

PHYSIQUE - CHIMIE

SERIE : C

*Cette épreuve comporte quatre (4) pages numérotées de 1/4 à 4/4
La calculatrice scientifique est autorisée.*

EXERCICE 1 (5 points)

CHIMIE (3 points)

A- On considère les molécules d'alcènes comportant quatre atomes de carbone.

1- Donne la formule semi-développée et le nom de l'isomère de chaîne carbonée ramifiée.

2- Cet isomère subit une réaction d'hydratation en milieu acide :

2-1- donne la formule semi-développée et le nom de chacune des molécules obtenues par cette réaction

2-2- donne le nom et précise la classe de la molécule obtenue en quantité majoritaire puis celle en quantité minoritaire.

B- Pour toute solution aqueuse à 25° C, $K_e = 10^{-14}$.

Recopie et complète les phrases suivantes :

1- Pour toute solution aqueuse, l'équation de l'autoprotolyse de l'eau s'écrit :

2- Le pH d'une solution aqueuse telle que $[OH^-] = 1,26 \cdot 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ a pour valeur pH =

3- On considère une solution aqueuse de chlorure de calcium $CaCl_2$ telle que $[Cl^-] = 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$.

3-1- La concentration en ions calcium de cette solution, a pour valeur $[Ca^{2+}] = \dots\dots\dots$

3-2- L'équation d'électroneutralité de cette solution qui s'établit entre les ions H_3O^+ , OH^- , Ca^{2+} et Cl^- s'écrit :

PHYSIQUE (2 points)

A- Un satellite artificiel gravite à la vitesse constante d'intensité v , sur une orbite circulaire dans le plan équatorial de la terre, à l'altitude h . La période de révolution du satellite est notée T et sa masse est m . La Terre est assimilée à une sphère homogène de centre O, de rayon R et de masse M .

Le satellite est animé d'un mouvement circulaire uniforme dans le référentiel géocentrique. La constante de gravitation universelle est notée G et la valeur de la pesanteur au sol terrestre est g_0 .

1- L'expression de l'intensité F de la force gravitationnelle \vec{F} , exercée par la terre sur le satellite en fonction de m, M, R, G et h est :

a- $F = -\frac{GmM}{(R+h)^2}$; b- $F = \frac{mM}{G(R+h)^2}$; c- $F = \frac{GmM}{(R+h)^2}$; d- $F = \frac{GmM}{(R+h)}$.

2- La relation entre l'intensité g du champ gravitationnel à l'altitude h et son intensité g_0 au sol est :

a- $g = g_0 \frac{R}{R+h}$; b- $g = g_0 \frac{R^2}{(R+h)^2}$; c- $g = \frac{R^2}{g_0(R+h)^2}$; d- $g = g_0 \frac{(R+h)^2}{R^2}$

3- L'expression de l'intensité v de la vitesse est :

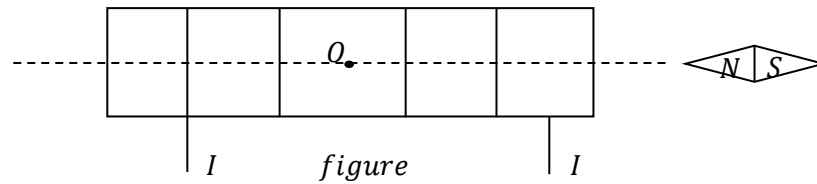
a- $v = R(\frac{g_0}{R+h})^{1/2}$; b- $v = R(\frac{g_0}{R+h})^2$; c- $v = R \frac{g_0}{(R+h)^2}$; d- $v = \frac{g_0}{R+h} R^2$

4- La troisième loi de Kepler est traduite par la relation :

a- $\frac{T^3}{(R+h)^2} = \frac{4\pi^2}{g_0 R^2}$; b- $\frac{(R+h)^2}{T^3} = \frac{4\pi^2}{g_0 R^2}$; c- $\frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{4R^2}{g_0 \pi^2}$; d- $\frac{T^2}{(R+h)^3} = \frac{4\pi^2}{g_0 R^2}$

Recopie le numéro de chaque proposition, suivi de la lettre correspondant à la bonne réponse.

