

- Cours en ligne
- Cours presentiels

 **MATHS**

 **PC**

 **SVT**

La science autrement...



Nos programmes:

Niveaux : Moyen/Secondaire



Programme Wolof

Apprentissage avec des cours
exclusivement en Wolof



Programme Social

Prise en charge d'élèves avec
des problèmes de moyens



Tous les élèves

Renforcement de capacité
en ligne



Prépa Concours

Préparation des concours comme :
ESP - EMS - ENSA - IPSL
ISFAR ENSAE



77 106 98 79

77 575 04 18





COMPOSITION DE SCIENCES PHYSIQUES DU PREMIER SEMESTRE / TS2 / 2024-2025/Durée : 04H

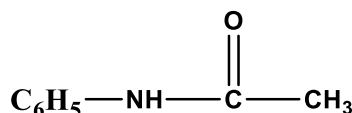
EXERCICE 1 : (04 points)

Données : $M(C) = 12\text{g/mol}$; $M(O) = 16\text{g/mol}$; $M(H) = 1\text{g/mol}$; $M(N) = 14\text{g/mol}$.

Masse volumique de l'anhydride éthanoïque $\rho = 1,08\text{ g/mL}$. Masse volumique de l'aniline

$\rho = 1,02\text{ g/mL}$

L'acétanilide notée N est un principe actif qui a été utilisé pour lutter contre les douleurs et la fièvre sous le nom antifebrine. Sa formule semi-développée s'écrit :



1.1 Quelle est la famille de l'acétanilide. (0,25 point)

1.2 Retrouver la formule semi-développée puis nommer l'acide carboxylique A et l'amine B dont l'acétanilide est issu. (01 point)

1.3 On réalise la déshydratation de l'acide A en présence d'un déshydratant puissant. Ecrire l'équation bilan de réaction et nommer le produit organique A' obtenu. (0,5 point)

1.4 On désire préparer un composé D à partir de A' et B. Ecrire l'équation bilan de la réaction chimique correspondante et donner ses caractéristiques. (0,5 point)

1.5 Dans un réacteur, on introduit un volume $V_1 = 15\text{mL}$ de A' et un volume $V_2 = 10\text{mL}$ de B en présence d'un solvant approprié. A la fin de l'expérience la masse d'acétanilide pur isolé est $m = 12,7\text{ g}$.

1.5.1 Calculer la quantité de matière initiale de chaque réactif et montrer que l'un est en excès. (01,25 points)

1.5.2. Déterminer le rendement de la synthèse par rapport au réactif limitant. (0,5 point)

EXERCICE 2 : (04points)

Un groupe d'élèves se propose d'étudier la cinétique chimique de la réaction d'hydrolyse du propanoate d'éthyle. Pour ce faire, il prépare dix échantillons qu'il introduit dans des erlenmeyers. Chaque échantillon contient 9,0mL d'eau et $n_0 = 0,1\text{mol}$ de propanoate d'éthyle à l'instant initiale $t=0$.

A cet instant initiale $t=0$, les erlenmeyers sont placés dans une étuve dont la température est maintenue à 80°C .

A la date t , un erlenmeyer est retiré et placé dans de l'eau glacée. L'acide carboxylique formé dans l'erlenmeyer est alors dosé par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+ + \text{OH}^-$) de concentration molaire $C_b = 3,0\text{mol/L}$.

Les résultats expérimentaux sont présentés dans le tableau suivant où V_b représente le volume d'hydroxyde de sodium à l'équivalence et n_E le nombre de mole d'ester restant dans l'échantillon à l'instant t .

t(min)	0	10	20	30	40	60	90
$V_b(\text{mL})$	0,0	3,7	7,5	10,2	12,5	16,0	19,2
$n_E(\text{mol})$							

2.1 Pourquoi les erlenmeyers sont placés dans l'eau glacée avant chaque dosage ? (0,25 pt)

2.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de l'ester. (0,25 pt)

2.3 Le mélange initial est-il dans les conditions stœchiométriques ? Justifier. (0,5 pt)

2.4 Ecrire l'équation-bilan du dosage de l'acide carboxylique. Montrer que le nombre de mole d'ester n_E restant dans chaque échantillon au moment du dosage est donné par la relation : $n_E = n_0 - C_b V_b$ (0,75 pt)

2.5 Compléter le tableau de valeurs et tracer la courbe $n_E = f(t)$ (0,75 pt)

2.6 Déterminer la vitesse de disparition de l'ester à chacune des dates $t_1 = 10\text{min}$ et $t_2 = 40\text{min}$. (01 pt)

2.7 Comment évolue cette vitesse de disparition ? Justifier. (0,5 pt)

EXERCICE 3 : (04 points)

Des élèves se fixent comme objectif d'appliquer leurs connaissances en mécanique au « jeu de plongeur ». Ce jeu, réalisé à la piscine, consiste à passer au-dessus d'une corde puis atteindre la surface de l'eau en un point le plus éloigné possible du point de départ avant de commencer la nage. Le bassin d'eau a pour longueur $L = 20\text{m}$ et

est suffisamment profond. Le plongeur doit quitter un tremplin ; à ce moment son centre d'inertie G est à une hauteur $h_1=1,5\text{m}$ au-dessus de la surface de l'eau. La corde, tendue horizontalement, est attachée à une distance $\ell = 1,6\text{m}$ du tremplin. Elle est à une hauteur $h_2 = 2\text{m}$ du niveau de l'eau (voir figure).

