

PHYSIQUE – CHIMIE

*Ce sujet comporte deux pages numérotées 1/2 et 2/2.
Les calculatrices sont autorisées.*

EXERCICE 1 (4 points)

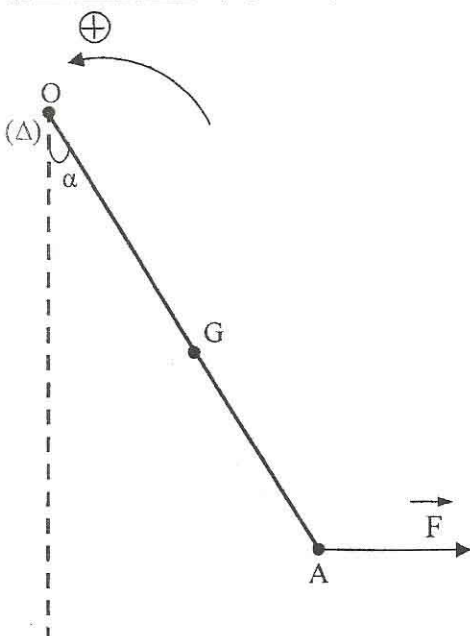
Un bocal de volume $V = 2 \text{ L}$ contient du chlorure d'hydrogène gazeux de formule (HCl), dans des conditions de température et de pression où le volume molaire vaut $V_m = 25 \text{ L.mol}^{-1}$.

Détermine :

- 1) la quantité de matière n de chlorure d'hydrogène contenue dans le bocal. (1pt)
- 2) le nombre de molécules N contenu dans cette quantité de matière sachant que la constante d'Avogadro est $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. (1pt)
- 3) la masse m de chlorure d'hydrogène correspondant à cette quantité de matière. (1pt)
- 4) La densité d du chlorure d'hydrogène par rapport à l'air. (1pt)

On donne : $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_{Cl} = 35,5 \text{ g.mol}^{-1}$.

EXERCICE 3 (5 points)



Une tige homogène OA de poids $P = 10 \text{ N}$ et de longueur l est mobile autour d'un axe fixe horizontal (Δ) passant par son extrémité O. La tige est initialement dans une position verticale. On l'écarte de cette position grâce à une force exercée en A. La droite d'action de $\vec{F}$ est dans une direction horizontale.

La tige, en équilibre sous l'action de trois forces (son poids

$\vec{P}$, la réaction $\vec{R}$ et la force $\vec{F}$), fait alors un angle

$\alpha = 45^\circ$ avec la verticale. (Voir figure ci – contre)

- 1- Énonce les conditions d'équilibre de la tige. (1pt)
- 2- Reproduis la figure et représente qualitativement les forces $\vec{P}$ et $\vec{R}$. (La réaction $\vec{R}$ de l'axe s'exerce au point O et G est le milieu de la tige). (1pt)

- 3- Donne l'expression des moments algébriques de chacune des forces $\vec{F}$, $\vec{P}$ et $\vec{R}$ par rapport à l'axe (Δ). (1,5pt)

- 4- En utilisant le théorème des moments, détermine l'intensité de la force $\vec{F}$. (1,5pt)

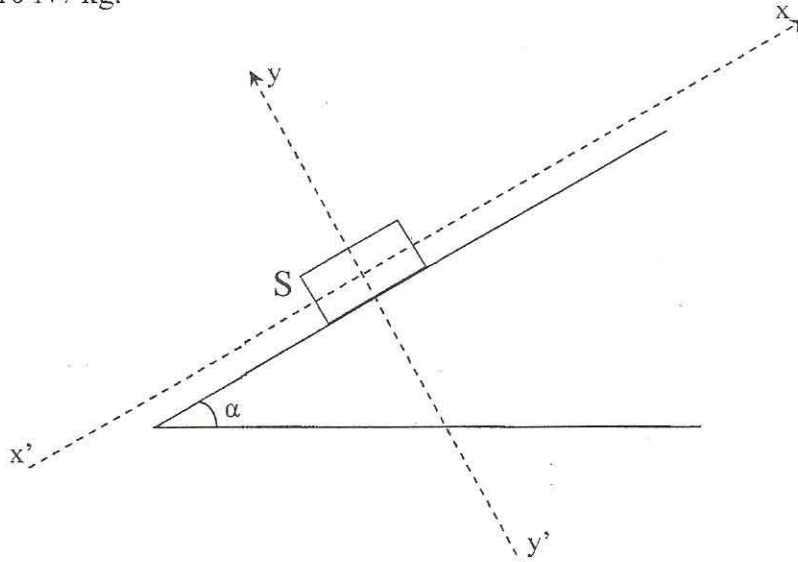
EXERCICE 2 (6 points)

Un solide S de masse $m = 500\text{g}$ est en équilibre sur un plan incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale. (voir figure ci – dessous)

La surface de contact du plan incliné est rugueuse. Ce plan incliné exerce alors deux forces dont la somme est sa réaction $\vec{R}$ opposée au poids du solide S.

- 1) Cite les trois forces qui s'exercent sur le solide S. (1pt)
- 2) Énonce les conditions d'équilibre du solide S. (1pt)
- 3) Représente sur un schéma simple les forces qui s'exercent sur le solide S. (1,5pt)
- 4) En utilisant la méthode analytique, détermine les valeurs des deux forces exercées par le plan incliné sur le solide. (Projection sur les axes $x'x$ et $y'y$). (2,5pts)

NB : On notera $\vec{R}_T$ et $\vec{R}_n$ les forces exercées par le plan incliné sur le solide S et on prendra $g = 10\text{ N/kg}$.

**EXERCICE 3 (5 points)**

La figure ci – dessous représente une plaque homogène S d'épaisseur constante e. S peut être décomposé en un rectangle ABDE et un triangle BCD.

Le rectangle ABDE a pour centre d'inertie G_1 , pour surface S_1 et pour masse m_1 .

Le triangle BCD a pour centre d'inertie G_2 , pour surface S_2 et pour masse m_2 .

- 1) Calcule les surfaces S_1 et S_2 . (1pt)
- 2) Exprime m_1 en fonction de m_2 . (0,5pt)
- 3) Reproduis la figure à l'échelle 1 et positionne G_1 et G_2 . (1pt)
- 4) Mesure la distance FG_2 et donne sa valeur. (0,5pt)
- 5) Détermine la position de G de la plaque dans le repère $(A, \vec{i}, \vec{j})$. (2pts)

On prendra $\|\vec{i}\| = \|\vec{j}\| = 1\text{cm}$

On donne :
 $AB = ED = 6\text{ cm}$
 $AE = BD = 3\text{ cm}$
 F est le milieu de BD
 $FC = 3\text{cm}$
 $\text{Surface du triangle} = \frac{\text{base} \times \text{hauteur}}{2}$

