



Ministère de l'Éducation nationale

INSPECTION D'ACADEMIE DE ZIGUINCHOR

Année académique : 2023- 2024

**COMPOSITIONS DU 2<sup>nd</sup> SEMESTRE CLASSE DE SECONDE S****ÉPREUVE DE SCIENCES PHYSIQUES DUREE : 3h****EXERCICE 1 : (05 points)**

Au cours d'une activité du club scientifique d'un Lycée Moderne, un groupe d'élèves de 2<sup>nde</sup> E désire obtenir du fer à partir de l'oxyde ferrique II. Ils mélangent alors **16 g** d'oxyde de fer ( $Fe_2O_3$ ) et **38 g** d'aluminium. A l'aide d'une mèche de magnésium, ils déclenchent la réaction et observe une vive incandescence. La réaction s'arrête au bout d'un instant. Une discussion s'engage alors entre ces élèves : certains prétendent que l'oxyde de fer a totalement disparu, d'autres estiment que c'est l'aluminium qui a totalement disparu. Ils savent néanmoins que les produits de cette réaction sont : le fer et l'alumine ( $Al_2O_3$ ). Pour les départager tu décides de connaître le réactif en défaut afin de déterminer les masses des produits formés.

On donne : Masse molaire  $g \cdot mol^{-1}$  : Fe: 56 ; Al: 27 ; O: 16

**1.1** Définir une réaction chimique. (0,75 pt)

**1.2** Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. (0,75 pt)

**1.3** Déterminer la quantité de matière initiale d'oxyde ferrique et celle d'aluminium. (01 pt)

**1.4** Le mélange est-il dans les proportions stœchiométriques ? justifier la réponse. (0,75 pt)

**1.5** Déterminer :

**1.5.1** La masse du réactif en excès restant en fin de réaction. (0,5 pt)

**1.5.2** La masse de fer obtenue. (0,5 pt)

**1.5.3** La masse d'alumine. (0,75 pt)

**EXERCICE 2 : (03 points)**

Les parties **2.1.** et **2.2.** sont indépendantes :

**2.1** Quel volume d'eau faut-il ajouter à un volume de  $V_1 = 200\text{mL}$  de sérum physiologique (eau salée) de concentration molaire  $C_1 = 0,1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$  pour obtenir un sérum de concentration  $C_2 = 0,025 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ . (0,75 pt)

**2.2.** Une solution A de volume  $V_A = 0,5 \text{ L}$  contient **0,12 mol** de nitrate de sodium ( $NaNO_3$ ). Une solution B de volume  $V_B = 1,5 \text{ L}$  a été obtenue par la dissolution dans l'eau de **12,3 g** de nitrate de calcium ( $Ca(NO_3)_2$ ) solide ionique.

**2.2.1.** Calculer la concentration molaire de chaque solution. (01pt)

**2.2.2.** Ecrire l'équation de dissociations de chaque composé. (0,5 pt)

**2.2.3.** On mélange dans une fiole jaugée, **10 cm<sup>3</sup>** de la solution A, **20 cm<sup>3</sup>** de la solution B et on complète avec de l'eau jusqu'à ce que le volume total soit **100 cm<sup>3</sup>**.

Calculer la concentration de chacun des ions dans cette dernière solution. (0,75 pt)

On donne : Masse molaire (en  $g \cdot mol^{-1}$ ) Na : 23 ; O : 16 ; S : 32 ; Ca : 40 ; N : 14

Ion calcium:  $Ca^{2+}$  ; ion nitrate  $NO_3^-$  ; ion sodium  $Na^+$

**EXERCICE 3 : (05,25 points)**

**3.1.** Deux corps A et B sont frottés l'un contre l'autre. A la suite de cette opération, le corps A est attiré par un corps C chargé positivement.

**3.1.1.** Préciser le mode d'électrisation du corps A. (0,25 pt)



**3.1.2.** Indiquer le signe de la charge portée par le corps A. Justifier. **(0,5 pt)**

**3.1.3.** En déduire le signe de la charge portée par le corps B après le frottement. **(0,25 pt)**

**3.1.4.** Dire en le justifiant, dans quel sens se fait le transfert d'électrons au cours du frottement des deux corps A et B. **(0,5 pt)**

**3.1.5.** La charge du corps C est  $q_c = 14,4 \cdot 10^{-12} \text{ C}$ .

a) Préciser si le corps C présente un excès ou un défaut d'électrons. **(0,5 pt)**

b) Déterminer le nombre de ces électrons. **(0,5 pt)**

**3.2.** Un circuit électrique est formé par un générateur, un interrupteur K, une lampe témoin, un électrolyseur et des fils de connexions.

