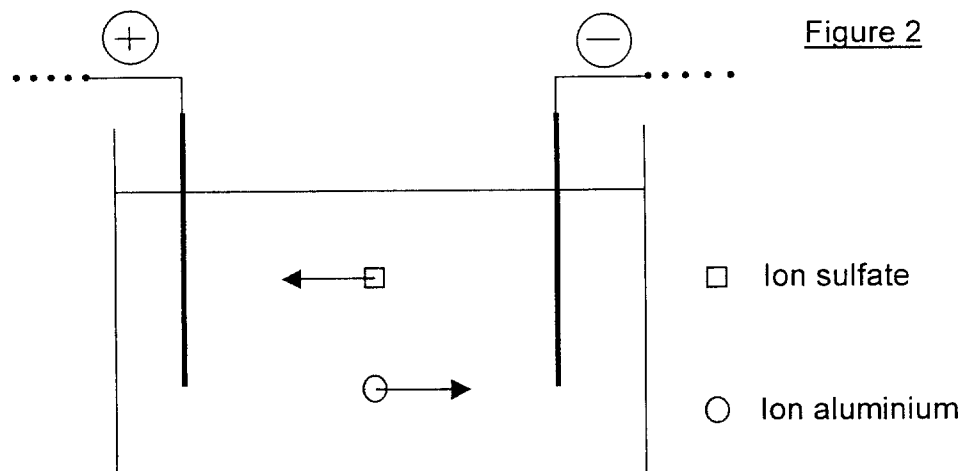


Figure 2

8°) ...Aluminium.....+...dioxygène.....→.....Alumine.....(1 = 0,5 + 0,5)

9°) ...4 Al + ...3.. O₂ → .2. Al₂O₃ (0,5 pour « 4 » + 0,5 pour « 3 »)

10°) Il se formerait de la rouille. (1)

11°) Seule, la a) respecte la conservation des atomes. (0,5)

Deuxième partie : Mécanique (4 points)

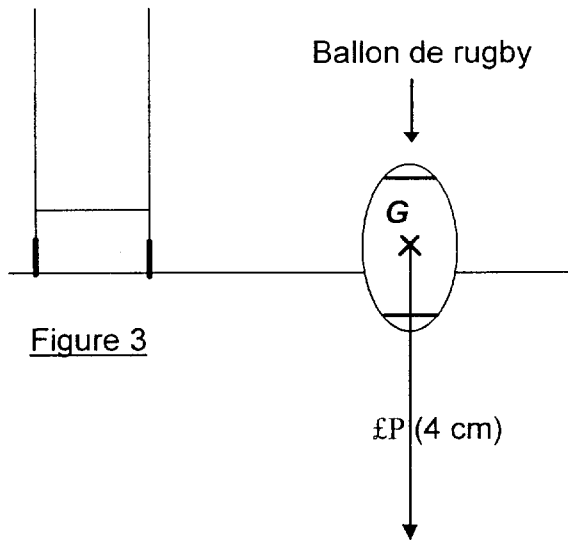


Figure 3

- 1°) (0,5)
- $P = g + m$ $P = m \cdot g$ $P = \frac{m}{g}$

- 2°) a) 400g = 0,4 kg (0,5)
- b) $P = m \cdot g = 0,4 \times 10 = 4 \text{ N}$. L'intensité est de 4 N (1 = 0,5 pour le calcul + 0,5 pour l'unité)

- 3°) a) Point d'application : G, centre de gravité
b) Direction : Verticale
c) Sens : Vers le bas
d) Intensité : 4 N
- } (4 fois 0,25 = 1)

4°) Voir figure 3 (0,5)

5°) \vec{P} : voir figure 3 (0,5)

Troisième partie : Électricité (5 points)

- 1°) *La puissance électrique nécessaire est de 17 000 kW. (0,5)*
- 2°) a) $P = U \cdot I = 400 \times 2000 = 800\,000\text{ W}$. *La puissance électrique à la sortie est de 800 000 W. (0,5 = 0,25 pour le calcul + 0,25 pour l'unité)*
b) $800\,000\text{ W} = 8\text{ kW}$. (0,5)
- 3°) a) *Elle change alternativement de signe ; elle est donc alternative. (0,5)*
b) *La période T correspond à 4 divisions. (0,5)*
c) $f = 1 / T = 1 / 0,02 = 50\text{ Hz}$. *La fréquence vaut 50 Hz. (0,5)*
d) *L'amplitude U_{\max} correspond à 2,8 divisions. (0,5)*
- 4°) a) *C'est la loi d'Ohm. (0,5)*
b) $R = U / I$. (0,5)
c) $R = U / I = 2,35 / 1000 = 0,00235\ \Omega$. (0,5 = 0,25 pour le calcul + 0,25 pour l'unité)