

CHIMIE (8 points)

Exercice n°1 : (4,75 points)

On prépare une solution aqueuse d'acide nitrique HNO_3 de volume 500 mL en dissolvant complètement un volume 2,4 L d'acide nitrique gazeux dans de l'eau.

- 1/a) Définir un acide. (A₁, 0,5pt)
- b) On ajoute quelques gouttes de B.B.T à 1mL de (S), préciser la couleur observée ?
Préciser, à quoi est due cette coloration ? (A₁, 0,5pt)
- 2/ a) Calculer la concentration molaire C de la solution (S). (A₂, 1pt)
- b) Ecrire l'équation d'ionisation de l'acide nitrique (électrolyte fort) dans l'eau. (A₁, 0,25pt)
- c) Déduire la valeur de chacune des molarités $[\text{HNO}_3]$, $[\text{H}_3\text{O}^+]$ et $[\text{NO}_3^-]$ dans (S). (A₂, 0,5pt)
- d) Calculer la masse m d'acide nitrique HNO_3 dissoute dans l'eau. (A₂, 0,5pt)
- 3/ On fait agir un volume $V_1 = 50$ mL de la solution (S) sur un excès de carbonate de calcium CaCO_3 .
 - a) Ecrire l'équation simplifiée de la réaction qui a eu lieu. (A₁, 0,25pt)
 - b) Comment peut-on identifier le gaz dégagé ? (A₁, 0,25pt)
 - c) Calculer le volume V_{gaz} de gaz dégagé. (A₂, 0,5pt)
 - d) Déterminer la masse de carbonate de calcium ayant réagi. (C, 0,5pt)

On donne : $\text{H} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{Ca} = 40 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{O} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{C} = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $\text{N} = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.
Le volume molaire gazeux : $V_m = 24 \text{ L.mol}^{-1}$.

Exercice n°2 : (3,25 points)

On mélange un volume $V_1 = 60$ mL d'une solution aqueuse (S_1) de chlorure de fer (III) FeCl_3 (électrolyte fort) de concentration molaire $C_1 = 0,15 \text{ mol.L}^{-1}$, avec une solution aqueuse (S_2) de soude NaOH de concentration molaire $C_2 = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ et de volume $V_2 = 30$ mL. Il se forme un précipité rouille.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction de précipitation qui a eu lieu et préciser le nom de précipité. (A₁, 0,5pt)
- 2) Déterminer le réactif limitant. (A₂, 1pt)
- 3) Déterminer la masse de précipité obtenu enfin de la réaction supposée totale. (A₂, 1pt)
- 4) Déterminer la quantité de matière de réactif restant enfin de réaction. (C, 0,5pt)

On donne : $M_{\text{Fe}} = 56 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{O}} = 16 \text{ g.mol}^{-1}$, $M_{\text{H}} = 1 \text{ g.mol}^{-1}$.

PHYSIQUE (12 points)

Exercice n°1 : (9 points) N.B : Les deux parties sont indépendantes.

Une tige homogène AB de longueur $L = AB$ et de poids $\|\vec{P}\| = 4 \text{ N}$ est mobile autour d'un axe horizontal (Δ) passant par B et perpendiculaire au plan de la figure 1.

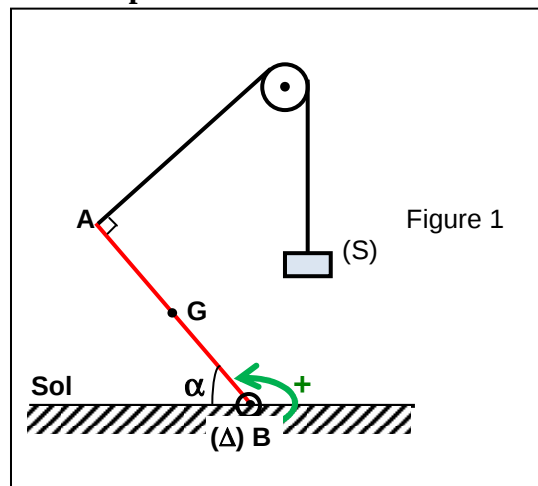
La tige est en contact avec le sol au point B en faisant un angle $\alpha = 30^\circ$ avec l'horizontale.