B- Un solénoïde parcouru par un courant d'intensité I crée un champ magnétique \vec{B} . Une aiguille aimantée placée devant l'une des faces de ce solénoïde, s'oriente et se maintient en position d'équilibre stable, comme représentée sur la figure ci-dessous :



Reproduis le schéma du solénoïde ci-dessus et :

- 1- indique les faces (nord N ou sud S) du solénoïde et le sens du courant continu I sur les spires
- 2- représente les lignes de champ à l'intérieur du solénoïde et le vecteur champ magnétique \vec{B} au centre O du solénoïde.

EXERCICE 2 (5 points)

Au cours de la préparation de l'examen blanc régional, ton groupe d'élèves de la classe de Terminale C d'un lycée de la DRENA ABIDJAN 4, souhaite traiter l'exercice de consolidation des acquis ci-dessous.

On réalise les deux réactions chimiques suivantes :

réaction (1) : action du glycérol ou propan-1,2,3-triol sur l'acide palmitique ou acide hexadécanoïque de formule semi-développée $CH_3 - (CH_2)_{14} - COOH$, on obtient un triglycéride nommé palmitine ;

réaction (2) : saponification de la palmitine notée P , contenue dans une masse $m_H = 1500 \text{ kg}$ d'huile de palme, on obtient du savon. L'huile de palme renferme en masse 47% de palmitine. La base forte utilisée est l'hydroxyde de sodium ($Na^+ ; OH^-$).

Les parties I et II de l'exercice sont indépendantes.

On te donne les masses molaires en $g \cdot mol^{-1}$: $M(C) = 12$; $M(H) = 1$; $M(O) = 16$ et $M(Na) = 23$.

Tu es désigné(e) par le groupe pour diriger cette étude.

1- Donne :

- 1-1- la formule semi-développée du propan-1, 2,3- triol ou glycérol
- 1-2- la formule générale d'un triglycéride.

2- Réaction (1) : Synthèse de la palmitine

- 2-1- Nomme la réaction (1) ci-dessus citée, puis donne ses caractéristiques
- 2-2- Ecris, à l'aide de formules semi-développées, l'équation-bilan de cette réaction.

3- Etude de la réaction (2) et du savon obtenu :

- 3-1- définis la réaction de saponification et donne ses caractéristiques
- 3-2- écris, à l'aide de formules semi-développées, l'équation-bilan de cette réaction (2) et encadre la formule du produit correspondant au savon.
- 3-3- Détermine la masse m_S de savon obtenue.

EXERCICE 3 (5 points)

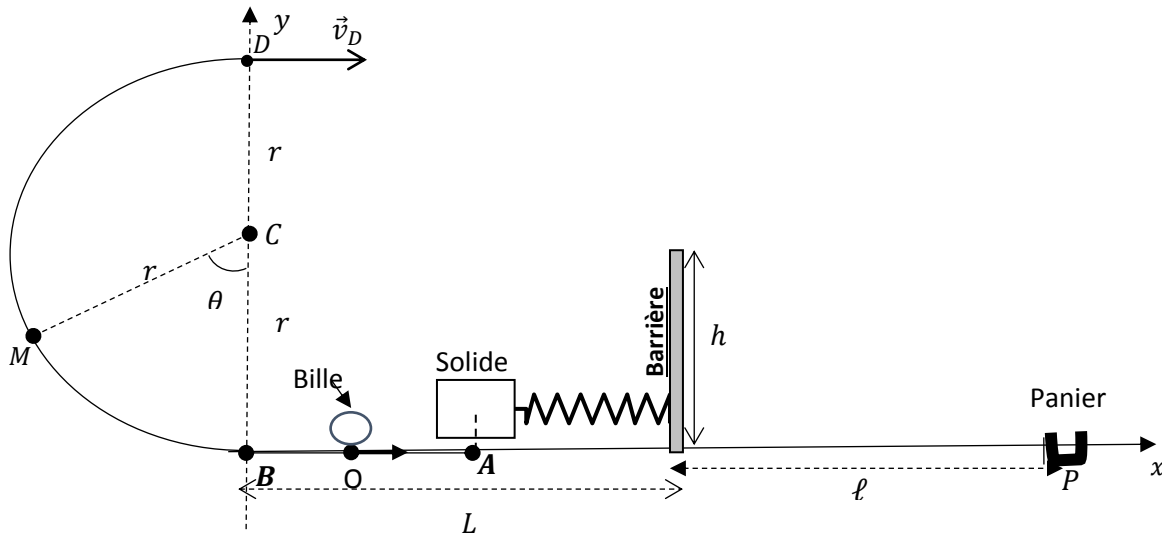
En visite dans un stand d'une foire organisée par la mairie de la commune d'ABOBO, tu assistes avec ton ami de classe à un jeu dont le profil, situé dans le plan vertical, est représenté sur le schéma ci-dessous (voir figure).