Au cours d'une simulation, les élèves font plusieurs essais en lançant, avec un dispositif approprié, un solide ponctuel à partir du point G. Les essais diffèrent par la valeur du vecteur vitesse initial du solide ou par l'angle dudit vecteur avec l'horizontale. Le mouvement du solide est étudié dans le repère $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$.

Dans tout l'exercice le solide a pour vecteur accélération $\vec{a} = -10\vec{k}$

3.1. Lors d'un premier essai, le solide est lancé du point G ($\vec{OG} = h_1\vec{k}$), à la date $t=0$, avec un vecteur vitesse $\vec{v}_0$ faisant un angle $\alpha=45^\circ$ avec l'horizontale, de valeur $v_0=8\text{m.s}^{-1}$ et appartenant au plan vertical défini par $(\vec{i}, \vec{k})$.

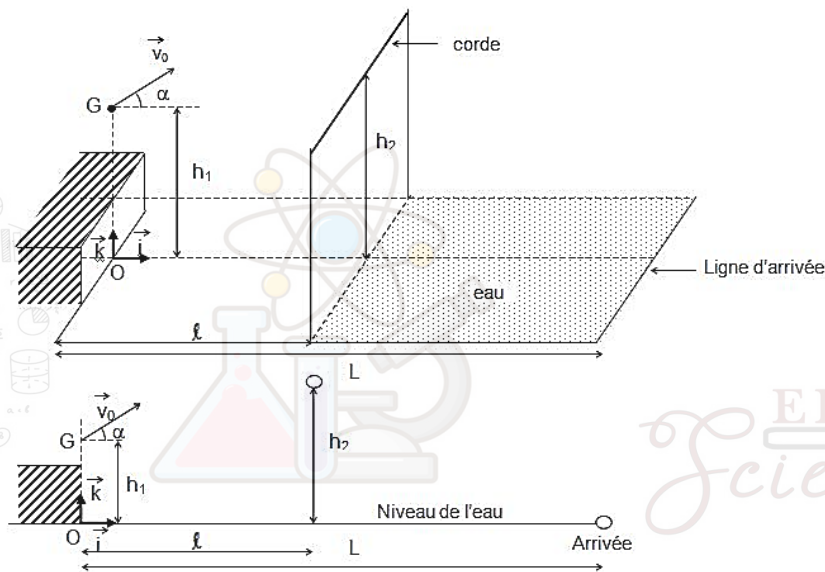
3.1.1. Etablir les équations horaires du mouvement du solide. En déduire l'équation cartésienne de sa trajectoire. (01,25 pt)

3.1.2. Le solide passe-t-il au-dessus de la corde ? Justifier la réponse. (0,75 pt)

3.1.3. Quelle distance le sépare-t-il de la ligne d'arrivée lorsqu'il touche l'eau ? (0,75 pt)

3.1.4. Calculer la norme du vecteur vitesse et l'angle β que ce vecteur forme avec la verticale descendante lorsque le solide touche l'eau. (0,75 pt)

3.2. Dans un second essai, les élèves voudraient que le solide touche l'eau en un point distant de 8m de la ligne d'arrivée. Quelle doit être alors la valeur de la vitesse initiale pour $\alpha=45^\circ$? (0,5 pt)



EXERCICE 4 : (4 points)

Données:

$|q| = 2e$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $E_1 = E = 2 \cdot 10^4 \text{ V.m}^{-1}$; $m = 2,66 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$; $d_1 = 12 \text{ cm}$; $d = 10 \text{ cm}$; $\ell = 2d$ et $D =$.

Une particule X, de masse m et de charge q , sortie sans vitesse d'une chambre d'ionisation est accélérée entre deux plaques verticales A et B où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}_1$.

Dans tout l'exercice, on négligera le poids devant la force électrostatique.

4.1. Préciser le signe de la charge q de X puis établir l'expression de sa vitesse en O_2 en fonction de d_1 , e , m et E_1 . Calculer sa valeur. (0,75 pt)

4.2. A l'instant $t = 0$, la particule pénètre avec la vitesse $\vec{v}_0$ entre les armatures P_1 et P_2 où règne un champ électrique uniforme $\vec{E}$ et émerge par le point S.

