



République Du Sénégal  
Un Peuple – Un But – Une Foi

Ministère de l'Education nationale

INSPECTION D'ACADEMIE DE PIKINE-GUEDIAWAYE

2022/2023

Classe de TS<sub>2</sub> Devoir surveillé n°2 de Sciences physiques Durée : 04H

**EXERCICE 1 (4 points)**

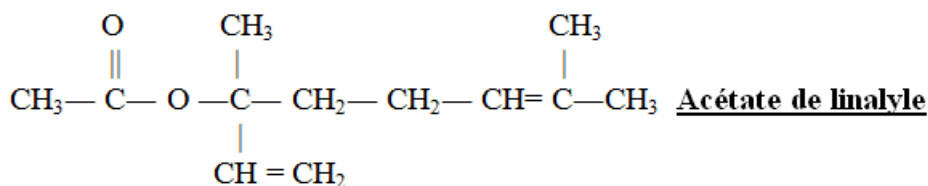
- Un composé X ne contient que les éléments C, H et O. Un échantillon de 616 mg de X fournit 904 mg de dioxyde de carbone et 370 mg de vapeur d'eau. Quelle est la composition centésimale massique de X ? **(0,75 point)**
- On effectue sur X diverses expériences afin de préciser sa structure. Interpréter les résultats suivants : **(1,25 points)**
  - X réagit sur du sodium en donnant un dégagement de dihydrogène.
  - X donne un test négatif avec la DNPH.
  - X a des solutions aqueuses acides.
  - X réagit sur le dichromate de potassium en milieu sulfurique pour donner Y.
  - Y donne un test positif avec la DNPH mais négatif avec le réactif de Tollens.
- 10 cm<sup>3</sup> d'une solution aqueuse de X à 8,35 g.L<sup>-1</sup> sont dosés par une solution d'hydroxyde de sodium à 0,105 mol.L<sup>-1</sup> en présence de phénolphthaléine. Le virage est obtenu pour 8,85 cm<sup>3</sup>. En déduire la masse molaire, formule brute et la formule développée de X. Quel est son nom systématique ? **(0,75+0,75+0,5 pt)**

**Exercice 2 (04 points)**

**Synthèse de l'acétate de linalyle**

A- Présentation de la molécule de l'acétate de linalyle

2.1. L'acétate de linalyle est une composante du parfum de la lavande. Sa formule semi-développée est :



**2.1.1.** -Nommer la fonction oxygénée présente dans la molécule l'acétate de linalyle. Encadrer cette fonction. **(0,5pt).**

**2.1.2.** - Retrouver les formules semi-développées de l'acide carboxylique et l'alcool dont il est issu. **(0,5pt)**

B- Synthèse du linalyle à partir de l'acide carboxylique

**2.2.** La synthèse de cette molécule est réalisée à partir du linalol et d'un réactif A. Le linalol est un alcool que l'on notera C<sub>10</sub>H<sub>17</sub>OH dans les équations-bilan.

**2.2.1.** -Donner la formule développée et le nom du réactif A. **(0,25pt)**

**2.2.2.** -Quel est le nom de la réaction entre le linalol et le réactif A. Donner les caractéristiques de cette réaction. **(0,5pt)**

**2.2.3.** - Ecrire l'équation-bilan de cette réaction. **(0,25pt)**

**2.2.4.** - Le rendement de cette réaction dépend de la classe de l'alcool utilisé. On donne dans le tableau ci-dessous le rendement théorique de ces types de réaction en fonction de la classe de l'alcool utilisé :

Classe de l'alcool	Primaire	Secondaire	Tertiaire
Rendement de la réaction en %	67	60	5

Déduire le rendement théorique de la réaction entre le linalol et la réaction A. Justifier. **(0,25pt)**

C- Synthèse du linalyle à partir d'un chlorure d'acyle.

