

Consignes :

-  L'expression littérale est obligatoire avant toute application numérique.
-  L'utilisation de toute sorte de téléphone portable est strictement interdite.

Chimie (8 points)

Dans les deux exercices on donne : $[H_3O^+][OH^-] = 10^{-14}$ à 25°C

Exercice 1 : (3,25 points)**Temps estimé : 10 minutes**

1°/ Corriger, s'il est possible, chacune des phrases suivantes :

- a- Pour une solution aqueuse d'acide : $[H_3O^+] < [OH^-]$
- b- Un amphotère est un corps composé qui se comporte à la fois comme un acide fort et un acide faible.

2°/ À 25°C, on prépare trois solutions S_1 et S_2 et S_3 de trois électrolytes **A**, **B** et **C** de même concentration molaire $C = 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$

a°/ Donner la définition de **pH** d'une solution aqueuse.

b°/ Comment mesure-t-on le **pH** d'une solution ?

c°/ Compléter (avec justification) le tableau suivant (sur la page annexe à rendre avec la copie):

Solution	$[OH^-] \text{ mol. L}^{-1}$	$[H_3O^+] \text{ mol. L}^{-1}$	pH
S_1			2
S_2		$2,4 \cdot 10^{-4}$	
S_3	$5 \cdot 10^{-10}$		

On donne : $10^{0,38} = 2,4$; $2 = 10^{0,3}$

d- Classer, en le justifiant, ces trois solutions par ordre d'acidité croissante.

Exercice 2 : (4,75 points)**Temps estimé : 15 minutes**

On prépare une solution aqueuse (S) en dissolvant à 25°C une masse **m** de soude (électrolyte fort) de formule **NaOH** dans 200 mL d'eau . Le **pH** de cette solution est égal à 12.

1°/ Donner la définition d'une base .

2°/ Préciser comment peut-on mettre en évidence expérimentalement le caractère basique de la solution.

3°/ a- Ecrire l'équation chimique d'ionisation de **NaOH** dans l'eau.

b- Calculer les concentrations molaires en ions H_3O^+ et OH^- .

c- En déduire la concentration molaire C_1 de la solution (S) sachant que **NaOH** est une base forte.

d- Calculer la masse de soude nécessaire pour préparer cette solution.

4°/ Comment varie le **pH** si on ajoute de l'eau à un prélèvement de (S) ?

5°/ On mélange la solution précédente (S) avec un volume $V_2 = 300 \text{ mL}$ d'une solution d'hydroxyde de potassium **KOH** de concentration $C_2 = 5 \cdot 10^{-2} \text{ mol. L}^{-1}$.

a- Ecrire l'équation de l'ionisation de l'hydroxyde de potassium dans l'eau.

b- Calculer les molarités des ions présents dans le mélange.

c- Quel est le **pH** du mélange ?

On donne : $10^{0,53} = 3,4$; $M_H = 1 \text{ g. mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g. mol}^{-1}$; $M_{Na} = 23 \text{ g. mol}^{-1}$

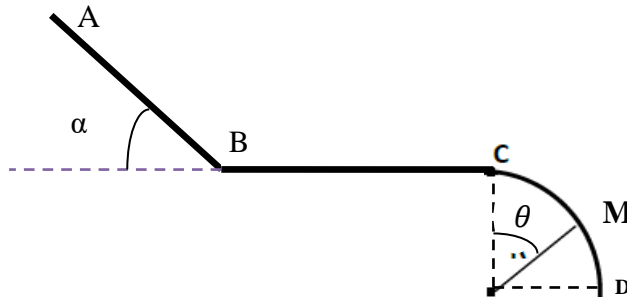
BAR	CAP
A ₂	0,5
A ₂	0,25
A ₂	0,5
A ₂ B	1,5
A ₂ B	0,5
A ₁	0,25
A ₁	0,25
A ₂	0,5
A ₂ B	0,5
A ₂	0,25
A ₂ B	0,5
A ₂	0,25
A ₂	0,25
A ₂ B	1
C	1

Physique (12 points)

Exercice 1 : (7 points)

Temps estimé : 20 minutes

- Un solide de masse $m=40\text{ kg}$, se déplace dans un plan vertical sur une piste **ABCMD** comportant :
- Une partie rectiligne de longueur $AB=15\text{m}$ et faisant avec l'horizontal un angle $\alpha=30^\circ$.
 - Une partie rectiligne et horizontale de longueur $BC=20\text{m}$.
 - Une partie circulaire de centre O et de rayon $R=10\text{m}$ (Voir figure ci-dessous)
 - Le point M est repéré par l'angle $\theta=30^\circ$.