Le jeu consiste à lancer une bille de masse m à l'aide d'un oscillateur composé d'un ressort de raideur k fixé à un solide (S) de masse m_S , qui peut coulisser le long d'un support horizontal (AB).

Ton ami de classe participe au jeu en comprimant le ressort pour faire passer le centre d'inertie du solide (S) de sa position d'équilibre O au point A tel que $OA = X_m$ et le lâche sans vitesse initiale.

Le solide (S) heurte ensuite la bille placée en O avec une vitesse d'intensité v_0 . Après le choc, la bille est lancée à partir du point B, sur la piste circulaire BMD avec une vitesse d'intensité $v_B = v_0$.

La bille de masse m , se déplace le long de la piste BMD et s'y maintient jusqu'au point D , où elle la quitte avec une vitesse horizontale \vec{v}_D à $t = 0s$. On gagne à ce jeu, si la bille tombe dans un panier placé au point P , situé à une distance ℓ d'une barrière de hauteur h (voir figure).



On te donne : $m_S = 10 \text{ g}$; $k = 9 \text{ N.m}^{-1}$; $X_m = 0,4 \text{ m}$; $r = 1 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $L = 1,45 \text{ m}$; $\ell = 5 \text{ m}$; $h = 1,5 \text{ m}$ et $v_B = 12 \text{ m.s}^{-1}$.

Les frottements sont négligés. Les points B, O, A, P sont sur la droite (Bx) horizontale, prise comme niveau de référence de l'énergie potentielle de pesanteur.

Il t'est demandé d'étudier le mouvement de la bille afin de montrer si ton ami gagne ou non à ce jeu.

1- ETUDE DE L'OSCILLATEUR MECANIQUE

1-1- Définis un oscillateur mécanique.

1-2- Equation différentielle

1-2-1- Fais le bilan des forces extérieures et représente-les sur le solide (S) lorsqu'il se trouve entre les points O et A .

1-2-2- Etablis l'équation différentielle du mouvement du solide (S) sur l'axe (Ox)

1-3- Donne :

1-3-1- l'expression de l'énergie mécanique E_{mA} au point A en fonction de X_m et k ;

1-3-2- l'expression de l'énergie mécanique E_{m0} en O en fonction de m_S et v_0

1-4- En appliquant la conservation de l'énergie mécanique, déduis que l'intensité de la vitesse avec laquelle le solide (S) frappe la bille placée en O est $v_0 = 12 \text{ m.s}^{-1}$

2- ETUDE DU MOUVEMENT DE LA BILLE

2-1- Sur la piste BMD

2-1-1- En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, exprime l'intensité v_M de la vitesse de la bille au point M en fonction de r ; g ; v_B et θ .

2-1-2- Déduis-en que la valeur de la vitesse en D est $v_D = 10,2m \text{ s}^{-1}$.

2-2- Dans le champ de pesanteur

2-2-1- Etablis les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$ de la bille dans le repère $(Bx; By)$.

2-2-2- Déduis-en l'équation cartésienne de la trajectoire de la bille au-delà du point D .

2-2-3- Vérifie que la bille passe au-dessus de la barrière placée à la distance $L = 1,45 \text{ m}$ de B .

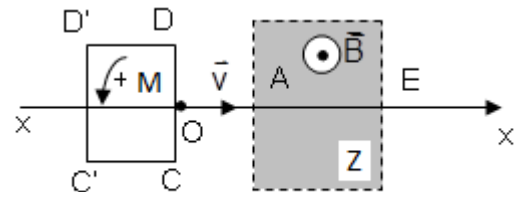
2-2-4- Détermine les coordonnées du point de chute I de la bille sur l'horizontale (Bx) .

2-3- Justifie si ton ami a gagné à ce jeu.

EXERCICE 3 (5 points)

En vue de tester vos connaissances en induction électromagnétique, ton groupe d'élèves de terminale C d'un lycée de la DRENA ABIDJAN 4, te propose d'étudier le dispositif ci-contre.

Un circuit plan rectangulaire (cadre) et horizontal $CDD'C'$ se déplace à la vitesse \vec{v} d'intensité v , le long de l'axe $(x'x)$, de la gauche vers la droite. Le vecteur \vec{v} est perpendiculaire à (CD) . A la date $t = 0$, le point M , milieu de $[CD]$ coïncide avec l'origine O de l'axe $(x'x)$.



Le circuit $CDD'C'$, de surface d'aire S , traverse au cours de son mouvement, une zone (Z) de l'espace limitée par le trait en pointillés de la figure ci-contre. Dans ce domaine règne un champ magnétique uniforme \vec{B} (d'intensité B), vertical et dirigé vers le haut. La zone (Z) est limitée, sur l'axe $(x'x)$, par les points A et E d'abscisses $x_A = 1 \text{ cm}$ et $x_B = 5 \text{ cm}$. On te donne : $CD = C'D' = a = 2 \text{ cm}$;

$CC' = DD' = b = 3 \text{ cm}$; $v = 2 \text{ m/s}$ et $B = 0,02 \text{ T}$. La résistance du circuit est $R = 1 \Omega$; son coefficient d'auto-inductance est négligeable.

Tu es désigné pour répondre aux consignes ci-dessous :

1. Mouvement du cadre $CDD'C'$:
 - 1.1. Donne la nature du mouvement du cadre
 - 1.2. Ecris l'équation horaire de l'abscisse $x(t)$ du mouvement du point M (milieu de $[CD]$).
2. Détermine les dates t des instants auxquels le cadre :
 - 2.1. commence à entrer dans (Z)
 - 2.2. entre entièrement dans (Z)
 - 2.3. commence à sortir de (Z)
 - 2.4. est totalement sorti de (Z)
3. Phénomène d'induction :
 - 3.1. Explique l'apparition d'une force électromotrice f-é-m induite puis d'un courant induit dans le circuit $CDD'C'$, pendant qu'il pénètre ou sort de la zone (Z) .
 - 3.2. Reproduis le cadre $CDD'C'$ sur ta copie. En appliquant la loi de LENZ, représente le courant induit i qui circule dans le circuit $CDD'C'$, pendant que ce dernier :
 - 3.2.1. pénètre dans la zone (Z) (le point M se situe sur le segment $[AE]$)
 - 3.2.2. sort de la zone (Z) (le point M se situe après le point E)
 - 3.3. Exprime le flux ϕ du champ magnétique \vec{B} à travers le circuit $CDD'C'$ en fonction de S et de B puis détermine son sens de variation pendant que le cadre $CDD'C'$:
 - 3.3.1. pénètre dans la zone (Z)
 - 3.3.2. sort de la zone (Z)
 - 3.4. Déduis de ce qui précède, pendant que le cadre $CDD'C'$ pénètre dans la zone (Z) et pendant qu'il en sort, le signe :
 - 3.4.1. de la f-é-m e induite en appliquant la loi de LENZ-FARADAY
 - 3.4.2. du courant induit i en appliquant la loi de POUILLET
4. Détermination du flux, de la f-é-m induite et du courant induit par intervalles
 - 4.1. Exprime le flux ϕ du champ magnétique \vec{B} à travers le circuit $CDD'C'$ en fonction de B , a et b lorsque le cadre se trouve entièrement dans (Z) et calcule sa valeur.
 - 4.2. Montre que les expressions du flux ϕ dans les deux cas ci-dessous sont :
 - 4.2.1 pendant que le cadre pénètre dans la zone (Z) : $\phi = Ba(vt - 1)$
 - 4.2.2. pendant que le cadre sort de la zone (Z) : $\phi = Ba(5 + b - vt)$
 - 4.3. Détermine dans les deux cas de la question (4.2.), la valeur algébrique de :
 - 4.3.1. la f-é-m e induite
 - 4.3.2. l'intensité i du courant induit.