**2.3-** La synthèse est maintenant réalisée à partir du linalol et d'un chlorure d'acyle B.

**2.3.1-** Donner la formule semi-développée et le nom du chlorure d'acyle B. **(0,25pt)**

**2.3.2-** Ecrire l'équation-bilan de la réaction de la réaction. Donner ses caractéristiques. **(0,5pt)**

**2.3.3-** Lorsque qu'on fait réagir 7,7g de linalol et 8,0g de B, on obtient 9,5g de l'acétate de linalyle. Déterminer le rendement de la réaction. **(01pt)**

**Masses molaires atomiques en g/mol : H=1 ; C=12 ; O= 16 ; CL= 35,5 ; N= 14.**

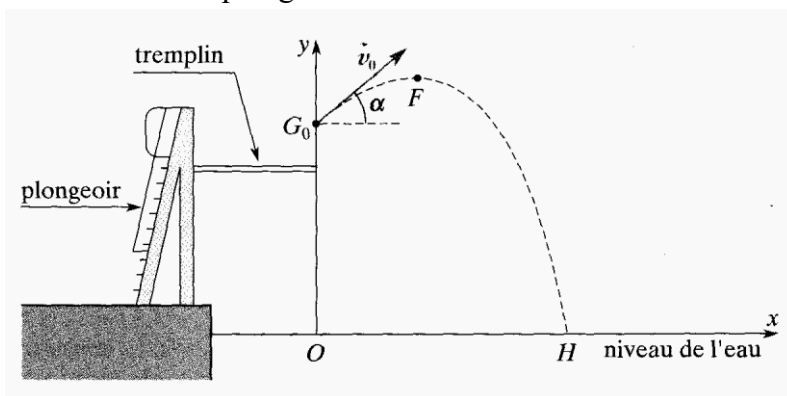
**Exercice III : 5 pts**

**On donne :  $g = 9,8 \text{ m.s}^{-2}$**

On se propose d'étudier le mouvement du centre d'inertie d'un plongeur.

Le repère d'étude (xOy) est défini à partir du schéma ci-contre et on suppose, que l'action de l'air est négligeable.

Après s'être lancé, le plongeur quitte le tremplin à la date  $t = 0$  avec un vecteur vitesse  $\vec{v}_0$  incliné d'un angle  $\alpha = 40^\circ$  par rapport à l'horizontale. Son centre d'inertie est alors au point  $G_0(0;6\text{m})$  et sa vitesse initiale vaut  $v_0 = 5,0 \text{ m.s}^{-1}$ .



**3.1.** Enoncer la deuxième loi de Newton ou théorème du centre d'inertie. **(0,5 pt)**

**3.2.** Déterminer la direction, le sens et la norme du vecteur accélération du projectile. **(0,75 pt)**

**3.3.** En appliquant le théorème du centre d'inertie, établir les équations horaires du mouvement du plongeur dans le repère (xOy). **(0,75 pt)**

**3.4.** Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire du plongeur. Donner son expression numérique. **(0,75 pt)**

**3.5.** Déterminer les coordonnées du point F, sommet de la trajectoire du plongeur. **(0,5 pt+ 0,25 pt)**

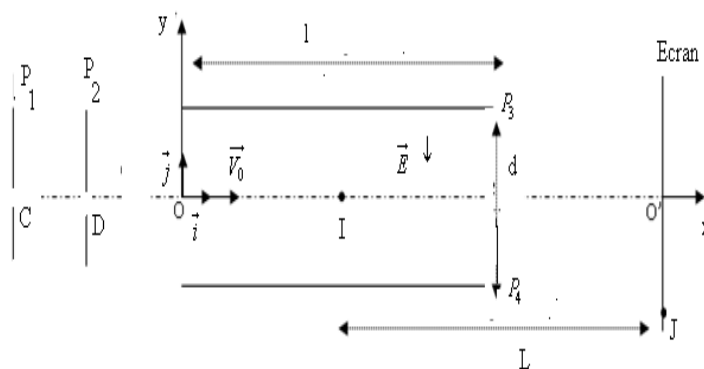
**3.6.** Calculer la norme du vecteur vitesse et l'angle  $\beta$  que ce vecteur forme avec la verticale descendante au moment où le plongeur pénètre dans l'eau au point H. **(0,5 pt+ 0,25 pt)**

**3.7.** Trouver la durée de chute  $t_H$  ainsi que les coordonnées du point H. **(0,5 pt+ 0,25 pt)**

**Exercice 3 (04 points)**

On donne :  $e = 1,6.10^{-19} \text{ C}$  ;  $m (H_e^{2+}) = 6,64.10^{-27} \text{ kg}$ .