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

1^{ère} Partie :

La tige est attachée à un fil passant sur la gorge d'une poulie (voir figure1). La partie du fil entre A et la poulie est perpendiculaire à la tige AB au point A. La poulie est de masse négligeable et de rayon r. A l'autre extrémité du fil est accroché un solide homogène (S).

L'ensemble (tige, poulie et (S)) est en équilibre.



1-a- La tige AB est soumise a son poids $\vec{P}$, la réaction $\vec{R}$ de sol et la tension $\vec{T}$ de fil.
Représenter soigneusement ces trois forces exercées sur la tige AB (sur la figure 1 de la page 3).

(A₁, 0,5pt)

b- Représenter les trois forces $\vec{T}_1$, $\vec{T}_2$ et $\vec{R}_p$ exercées sur la poulie.

(A₁, 0,5pt)

c- Représenter les forces $\vec{T}_S$ et $\vec{P}_S$ exercées sur le solide (S).

(A₁, 0,25pt)

d- Dédire une expression de la valeur de la tension $\|\vec{T}\|$ de fil exercée sur AB en fonction de la masse m de solide (S) et $\|\vec{g}\|$.

(A₂, 0,5pt)

2-a- En appliquant le théorème des moments à la tige AB, exprimer l'intensité $\|\vec{T}\|$ de la tension du fil exercée sur la tige en fonction $\|\vec{P}\|$ et α .

(A₂, 1,5pts)

b- Calculer la valeur de $\|\vec{T}\|$.

(A₁, 0,25pt)

c- Dédire la valeur de la masse m de solide (S).

(A₁, 0,5pt)

3- On s'intéresse dans cette question au contact de la tige avec le sol en B.

a) Préciser en justifiant, si le contact de la tige avec le sol a eu lieu avec ou sans frottements. (A₂, 0,5pt)

b) Les trois forces sont translatées et schématisées dans le repère (Oxy) de la figure 2. La réaction fait un angle β avec la verticale ascendante qui passe par le point B.

En exploitant la condition d'équilibre de la tige sous l'action de trois forces coplanaires et non parallèles :

b₁- Déterminer $\tan(\beta)$ puis déduire la valeur de β . (C, 1,5pt)

b₂- Déterminer la valeur de la réaction $\vec{R}$. (C, 0,5pt)

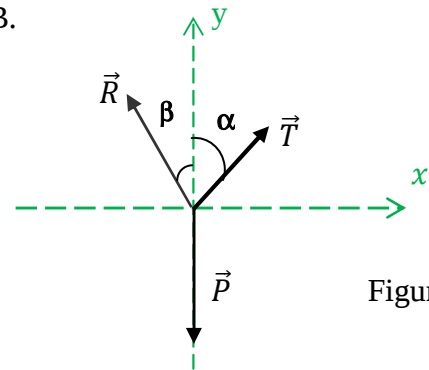


Figure 2

2^{ème} Partie :

La tige est maintenue en équilibre à l'aide d'un ressort horizontal attaché au centre de gravité G de la tige (figure 3); Le ressort est de constante de raideur k.

1- Représenter les forces extérieures exercées

sur la tige. (sur la figure 3 de la page 3). (A₁, 0,5pt)

2-a- En appliquant le théorème des moments à la tige AB, déterminer la valeur de la tension de ressort. (A₂, 1,5pts)

b- Sachant que la constante de raideur $k = 100 \text{ N.m}^{-1}$, déterminer la valeur de l'allongement $\Delta \ell$ du ressort.

(A₂, 0,5pt)

Exercice n°2: (3 points)

On considère le montage de la figure 4 ci-contre ;

Le solide homogène (S) se repose sur un ressort de constante de raideur $k = 40 \text{ N.m}^{-1}$, et sur un plan incliné, parfaitement lisse.

On donne : La masse de solide : $m = 240 \text{ g}$; $\alpha = 30^\circ$; $\|\vec{g}\| = 10 \text{ N.Kg}^{-1}$.

Le solide (S) est en équilibre.