**3.2.1.** Définir le circuit électrique. **(0,5 pt)**

**3.2.2.** Représenter le circuit en utilisant les symboles normalisés des appareils :

a) Si tous les appareils sont branchés en série. En déduire la définition de circuit série. **(0,75 pt)**

b) Si la branche comportant le générateur en série avec l'interrupteur, est en dérivation avec la branche de la lampe et celle de l'électrolyseur. En déduire la définition de circuit en dérivation. **(0,5 pt)**

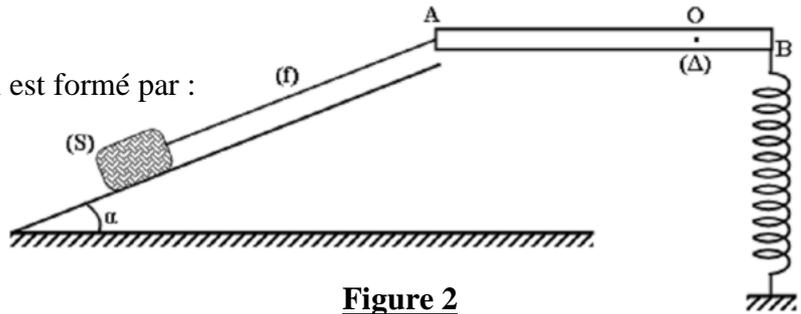
**3.2.3.** Qu'est-ce qu'une branche électrique ? **(0,5 pt)**

**3.2.4.** Indiquer le sens conventionnel du courant et le sens de circulation des porteurs de charge. **(0,5 pt)**

**EXERCICE 4: (06,75 points)**

On considère le dispositif suivant (**figure 2**), il est formé par :

- Une tige  $AB$  de longueur  $L$ , de **masse négligeable** et mobile autour d'un axe fixe  $(\Delta)$  placé au point  $O$  (perpendiculaire au plan de la figure), tel que  $OB = \frac{L}{4}$ .



**Figure 2**

- Un ressort de raideur  $k = 30 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$ , de masse négligeable et perpendiculaire à la tige au point  $B$  où il est attaché.

- Un solide  $(S)$  de masse  $400 \text{ g}$ , posé sur un plan incliné de  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale, et en équilibre grâce à un fil  $(f)$  attaché à l'extrémité  $A$  de la tige. Le plan est supposé lisse. On prendra  $g = 10 \text{ N} \cdot \text{Kg}^{-1}$ .

**4.1.** Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur le solide  $(S)$  à l'équilibre. **(0,75 pt)**

**4.1.2.** Ecrire la condition d'équilibre du solide  $(S)$ . **(0,5 pt)**

**4.1.3.** Etudier cet équilibre et déterminer l'expression de la tension du fil  $(f)$   $T$  en fonction de  $m$ ,  $g$  et  $\alpha$ . Calculer la valeur de  $T$ . **(0,75 pt)**

**4.2.** Représenter les forces extérieures qui s'exercent sur la tige  $AB$  à l'équilibre. **(0,75 pt)**

**4.2.2.** Ecrire la condition d'équilibre, traduite par le théorème des moments, de la tige  $AB$ . **(0,5 pt)**

**4.2.3.** Donner l'expression du moment de chacune de ces forces. **(0,75 pt)**

**4.2.4.** Déduire l'expression de la tension du ressort  $T_B$  au point  $B$  en fonction de  $m$ ,  $g$  et  $\alpha$ . **(0,5 pt)**

**4.2.5.** Calculer la valeur de  $T_B$ . **(0,5 pt)**

**4.2.6.** Déduire l'allongement  $\Delta \ell$  du ressort. **(0,5 pt)**

**4.3.** Ecrire la deuxième condition d'équilibre de la tige. **(0,5 pt)**

**4.3.2.** Etudier cet équilibre et déterminer la valeur de la réaction de l'axe  $(\Delta)$  ainsi que celle de l'angle  $\beta$  que fait la réaction  $\vec{R}$  avec la verticale. **(0,75 pt)**

**FIN DU SUJET**