4.2.1. Indiquer le sens du champ électrique $\vec{E}$. (0,25 pt)

4.2.2. Etablir les équations horaires du mouvement de X dans le système d'axes (Ox, Oy) . (01 pt)

4.2.3. Montrer que l'équation de la trajectoire de X peut s'écrire sous la forme :

$$y = \frac{eE}{mv_0^2} x^2 + d.$$

(0,5 pt)

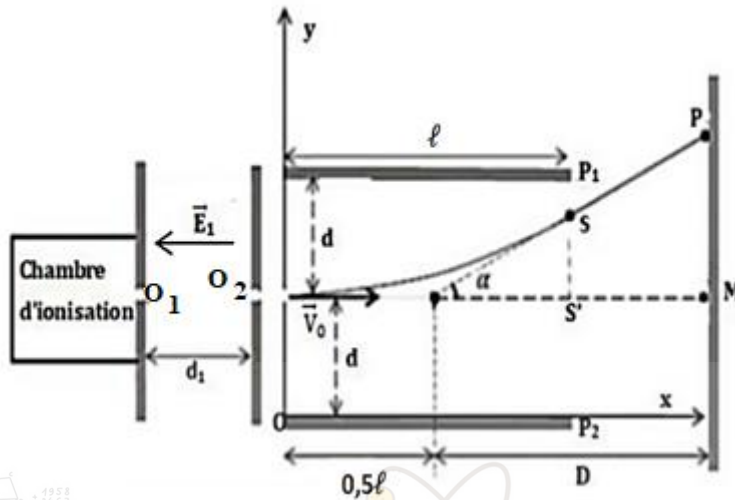
En déduire la condition d'émergence de la particule. (0,25 pt)

4.2.4. Déterminer les coordonnées du point de sortie S. (0,5 pt)

4.3. A la sortie des du champ E, la particule se déplace le long de du segment [SP] avec P son point d'impact sur l'écran.

4.3.1. Montrer la tangente de la déviation angulaire peut s'écrire sous la forme : $\tan \alpha = \frac{4eEd}{mv_0^2}$. (0,5 pt)

4.3.2. Etablir l'expression de la déflexion MP en fonction de m, d, e, E et V_0 . Calculer sa valeur. (0,5 pt)



EXERCICE 5 : (04 points)

Données :

intensité du champ de gravitation au sol $G_0 = 9,80 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

période de rotation de la Terre autour de l'axe des pôles est $T_T = 86164 \text{ s}$

rayon de la Terre est $R_T = 6380 \text{ km}$, et la masse de la Terre sera notée M_T .

Dans le domaine de l'astronautique, une navette spatiale désigne conventionnellement un véhicule spatial pouvant revenir sur Terre en effectuant un atterrissage contrôlé à la manière d'un avion et pouvant être réutilisé pour une mission ultérieure.

Le vol d'une navette spatiale comprend trois étapes : le lancement, le vol orbital et l'atterrissage.

Dans la suite, on se propose d'étudier le vol orbital.

Dix minutes après son décollage, la navette est en mouvement circulaire uniforme autour de la Terre à l'altitude h. Sa masse est $m = 6,968 \cdot 10^4 \text{ kg}$.

L'intensité du champ de gravitation Terrestre à l'altitude h est $G_h = 6,95 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$.

5.1. Rappeler l'expression de la force de gravitation universelle, puis établir l'expression de l'intensité du champ de gravitation G_h en fonction de G_0 , R_T et h ; (0,5 pt)

5.2. En déduire l'expression de l'altitude h de la navette. Calculer sa valeur (0,5 pt)

5.3. Etablir l'expression de la vitesse V du centre d'inertie de la navette à l'altitude h en fonction de G_h , R_T et h. Calculer cette vitesse V pour h = 1196 km. (0,75 pt)

5.4. Etablir l'expression de la période T de révolution de la navette à l'altitude h en fonction de R_T , V et h. Calculer la période T. (0,5 pt)

5.5. La navette se trouvant à l'altitude h, se déplace d'Ouest en Est. Calculer l'intervalle de temps Δt qui sépare deux passages successifs de la navette à la verticale d'un point de la Terre. (0,75pt)

5.6. La navette doit être mise sur l'orbite d'altitude $h' = 2h$ pour une autre mission avant son retour.

5.6.1. L'expression de l'énergie potentielle de gravitation du satellite est $E_p(r) = -\frac{KM_T m}{r}$ avec r le rayon de l'orbite de la navette. Donner l'expression de l'énergie mécanique de la navette évoluant à l'altitude h en fonction de G_0 , R_T , m et h. (0,5 pt)

5.6.2. Déterminer l'énergie que doivent fournir les moteurs pour faire passer la navette de l'altitude h à l'altitude $h' = 2h$. (0,5 pt)