On considère un faisceau de particules  $\alpha$  (noyaux d'hélium  $H_e^{2+}$ ) de masse  $m$ . Ces particules  $\alpha$  sont produites dans une chambre d'ionisation et en sortent avec une vitesse initiale nulle. Elles entrent ensuite dans une chambre d'accélération où règne un champ électrique uniforme  $\vec{E}_1$  créé par une tension continue réglable  $U_1 = U_{P1P2}$ . On règle la tension  $U_1$  pour que les particules  $\alpha$  atteignent, à la sortie de la chambre d'accélération, la vitesse  $V_0 = 491 \text{ km/s}$ .



**4.1-** Déterminer la valeur correspondante de  $U_1$ . **(0,75pt)**

**4.2-** Le faisceau de particule  $\alpha$  obtenu pénètre entre les armatures horizontales  $P_3$  et  $P_4$  d'un condensateur au point O, à la vitesse  $V_0 = 491 \text{ km/s}$ . La longueur de la plaque vaut  $l = 10 \text{ cm}$ ; la distance entre les armatures est  $d = 8 \text{ cm}$ . La tension entre les armatures est  $U_2$ .

**4.2.1-** Etablir, autant que possible, en fonction de  $e$ ,  $U_2$ ,  $m$ ,  $d$  et  $V_0$  les équations du mouvement d'une particule  $\alpha$  entre les armatures du condensateur. **(01pt)**

**4.2.2-** Etablir, en fonction de  $e$ ,  $U_2$ ,  $m$ ,  $d$  et  $V_0$  l'équation cartésienne de la trajectoire d'une particule  $\alpha$  puis en fonction de  $U_2$ ;  $d$  et  $U_1$ . **(0,5pt)**

**4.2.3-** Quelle est la condition d'émergence du faisceau des particules  $\alpha$ ? (On déterminera les valeurs de la tension  $U_2$  pour lesquelles le faisceau de particule  $\alpha$  ne rencontre pas l'une des armatures du condensateur). **(0,5pt)**

**4.3-** On fixe la tension  $U_2 = 2000 \text{ V}$ . Déterminer les coordonnées du point S où sort le faisceau de particules  $\alpha$  des armatures  $P_3$  et  $P_4$  du condensateur. **(0,5pt)**

**4.4-** Un écran (E) est disposé à une distance  $L = 12 \text{ cm}$  du milieu du condensateur. Montrer que la déviation verticale  $Y$  du faisceau de particules  $\alpha$  sur l'écran est proportionnelle à la tension  $U_2$ . Calculer  $Y$ . **(0,75pt)**

### **EXERCICE 5 : (3 points)**

Un mobile se déplace sur un segment de droite de longueur  $5 \text{ cm}$ . L'accélération  $a$  du mobile est liée à sa position  $x$  à chaque instant par :  $a = -9\pi^2 x$ .

- 5.1.** Quelle est la nature du mouvement du mobile ? **(0,25 point)**
- 5.2.** Combien de temps met-il pour parcourir le segment ? **(0,5 point)**
- 5.3.** Combien de fois parcourt-il ce segment en une seconde ? **(0,25 point)**
- 5.4.** Ecrire l'équation horaire du mobile sachant qu'à l'instant initial, le mobile passe par l'origine des coordonnées en allant dans le sens positif. **(01 point)**
- 5.5.** A quelle date le mobile passe-t-il au point d'abscisse  $x = 2,5 \text{ cm}$  en allant dans le sens négatif pour la cinquième fois ? En déduire la vitesse et l'accélération du mobile à cette date et au sommet de la trajectoire. **(01 point)**

.....  
Fin de sujet

**Bonne Chance...**