



- 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 cm³ d'une solution aqueuse (S) d'hydroxyde de sodium NaOH (0.1 M), on verse 20 cm³ d'une solution aqueuse (S') de chlorure de fer (III) FeCl₃ (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 FeCl₃ 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⁻ dans la solution (S).
- 6- Déterminer la quantité des ions fer (III) Fe³⁺ dans la solution (S').
- 7- Montrer qu'OH⁻ 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 CaCO₃, 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 H₃O⁺.

A ₁	0.25
A ₁	0.25
A ₂	0.5
A ₁	0.5
A ₂	0.5
A ₂	0.5
C	0.5
C	1

A ₂	0.5
A ₂	0.5
A ₂	0.5
C	0.5

- 5- Déterminer la quantité des ions hydronium H_3O^+ contenue dans le bécher
- 6- Déterminer la quantité de CaCO_3 contenue initialement dans le bécher.
- 7- En déduire lequel des deux réactifs est en excès ?
- 8- Calculer le volume du gaz dégagé.

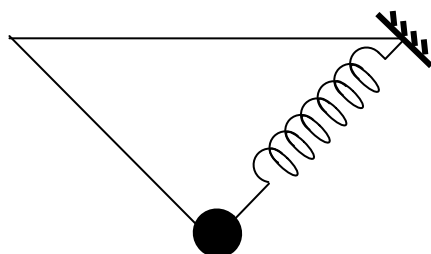
On donne : $V_M (\text{gaz}) = 24 \text{ L.mol}^{-1}$; $M(\text{CaCO}_3) = 100 \text{ g.mol}^{-1}$

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 Δl 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-