Au cours de son déplacement entre **A et C** le solide est soumis à une force de frottement supposé constante et tangente à chaque partie de valeur $\|\vec{f}\|=20\text{N}$.

1°/ Calculer le travail du poids du solide sur chacune des parties : **AB, BC, et CM.**

2°/ Calculer le travail de la force de frottement sur les parties **AB et BC.**

3°/ Pour maintenir une vitesse constante V entre **B et C**, Le solide est soumis à une force motrice constante \vec{F} incliné d'un angle $\beta=50^\circ$ par rapport à l'horizontale.

a- Exprimer le travail de cette force en fonction de $\|\vec{F}\|$, β et BC .

b- Sachant que la somme algébrique des travaux des forces exercées sur le solide entre **B et C** est nulle. Exprimer $\|\vec{F}\|$ en fonction de $\|\vec{f}\|$ et β , puis calculer sa valeur.

c- Montrer que la puissance moyenne développée par la force \vec{F} sur le parcours **BC** s'écrit sous la forme : $\mathcal{P} = \|\vec{F}\| \cdot V \cdot \cos \beta$. En déduire la valeur de la vitesse V sachant que $\mathcal{P} = 244,9\text{ w}$.

d- Déterminer la durée Δt du parcours **BC**.

4°/ a- Quelles sont les formes d'énergies que possède le système {solide + terre} sur **AB, BC et CD.**

b- Préciser en justifiant la réponse comment varient ces énergies sur chaque partie de la piste.

BAR	CAP
A ₂ B	2,25
A ₂ B	0,75
A ₂	0,5
A ₂ B	0,75
A ₂	0,75
A ₂	0,5
A ₂	0,75
A ₂	0,75
A ₂	1
A ₂	0,75
A ₂ B	0,5
A ₂ B	1
A ₂ B	0,75
B	1

Exercice 2 : (5 points)

Temps estimé 15 minutes

On donne $\|\vec{g}\|=10\text{ N.Kg}^{-1}$

Un corps cubique (S) homogène de masse $m=260\text{ g}$ est fixé à l'extrémité d'un ressort de raideur $K=40\text{N.m}^{-1}$ (figure -a).

1°/ Exprimer l'allongement Δl_1 du ressort en fonction de m , $\|\vec{g}\|$ et K . Calculer sa valeur.

2°/ Le corps est maintenant immergé totalement dans l'eau de masse

volumique $\rho_e = 1\text{g.cm}^{-3}$ (figure-b) .l'allongement du ressort $\Delta l_2=1,7\text{ cm}$.

a- Représenter les forces qui s'exercent sur le corps (S) (sur la page annexe à rendre avec la copie).

b- Ecrire la condition d'équilibre du corps.

c- Déterminer la poussée d'Archimède $\|\vec{F}\|$ exercée sur le corps

d- Déterminer le volume du corps cubique.

3°/ On remplace l'eau par un autre liquide de masse volumique ρ' .

Le cylindre est immergé à moitié. L'allongement du ressort est $\Delta l_3= 2,9\text{ cm}$. Déterminer la masse volumique ρ' du liquide.

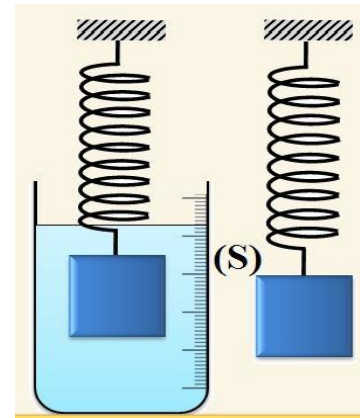


Figure- b

Figure-a

Feuille annexe à rendre avec la copie

Nom : ; Prénom : ; Numéro :

Exercice 1(2°/c) (Chimie) :

Solution	$[OH^-] \text{ mol.L}^{-1}$	$[H_3O^+] \text{ mol.L}^{-1}$	pH
S ₁			2
S ₂		$2,4 \cdot 10^{-4}$	
S ₃	$5 \cdot 10^{-10}$		

Exercice 2 :2°/ a (Physique) :

