

Devoir surveillé N°2  
1BAC Sciences Mathématiques  
Durée 2h00

Chimie 7pts

*Les deux parties sont indépendantes*

**Partie 1 : Les solutions électrolytiques.....(4pts)**

Un flacon de déboucheur pour évier porte les indications suivantes :

- Produit corrosif.
- Contient de l'hydroxyde de sodium (soude caustique).,  $\rho = 1000\text{g/L}$  ,  $M(\text{NaOH}) = 60\text{g/mol}$
- $d=1,2$  , Solution à 20%.

Le pourcentage indiqué représente le pourcentage massique d'hydroxyde de sodium (NaOH) contenu dans le produit.

1. Calculer la masse d'hydroxyde de sodium contenu dans  $500\text{mL}$  de produit. .... (1pt)
2. En déduire la concentration  $C_0$  en soluté hydroxyde de sodium de la solution commerciale... (0.5pt)
3. On désire préparer un volume  $V_1$  de solution  $S_1$  de déboucheur 20 fois moins concentré que la solution commerciale.
  - (a) Quelle est la valeur de la concentration  $C_1$  de la solution ? ..... (1pt)
  - (b) Quelle est la quantité de matière d'hydroxyde de sodium contenu dans  $250\text{mL}$  de solution  $S_1$ ? (0.5pt)
  - (c) Quel volume de solution commerciale a-t-il fallu prélever pour avoir cette quantité de matière d'hydroxyde de sodium ? ..... (1pt)

**Partie 2 : Suivi d'une transformation chimique ..... (2pts)**

Le cuivre peut être préparé à partir du minerai constitué d'oxyde de cuivre (II) de formule  $\text{CuO (s)}$ . On fait réagir ce minerai avec du carbone  $\text{C(s)}$  (ou charbon de bois). Cette réaction produit du cuivre métallique  $\text{Cu(s)}$  et du dioxyde de carbone. Les conditions initiales sont:  $m(\text{CuO})_{(s)} = 9.85.10^2\text{g}$  et  $m(\text{C})_{(s)} = 16.8\text{g}$ .

1. Écrire l'équation de la réaction puis dresser le tableau d'avancement ..... (1pt)
2. Déterminer la valeur de l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$  et le réactif limitant..... (0.5pt)
3. Réaliser un bilan de matière dans l'état final..... (0.5pt)

Données :  $M(\text{C}) = 12,0\text{g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{CuO}) = 79,5\text{g.mol}^{-1}$ ;  $M(\text{Cu}) = 63,5\text{g.mol}^{-1}$

## Partie 2 : Travail mécanique et énergie (11pts)

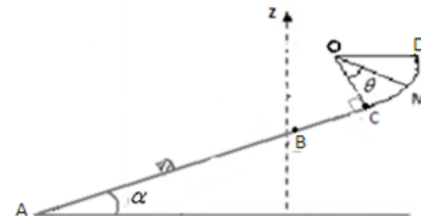
Un corps solide S de masse  $m=0,4\text{kg}$  monte le long d'un rail composé de

-Une partie AB rectiligne de longueur  $AB=1\text{m}$  et inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale.

-Une partie BC rectiligne de longueur  $BC=0,6\text{m}$  et inclinée d'un angle  $\alpha = 30^\circ$  par rapport à l'horizontale.

-Une partie CD circulaire de rayon  $r= 0,4\text{m}$  de centre O , son rayon  $OC \perp BC$ . (voir schéma).

-Les frottements sont négligeables sur AB et CD et on les considère équivalents à une force constante  $\vec{f}$  sur la partie BC.



- On applique sur le corps S une force  $\vec{F}$  constante et parallèle à la ligne de plus grande pente et il part du point A sans vitesse initiale et arrive au point B avec une vitesse  $V_B=4 \text{ m/s}$ .
  - Faire le bilan des forces qui s'exercent sur le corps S sur la partie AB. .... (1pt)
  - Donner l'énoncé du théorème de l'énergie cinétique. .... (1pt)
  - En appliquant le théorème de l'énergie cinétique sur S entre A et B déterminer l'intensité de la force  $\vec{F}$ . .... (1pt)
- Au point B on élimine la force  $\vec{F}$  et le corps S continue son mouvement sur la partie BC du trajet et passe par le point C avec une vitesse  $V_c=1,3\text{m/s}$ . On considère le plan horizontal passant par le point B comme état de référence pour l'énergie potentielle de pesanteur.
  - Donner la variation de l'énergie potentielle de pesanteur du corps S entre B et C. .... (1pt)
  - Donner l'expression de la variation de l'énergie mécanique du corps S entre B et C. .... (1pt)
  - En déduire la valeur de l'intensité de la force de frottement  $\vec{f}$ . .... (1pt)
- Le corps S continue son mouvement sur la partie CD sans frottement pour arriver au point M avec une vitesse nulle.
  - Déterminer l'énergie mécanique du corps S au point C. .... (1pt)
  - Monter que l'expression de l'énergie mécanique du corps S au point M s'écrit : .... (2pts)

$$E_{mM} = mg.(BC.\sin\alpha + r[\cos\alpha - \cos(\alpha + \theta)])$$

- En appliquant la loi de conservation de l'énergie mécanique, déterminer la valeur de l'angle  $\theta$ . ... (2pt)

On donne :  $g=10\text{N/kg}$

## Partie 3 : Mode de transfert d'énergie (3pts)

Si-Brahim a lancé une bille verticalement vers le haut à une altitude  $h = 1,5\text{m}$  par rapport au sol, avec une vitesse  $V_A = 10\text{m/s}$ . On considère que le poids est la seule force appliquée à la bille (chute libre). On donne  $g = 10\text{N/kg}$ . Calculer en utilisant le théorème de l'énergie cinétique :

- La hauteur maximale atteinte par la bille.
- La vitesse de la bille lorsqu'elle retombe sur le sol.