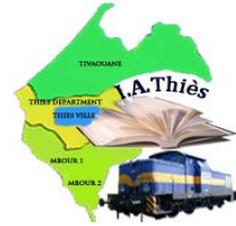




République du Sénégal
Un Peuple-Un But-Une Foi

Ministère de l'Éducation nationale
INSPECTION D'ACADEMIE DE THIES

CRFPE



EVALUATION STANDARDISEE DE SCIENCES PHYSIQUES-TS1-DUREE 4H

EXERCICE1 (2,5pts)

De nombreux lipides sont des glycérides, c'est-à-dire des triesters du glycérol et des acides gras.

- 1) Écrire la formule semi-développée du glycérol ou propane-1,2,3-triol. **(0.5pt)**
- 2) Écrire l'équation générale d'estérification par le glycérol d'un acide gras R — COOH. **(0.5pt)**
- 3) On fait agir sur le lipide (ou triester) obtenu un excès d'une solution d'hydroxyde de sodium à chaud. Il se reforme du glycérol et un autre produit S.
 - 3.a- Écrire l'équation générale de cette réaction. Quel est le nom général donné au produit S ? **(0.5pt)**
 - 3.b- Comment nomme-t-on ce type de réaction ? **(0.25pt)**
- 4) Dans le cas où le corps gras utilisé dérive de l'acide oléique $C_{17}H_{33} — COOH$ et où l'on fait agir l'hydroxyde de sodium sur $m = 2.10^3$ kg de ce corps gras, écrire l'équation de la réaction et calculer la masse du produit S obtenu si le rendement de la réaction est de 95%. **(0.75pt)**

EXERCICE 2 :(3,5 POINTS)

Lorsqu'une personne absorbe du vin, l'éthanol arrivé dans l'estomac passe peu à peu dans le sang. A $t=0$, une personne avale presque instantanément, 0,50L de vin contenant 2M d'éthanol pur. On définit le degré

alcoolique n d'une boisson par $n = \frac{100V'}{V}$; V est le volume de la boisson et V' le volume d'alcool pur isolé contenu dans V.

1. Calculer le degré alcoolique du vin précédent. La masse volumique de l'éthanol est $\rho = 0,80gmL^{-1}$. **(0.75pt)**
2. Les expériences menées sur le phénomène d'absorption ont donné les résultats suivants ; C désignant la concentration en éthanol du liquide contenu dans l'estomac.

Temps (min)	0	2	4	6	10	20
C (mol.L ⁻¹)	2	1,42	1	0,72	0,36	0,05

- 2.1. Calculer la vitesse moyenne de disparition de l'éthanol dans l'estomac entre les dates 6 et 10min. **(0.5pt)**
- 2.2. On suppose que dans l'intervalle considéré entre 6 et 10min, cette vitesse est sensiblement constante. A quelle date, à partir de l'ingestion choisie comme origine des dates, la concentration de l'éthanol dans l'estomac est égale à 0,50 mol.L ? **(0.75pt)**
3. 20 min après l'absorption de la boisson, la majeure partie de l'alcool est passée dans le sang. La concentration en alcool dans le sang est alors $C_0=0,025mol.L^{-1}$. La législation fixe un seuil légal de $0,5g.L^{-1}$ pour les automobilistes.
 - 3.1. La personne est-elle autorisée à conduire ? **(0.5pt)**
 - 3.2. On considère que la vitesse de disparition de l'alcool dans le sang est constante et vaut $v=7.10^{-5}mol.L^{-1}s^{-1}$ Au bout de combien de temps la personne sera-t-elle autorisée à reprendre le volant ? Quel sera le temps écoulé depuis qu'elle a avalé le vin ? **(1pt)**

EXERCICE 3 (4 POINTS)

Un solide (S) assimilable à un point matériel de masse m peut se déplacer à l'intérieur d'une glissière circulaire de centre O et de rayon r. On lance le solide à partir d'un point A avec une vitesse, de sorte que le mouvement ait lieu dans le plan vertical. Sa position est repérée par l'angle α formé par l'horizontal et le rayon OM.

1. / On néglige les frottements :

- a- Exprimer la norme V du vecteur vitesse en un point M en fonction de V_0 , g, r et α . **(0.25pt)**

b- Exprimer les coordonnées du vecteur accélération \vec{a} dans la base de Frenet. **(0.25pt)**

c- Calculer les normes de \vec{V} et de \vec{a} pour les positions $\alpha_1 = 30^\circ$ et $\alpha_2 = 90^\circ$. Représenter le vecteur accélération dans les deux positions. On donne : $m = 100\text{g}$; $r = 1\text{m}$; $g = 10\text{m/s}^2$; $V_0 = 2\text{m/s}$. **(0.75pt)**

2. / En réalité le solide (S) arrive au point B ($\alpha = 90^\circ$) avec une vitesse $V_B = 4,4\text{ m/s}$. La glissière exerce donc sur lui des forces de frottement équivalentes à une force opposée à la vitesse et d'intensité f constante :

a- Déterminer f . **(0.5pt)**

b- Déterminer au point M, la réaction R exercée par la glissière sur le solide (S). Représenter la réaction \vec{R} au point B. **(0.5pt)**

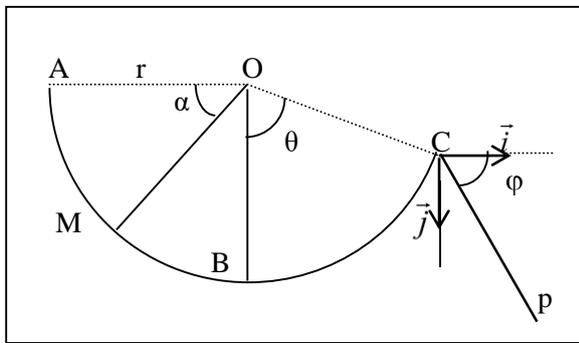
3. / Le solide quitte la glissière en un point C repéré par l'angle θ formé par la verticale et le rayon OC. Il retombe au point P sur une piste, faisant un angle φ avec l'horizontal au point C.

a- Exprimer V_C en fonction de θ . **(0.5pt)**

b- Etablir dans le repère (C, \vec{i}, \vec{j}) , l'équation de la trajectoire du solide (S) au-delà du point C. **(0.5pt)**

c- Montrer que la portée définie comme l'abscisse X_P du point P est telle que

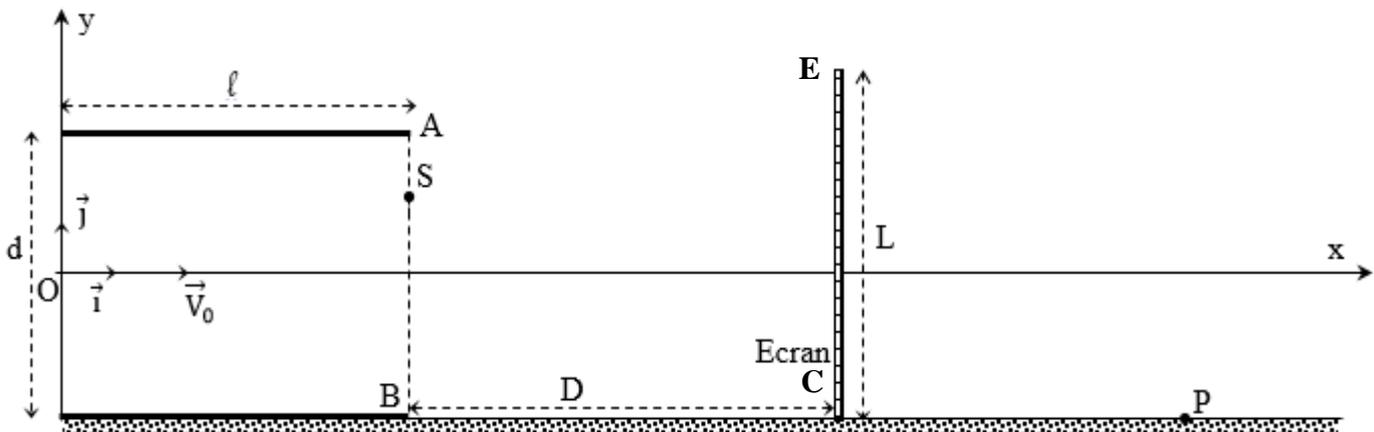
$$X_P = \frac{2V_C^2 \cos\theta \sin(\theta + \varphi)}{\cos^2 \varphi} \quad \text{(0.75pt)}$$



EXERCICE 4 : (5 POINTS)

Une boule de charge q_1 négative, de masse $m = 20\text{ g}$ pénètre en O avec une vitesse $V_0 = 4\text{ m/s}$ dans une région où règne un champ électrique uniforme \vec{E} (d'intensité $E = 10^3\text{ V/m}$) créé par deux plaques horizontales, parallèles A et B de longueur $l = 40\text{ cm}$ et distantes de $d = 12\text{ cm}$. On donne $g = 10\text{ N/kg}$.