1/ Écrire les conditions d'équilibre de solide (S). (A₁, 0,5pt)

2/ Déterminer les composantes de chaque vecteur force dans le repère orthonormé (O, x, y). (A₂, 1,5pts)

3/ Sachant que la longueur de ressort à vide est $\ell_0 = 15 \text{ cm}$, déterminer la longueur ℓ de ressort à l'équilibre. (C, 1pt)

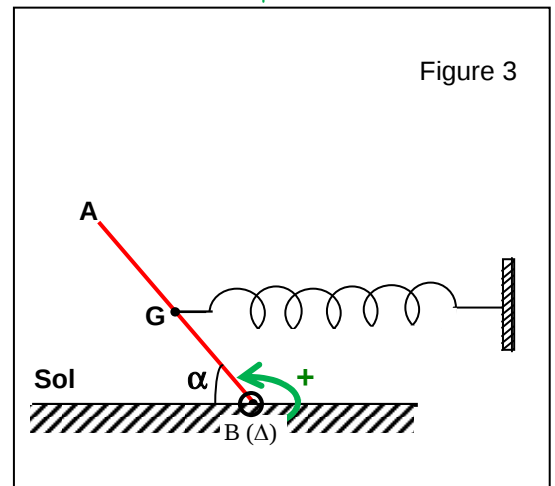


Figure 3

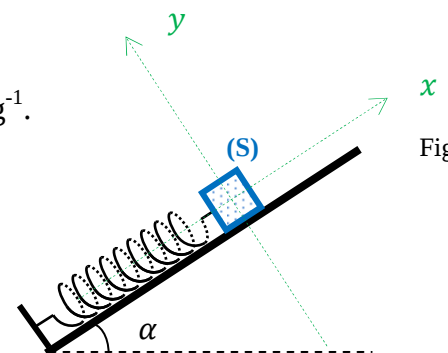


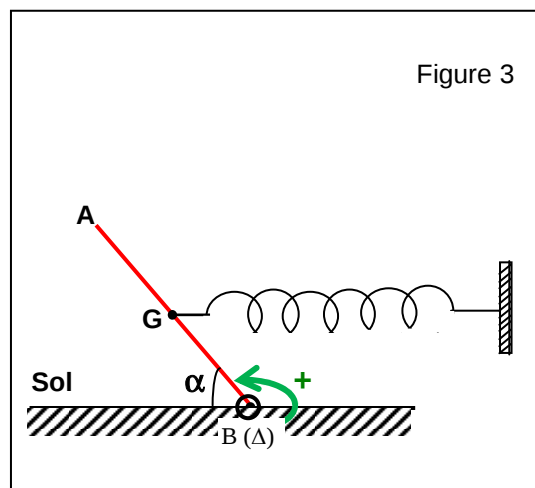
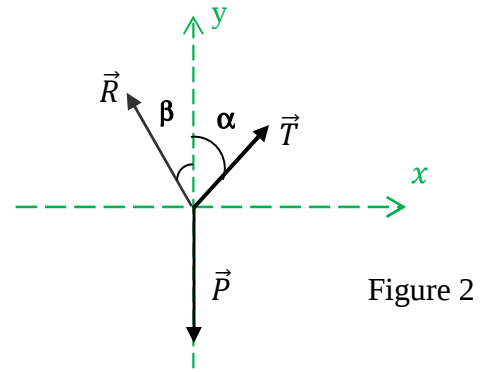
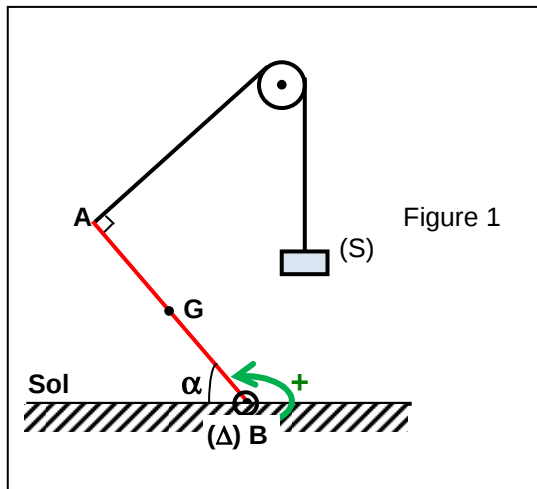
Figure 4

BON TRAVAIL

Nom et prénom : N°

Physique :

Exercice n°1:



Exercice n°2:

