

DEVOIR DE PHYSIQUE-CHIMIE N°1 DU 2^{ème} TRIMESTRE

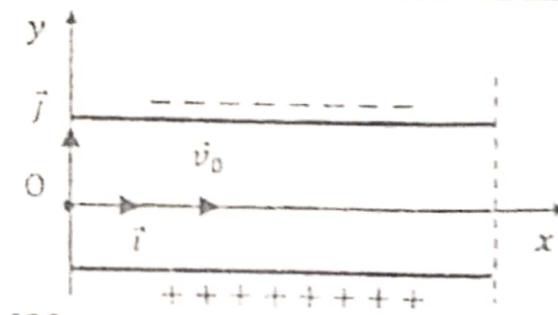
EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

1. Donne les couples redox mis en jeu dans l'oxydation ménagée de l'éthanal par l'ion permanganate en milieu acide.
2. Ecris l'équation-bilan de la réaction chimique en milieu acide entre les couples $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$ et $\text{HCO}_2\text{H} / \text{CH}_3\text{OH}$.
3. Ecris l'équation-bilan de l'estérification de l'éthanol par l'acide propanoïque
4. Donne les caractéristiques de la réaction entre le méthanol et le chlorure d'éthanoyle.
5. Recopie et complète la phrase suivante par l'expression qui convient :
L'oxydation ménagée d'un alcool tertiaire..... (est possible/ n'est pas possible)
6. Recopie, pour chacune des propositions suivantes, la lettre correspondant à la proposition puis écris V en face si la proposition est vraie ou F si elle est fausse.
 - a. la liqueur de Fehling chauffée en présence d'un aldéhyde donne un précipité rouge brique.
 - b. La 2,4-DNPH donne un test négatif avec les cétones.
 - c. Les aldéhydes sont oxydés par le réactif de Tollens.

PHYSIQUE (2 points)

A) Une particule chargée de masse m et de charge $q > 0$ entre en O, avec la vitesse v_0 dans une région de l'espace où règne un champ électrostatique uniforme. Voir figure ci-dessous.



La trajectoire a pour équation :

- 1) $y = \frac{qE}{2mdv_0^2} x^2$
- 2) $y = \frac{qU}{2mdv_0^2} x^2$
- 3) $y = \frac{qE}{mdv_0^2} x^2$

$$4) \quad y = -\frac{qE}{2mdv_0^2} x^2$$

Parmi les réponses ci-dessus, recopie la bonne.

B) Un électron de masse négligeable est lancé à la vitesse v_0 entre deux plaques parallèles, entre lesquelles règne un champ électrostatique uniforme. La vitesse v_0 est parallèle aux plaques.

Pour chacune des propositions suivantes :

1. L'électron est soumis à la force magnétique à l'intérieur des plaques.
2. L'électron est soumis à la force électrostatique à la sortie des plaques.
3. Le mouvement de l'électron est rectiligne uniforme à la sortie des plaques.
4. Le mouvement de l'électron est rectiligne à l'intérieur des plaques.
5. L'électron est attiré par la plaque au potentiel positif à l'intérieur.

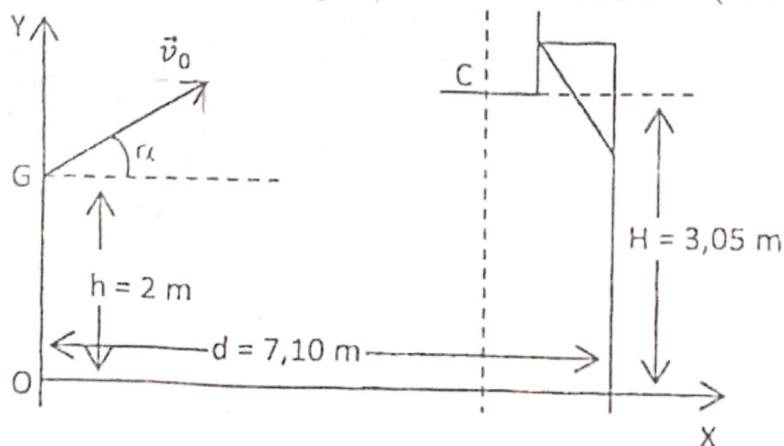
Ecris le numéro suivi de la lettre V si la proposition est vraie ou de la lettre F si elle est fausse.

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours d'une compétition de basket-ball au Palais des Sports de Treichville, un basketteur A, tire en direction du panier constitué par un simple cercle métallique, dont le plan horizontal est situé à 3,05 m du sol.

Lorsque le ballon est lancé par le joueur A :

- le centre G du ballon est à 2,00 m du sol ;
- la distance séparant les verticales passant par le centre C du panier et G est 7,10 m ;
- sa vitesse \vec{v}_0 fait un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale (voir figure).



Le panier est marqué ou réussi lorsque le centre du ballon passe par le centre du panier.

On néglige l'action de l'air sur le ballon.

Données numériques : Masse du ballon : $m = 0,60 \text{ kg}$; $g = 9,80 \text{ m.s}^{-1}$

1. 1.1 Établir que l'équation de la trajectoire de G dans le repère (Ox, Oy) est :

$$y = -\frac{gx^2}{2v_0^2 \cos^2 \alpha} + x \tan \alpha + Y_G \text{ avec } Y_G = 2 \text{ m}$$

- 1.2 Montrer que y peut se mettre sous la forme : $y = -\frac{9,8}{v_0^2} x^2 + x + 2$

2. Calculer la valeur de v_0 pour que le panier soit réussi.

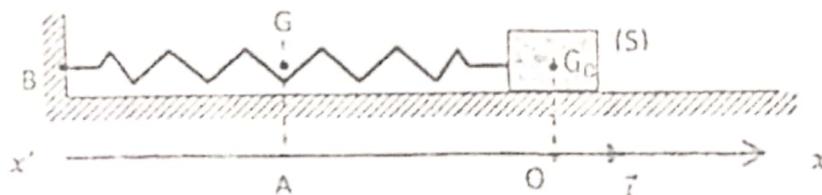
3. Dans la suite de l'exercice, la valeur de la vitesse du ballon au départ est $v_0 = 9,03 \text{ m.s}^{-1}$.

- 3.1. Établir et calculer la durée nécessaire au ballon pour parvenir au centre du panier.

- 3.2. En utilisant le théorème de l'énergie, calculer la valeur de la vitesse du ballon lorsque le panier est marqué.

- 3.3. Un joueur B de l'équipe adverse, situé à 0,90 m du joueur A, entre celui-ci et le panier, tente maintenant d'empêcher le tir en levant verticalement les bras. La hauteur atteinte par B est 2,70 m. Si le ballon part avec la même vitesse \vec{v}_0 que précédemment, Dis si le panier sera marqué.

EXERCICE 3 (5 points)



Un ressort à spires non jointives de constante de raideur $k = 25 \text{ N/m}$ dont l'axe a une direction constante, est fixé à un point B par l'une de ses extrémités. A l'autre extrémité, est accroché un solide (S) de masse $m = 0,250 \text{ kg}$. Le solide (S) se déplace sans frottements sur le plan horizontal pris comme origine des énergies potentielles de pesanteur (voir figure ci-dessous).

A l'équilibre, le centre d'inertie du solide occupe la position G_0

1. On comprime le ressort en déplaçant le solide (S). Le centre d'inertie du solide occupe alors la position G telle que $\overline{G_0G} = \overline{OA} = -0,14 \text{ m}$. A l'instant $t=0$, on lâche le solide (S) sans vitesse initiale.

- 1.1. Fais l'inventaire des forces extérieures qui s'exercent sur le solide (S) et les représenter sur un schéma lorsque le solide se trouve entre A et O.
- 1.2. Établis l'équation différentielle du mouvement du centre d'inertie du solide (S) dans le repère (O, \vec{i}) .
- 1.3. Dis à quelle condition l'équation horaire $x(t) = X_m \cos(\omega_0 t + \varphi)$ est solution de l'équation différentielle de la question 1.2.
- 1.4.
 - 1.4.1. Déduire de ce qui précède les expressions de la pulsation propre ω_0 et de la période propre T_0 du mouvement.
 - 1.4.2. Calculer ω_0 et T_0 .
- 1.5. Déterminer :
 - 1.5.1. l'amplitude X_m et la phase φ du mouvement et en déduire l'équation horaire $x(t)$ du mouvement du centre d'inertie du solide (S).
 - 1.5.2. la valeur maximale V_{\max} de la vitesse.
2. Déterminer :
 - 1.1. la valeur de l'énergie mécanique $E_m(0)$ à l'instant $t = 0$ s. (on prendra l'énergie potentielle élastique nulle lorsque $x = 0$).
 - 1.2. la valeur maximale de la vitesse du solide en utilisant la conservation de l'énergie mécanique et la comparer au résultat de la question 1.5.2. On donne $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

EXERCICE 4 (5 points)

Le propanoate d'éthyle et l'éthanoate de propyle sont deux (02) isomères d'un ester G de formule brute $C_5H_{10}O_2$. En séance de travaux pratiques, le professeur de physique-chimie se propose de préparer avec ses élèves, l'un de ces deux isomères.

1. Le professeur met à leur disposition trois (03) flacons (1), (2), (3) contenant respectivement :

- (1) alcool A, le propan-2-ol ;
- (2) alcool B, le propan-1-ol ;
- (3) une solution aqueuse de dichromate de potassium acidifiée.

1.1 Écris les formules semi-développées des alcools A et B.

1.2 Les élèves font réagir en excès du dichromate de potassium sur les composés A et B. Ils obtiennent les composés C et C'.

- Le composé C réagit positivement au test de la 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4- DNPH).

- Le composé C' réagit avec le bleu de Bromothymol (BBT) pour donner une coloration jaune.

1.2.1 Donne la famille chimique de chacun des composés C et C'.

1.2.2 Donne les formules semi-développées et les noms des composés C et C'.

2. En plus des composés C et C' précédents, le professeur leur donne deux (02) autres flacons contenant l'un de l'éthanol (E) et l'autre du chlorure de propanoyle (F). L'ester G peut être préparé à partir des composés C, C', E et F.

2.1 Écrire les formules semi-développées des composés E et F.

2.2 Donne les noms des composés que les élèves peuvent utiliser pour préparer l'ester G.

2.3 Écris les équations-bilans des réactions qui donnent l'ester G, à partir des composés de la question 2.2.