Le poids de la particule n'est pas négligeable devant la force électrique et on supposera que les frottements sont négligeables. Le mouvement de la boule sera étudié dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j})



1. On suppose que le mouvement de la boule est rectiligne uniforme.

1.1. Quelle est la plaque qui est portée au potentiel le plus élevé ? justifier. **(0,5 point)**

1.2. Déterminer la valeur de la charge q_1 . **(0,5 point)**

2. La boule porte maintenant une charge $q_2 = -4.10^{-4}$ C. On étudiera son mouvement à l'intérieur puis à l'extérieur des plaques.
- 2.1. Etablir les équations horaires du mouvement de la boule. En déduire l'équation cartésienne de sa trajectoire. **(0,5 point)**
- 2.2. La boule sort du champ électrique en S (voir figure).
- Quelle est la distance minimale d'approche de la boule à la plaque A. **(0,75 point)**
 - Déterminer la déviation α de la boule. (la déviation α est l'angle formé entre la vitesse d'entrée et la vitesse de sortie de la boule). **(0,5 point)**
- 2.3. Etablir les équations horaires de la boule à la sortie des plaques. En posant $\mathbf{u} = \mathbf{x} - \mathbf{l}$; montrer que l'équation de sa trajectoire peut s'écrire : **(0,75 point)**

$$y = -\frac{g}{2V_0^2}u^2 + \frac{1}{2}(2u + l) \cdot \tan\alpha$$

L'origine des dates est choisie l'instant où la boule sort des plaques

- 2.4. A une distance $D = 20$ cm de l'extrémité des plaques on place un écran CE de longueur $L = 14$ cm perpendiculairement aux plaques.
- La boule va-t-elle heurter l'écran ? Justifier par un calcul rigoureux. **(0,75 point)**
 - Si non déterminer l'abscisse du point d'impact de la boule au point P. **(0,75 point)**

EXERCICES 5 : (5PTS)

- I) Une fusée a au décollage une poussée de $F=75.10^4$ N. La masse totale de la fusée est de 40 tonnes.
- En appliquant le théorème du centre d'inertie, déterminer l'accélération de la fusée au départ. **(0.5pt)**
 - La vitesse d'éjection des gaz étant $W=4$ km/s. Quelle est au décollage la masse des gaz éjectée par seconde μ ? **(0.5pt)**
- II) Un satellite est sur une orbite de rayon r contenu dans le plan de l'équateur.
- Exprimer les énergies potentielle, cinétique et totale E_T du satellite en fonction de la masse M de la terre, de la masse m du satellite, du rayon de la terre R , de l'altitude h et G . $E_p(r)=0$ à l'infini. **(0.75pt)**
 - Avant d'être sur son orbite le satellite est posé sur le sol, en un point P de latitude λ . Sa vitesse est la vitesse d'entraînement V_e et est due à la rotation de la terre. Donner l'expression de V_e en fonction de ω_T vitesse angulaire de rotation de la terre, de R et λ . **(0.5pt)**
Déterminer les énergies potentielle, cinétique et totale E_{T1} du satellite au point P en fonction de G , M , R , m , et λ . **(0.5pt)**
 - Pour placer le satellite sur son orbite, il faut fournir l'énergie $E = E_T - E_{T1}$. On considère que le satellite tourne dans le même sens que la terre. Où doit-on choisir les bases de lancement pour que E soit minimale. **(0.75pt)**
 - Calculer la vitesse V du satellite situé à la hauteur h . Calculer sa vitesse angulaire ω . **(0.5pt)**
 - Calculer la vitesse V' de libération de l'attraction terrestre. Trouver une relation entre V et V' . **(0.5pt)**
 - Le satellite tourne vers l'ouest. Déterminer le temps au bout duquel il passe successivement sur la verticale d'un même point sur la terre. **(0.5pt)**
On donne $M=5,98.10^{24}$ Kg; $R=6400$ Km; $G=6,671 \cdot 10^{-11}$; $m=3$ t; $h=100$ Km; $W_T=7,29 \cdot 10^{-5}$ rad/s; $g_0=9,83$