

Devoir n°8

Classe : T^{le}C₂

PHYSIQUE-CHIMIE

Année Scolaire : 2020 - 2021

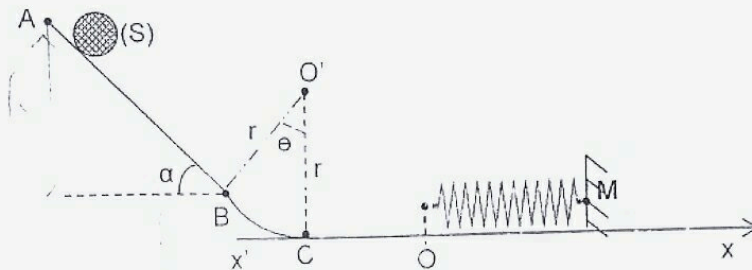
Durée : 1h30mins

EXERCICE 1 (12 points)

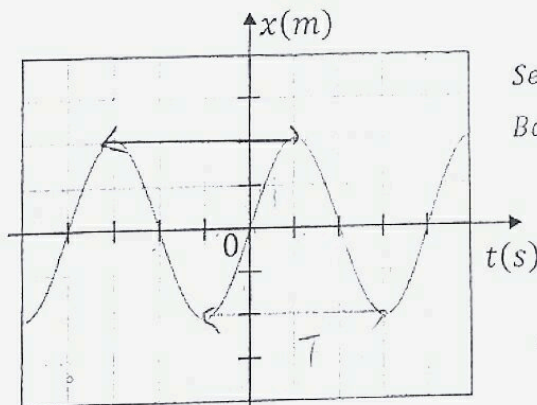
Dans l'exercice, tous les frottements sont négligeables. On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

Le trajet d'un solide (S), de masse $m = 10 \text{ g}$ et de centre d'inertie G, présente trois parties :

- Le tronçon AB = L = 0,9m rectiligne et incliné d'un angle $\alpha = 30^\circ$ par rapport à l'horizontale ;
- Un arc de cercle BC de rayon $r = 0,7 \text{ m}$, de centre O' et d'angle au centre $\theta = 60^\circ$;
- Une portion CO rectiligne horizontale.



Le solide (S), abandonné au sommet A, glisse jusqu'au plan horizontal où il heurte un ressort de constante de raideur k , fixé par son autre extrémité en M, sur un plan horizontal. Dès que le choc se produit, le solide (S) reste solidaire du ressort. Il effectue des oscillations autour du point O, position d'équilibre et origine de l'axe (x, x') parallèle au sol horizontal. La loi horaire $x = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ du mouvement de G est représentée ci-dessous.



Sensibilité verticale: $4 \cdot 10^{-2} \text{ m.div}^{-1}$

Balayage horizontal: $\frac{\pi}{100} \text{ s.div}^{-1}$

$v_B = v_A \cdot \cos(\alpha)$

Tu es contacté pour déterminer la vitesse v_0 du solide à l'instant initial.

1.

1.1. Exprime en fonction de g et α , l'accélération a du centre d'inertie G du solide sur le plan incliné. Calcule sa valeur.

1.2. Donne, en justifiant, la nature du mouvement du centre d'inertie G du solide.

1.3. En déduis la vitesse v_B du solide au point B.

2.

2.1. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, détermine la vitesse v_C du solide au point C.

2.2. Montre, sans calcul, que $v_0 = v_C$.

3.

3.1. Etablis l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie G de (S).

3.2. A partir de la représentation de $x(t)$, détermine :

3.2.1. La période propre T_0 et la pulsation propre ω_0 du pendule élastique.

3.2.2. L'amplitude X_m du mouvement du centre d'inertie G de (S).

3.2.3. La phase φ à l'origine des dates.

3.2.4. Ecris la loi horaire $x(t)$

4.

4.1. Détermine la constante de raideur k du ressort.

4.2. Calcule l'énergie mécanique totale E du système (ressort + solide).

4.3. En déduis la vitesse v_0 du solide à l'instant $t_0 = 0s$.

EXERCICE 2 (8 points)

Au laboratoire de chimie du lycée classique d'Abidjan, un professeur de Physique-Chimie et ses élèves décident de préparer, à $25^\circ C$, une solution aqueuse S à partir d'un mélange de solutions. Pour cela, les élèves réalisent trois expériences.

Expérience 1 : dans $V_0 = 2L$ d'eau distillée, ils dissolvent une masse m de cristaux de soude pour obtenir une solution S_0 d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_0 = 10^{-2} mol/L$.

Expérience 2 : dans $V' = 500mL$ de la solution S_0 , ils versent un volume $V_e = 1.5L$ d'eau distillée. Ils obtiennent une solution S_1 de concentration molaire C_1 et de volume V .

Expérience 3 : dans un volume $V_1 = 200mL$ de la solution S_1 , ils ajoutent un volume $V_2 = 400mL$ d'une solution d'hydroxyde de calcium $Ca(OH)_2$ de concentration molaire $C_2 = 2.10^{-3} mol/L$. Ils obtiennent la solution S .

On donne : $M(O) = 16g/mol$; $M(Na) = 23g/mol$; $M(H) = 1g/mol$; $K_e = 10^{-14}$ à $25^\circ C$.

1.

1.1. Dis ce que représentent l'eau distillée et les cristaux de soude lors de la préparation de la solution S_0 .

1.2. Cite les différentes étapes de la dissolution.

1.3. Donne quelques propriétés de l'eau.

2.

2.1. Détermine la masse m d'hydroxyde de sodium utilisée et en déduis sa concentration massique C_m .

2.2. Décis brièvement le mode de préparation de la solution S_0 tout en précisant les matériels utilisés.

3.

3.1. Nomme l'opération effectuée pour obtenir la solution S_1 .

3.2. Détermine le volume V et la concentration molaire C_1 de la solution S_1 .

4.

4.1. Ecris les équations de dissolution de $NaOH$ et $Ca(OH)_2$ dans l'eau.

4.2. Calcule les concentrations molaires des ions présents dans la solution S .

4.3. Vérifie l'électro neutralité de la solution S .

4.4. Détermine le pH de la solution S . Donne, en justifiant, sa nature.