



- Le sujet comporte **2 exercices** de chimie et **2 exercices** de physique
- Calculatrice électronique non programmable autorisée.
- L'usage de tout document est interdit.
- Une expression littérale est exigée avant toute application numérique

### Chimie (8 points)

#### Exercice N°1 (4 pts)

Dans un tube à essais contenant 30 cm<sup>3</sup> d'une solution aqueuse (S) d'hydroxyde de sodium NaOH (0.1 M), on verse 20 cm<sup>3</sup> d'une solution aqueuse (S') de chlorure de fer (III) FeCl<sub>3</sub> (0.1 M). Il se forme un précipité rouille.

- 1- Ecrire l'équation de la dissociation ionique de NaOH dans l'eau.
- 2- Ecrire l'équation de la dissociation ionique de FeCl<sub>3</sub> dans l'eau.
- 3- Donner le nom et la formule du précipité formé.
- 4- Ecrire l'équation de précipitation correspondante.
- 5- Déterminer la quantité des ions hydroxyde OH<sup>-</sup> dans la solution (S).
- 6- Déterminer la quantité des ions fer (III) Fe<sup>3+</sup> dans la solution (S').
- 7- Montrer qu'OH<sup>-</sup> est le réactif limitant.
- 8- En déduire la masse du précipité formé.

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

#### Exercice N°2 (4 pts)

A 25 °C, on dissout 1,2 L de chlorure d'hydrogène HCl (g) dans l'eau pour obtenir une solution (S) de volume V=100 mL. On verse 10 mL de (S) dans un bécher contenant 3 g de carbonate de calcium CaCO<sub>3</sub>, une réaction chimique se produit.

- 1- Ecrire l'équation de la réaction.
- 2- Ecrire l'équation de la dissociation ionique de HCl dans l'eau.
- 3- Calculer la concentration molaire C de la solution (S).
- 4- Calculer la molarité des ions H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>.

A <sub>1</sub>	0.25
A <sub>1</sub>	0.25
A <sub>2</sub>	0.5
A <sub>1</sub>	0.5
A <sub>2</sub>	0.5
A <sub>2</sub>	0.5
C	0.5
C	1

A <sub>2</sub>	0.5
A <sub>2</sub>	0.5
A <sub>2</sub>	0.5
C	0.5

- 5- Déterminer la quantité des ions hydronium  $\text{H}_3\text{O}^+$  contenue dans le bécher
- 6- Déterminer la quantité de  $\text{CaCO}_3$  contenue initialement dans le bécher.
- 7- En déduire lequel des deux réactifs est en excès ?
- 8- Calculer le volume du gaz dégagé.

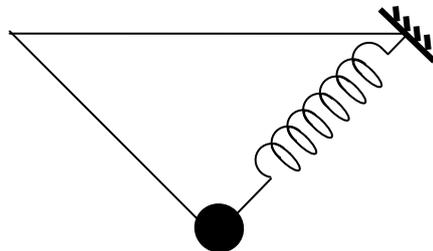
On donne :  $V_M(\text{gaz})=24 \text{ L.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{CaCO}_3)=100 \text{ g.mol}^{-1}$

### Physique (12 points)

Dans les deux exercices on prend  $\|\vec{g}\|=9,8 \text{ N.kg}^{-1}$  ;

#### Exercice N°1(4 pts)

Une boule assimilée à un point matériel de masse  $m = 200 \text{ g}$  est suspendue comme l'indique la figure suivante:



- 1- Représenter le poids  $\vec{P}$  sur la **figure 1** de la feuille annexe (à compléter et à rendre avec la copie). (échelle  $1\text{cm} \longrightarrow 2\text{N}$ ).
- 2- Donner la condition d'équilibre.
- 3- Représenter sur la **figure 1** en utilisant la condition d'équilibre les vecteurs -  $(\vec{T}_1 + \vec{T}_2)$ ,  $\vec{T}_1$  et  $\vec{T}_2$ .
- 4- Déduire de cette construction  $\|\vec{T}_1\|$  et  $\|\vec{T}_2\|$ .
- 5- Déterminer la raideur  $K$  du ressort sachant que son allongement est  $\Delta l = 4 \text{ cm}$ .

#### Exercice N°2 (8 pts).

On donne :  $m=0,4\text{kg}$  ;  $k'= 20 \text{ N.m}^{-1}$  ;  $AB=20 \text{ cm}$  ;  $\alpha=30^\circ$  et  $\beta = 60^\circ$ .

On considère un système constitué d'un solide (**S**) de masse  $m$  maintenu en équilibre sur un plan incliné par l'intermédiaire d'un ressort (**R**) de raideur  $k'$ , d'un fil de masse négligeable reliant l'extrémité supérieure du ressort à l'extrémité **A** d'une barre homogène de masse  $m'$ . Le fil passe par la gorge d'une poulie à axe fixe. La barre **AB** peut tourner autour de l'axe passant par **B** et perpendiculaire au plan de la figure (**figure 2 sur la feuille annexe à compléter et à rendre avec la copie**) :

$A_2$	0.5
$A_2$	0.5
$A_2$	0.5
$C$	0.5
$A_2B$	0.5
$A_1$	0.5
$A_2B$	1
$A_2B$	1
$C$	1

**A- Etude de la condition d'équilibre du solide (S) :**

**1- Cas où le contact solide-plan est sans frottement :**

a- Représenter sur le schéma de la figure 2, sans échelle les forces appliquées à (S).

b- Par projection de la condition d'équilibre de (S) exprimer les valeurs de la tension du ressort et de la réaction du plan en fonction de  $m$ ,  $\|\vec{g}\|$ ,  $\sin\alpha$  et  $\cos\alpha$ .

c- Calculer leurs valeurs puis déduire l'allongement  $\Delta l$  du ressort.

**2- Cas où le contact solide-plan est avec frottement :**

Déterminer la valeur de la force  $f$  de frottement subie par (S) lorsque l'allongement du ressort est  $\Delta l' = 8 \text{ cm}$ .

**On se placera jusqu'à la fin de l'exercice dans le cas où le contact solide-plan est sans frottement.**

**B- Etude de la condition d'équilibre de la poulie :**

Déterminer la valeur de la tension  $\vec{T}'$  exercée par le fil sur la barre.

**C- Etude de la condition d'équilibre de la barre :**

1- Représenter sur le schéma de la figure 2, sans échelle les forces appliquées à la barre.

1- Appliquer le théorème des moments à la barre :

2- Déterminer la valeur de la masse  $m'$  de la barre.

$A_2$	0.75
$A_2B$	1.5
$A_2B$	1
$C$	0.75
$A_2B$	0.5
$A_2$	1
$A_2B$	1
$C$	1.5

**-FIN DE L'EPREUVE-**

Feuille annexe

Nom ..... Prénom ..... N° ..... Classe .....

Figure 1

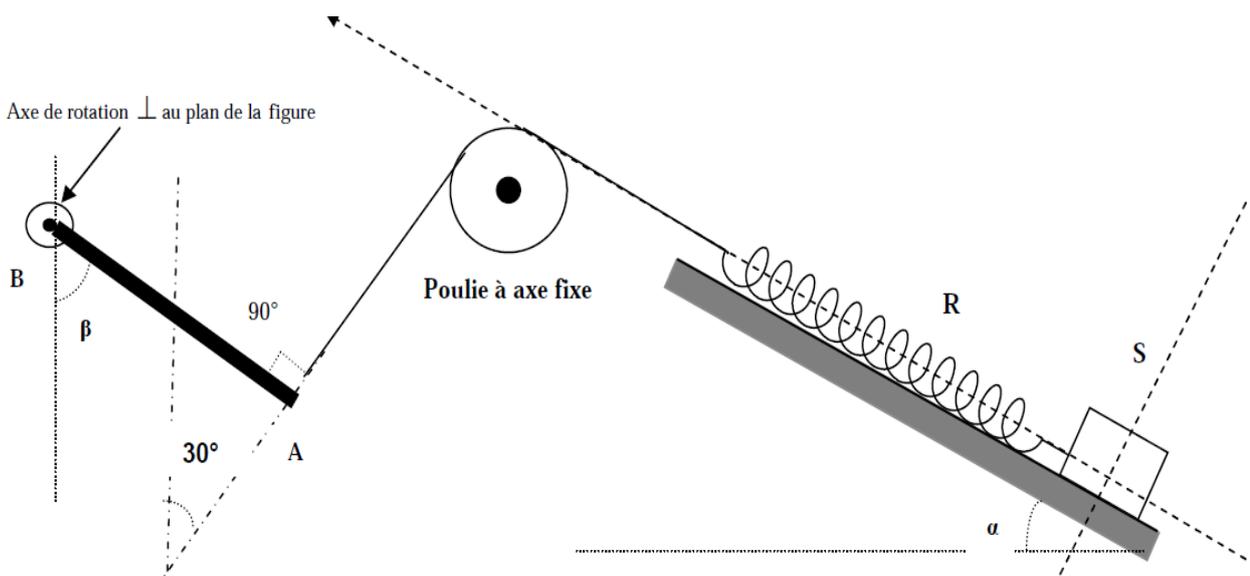


Figure 2