

DEVOIR N°2 – SCIENCES PHYSIQUES – 2 HEURES

EXERCICE N°1: (8 POINTS)

1. A est un acide carboxylique à chaîne carbonée saturée de formule brute C₂H₄O₂.
 - 1.1 Ecrire la formule semi-développée de A.
 - 1.2 Donner le nom du composé A.

2. B est un alcool de formule brute CH₄O.
 - 2.1 Ecrire la formule semi-développée de B.
 - 2.2 Donner le nom et la classe de l'alcool B.

3. On dispose d'une masse $m_A = 18$ g de l'acide carboxylique A. On en fait deux parts.

$m'_A = 6$ g de A réagit avec B. On obtient un corps organique C.

$m''_A = 12$ g de A est conservé.

 - 3.1 Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu.
 - 3.2 Donner :
 - 3.2.1 le nom du composé C.
 - 3.2.2 les caractéristiques de la réaction.
 - 3.3 Le rendement de la réaction est égal à 0,67. Calculer la masse m_C du composé C formé.

4. $m''_A = 12$ g de A réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl₅). Il se forme un composé organique D.
 - 4.1 Ecrire l'équation de la réaction qui a lieu.
 - 4.2 Donner le nom de D.
 - 4.3 Calculer le volume du chlorure d'hydrogène formé.
 - 4.4 On verse goutte à goutte le composé D dans une solution concentrée d'ammoniac. On obtient un composé E.
 - 4.4.1 Ecrire la formule semi-développée du composé E.
 - 4.4.2 Donner le nom de E.

On donne :

- $V_m = 24$ L.mol⁻¹
- les masses molaires atomiques en g.mol⁻¹: H : 1 ; O : 16 ; C : 12.

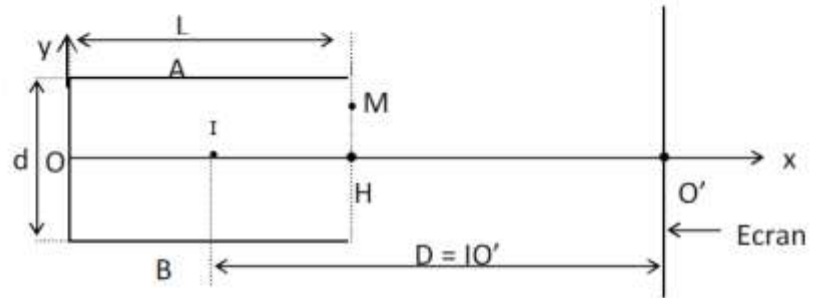
EXERCICE N°2: (6 POINTS)

Deux armatures (A) et (B) d'un condensateur plan sont disposés dans le vide parallèlement à l'axe (Ox) Leur longueur est $l = 10$ cm et la distance qui les sépare est $d = 4$ cm.

Un faisceau d'ions hélium (${}^4_2\text{He}^{2+}$) pénètre en O équidistants des armatures avec une vitesse \vec{v}_0 parallèlement à l'axe (Ox) et de valeur $v_0 = 2,9.10^5$ m.s⁻¹ Le poids de ces particules n'a aucun effet sur leur mouvement.

Données :

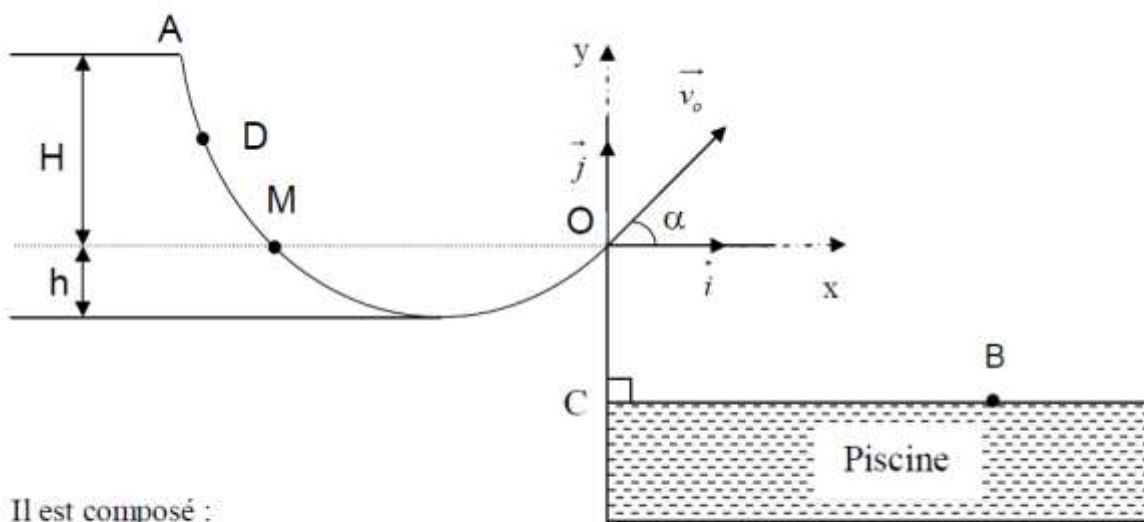
- Masse d'un ion ${}^4_2\text{He}^{2+}$: $m = 4u$
- Unité de masse atomique :
 $u = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
- Charge élémentaire (charge d'un proton) : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$



1.
 - 1.1 Donner la direction et le sens du vecteur champ électrique \vec{E} , pour que ces ions soient déviés vers le haut (point M de la figure)
 - 1.2 Quel est alors le signe de la tension $U_{AB} = V_A - V_B$ établie entre les armatures (A) et (B) ?
 - 1.3 La trajectoire des ions à l'intérieure du condensateur se trouve dans le plan contenant le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) . Etablir dans ce repère, l'équation de cette trajectoire. Quelle est sa nature ?
2. Quelles sont les valeurs de la tension $U_0 = |U_{AB}|$ qui permettent la sortie des ions du condensateur ?
3. Un écran fluorescent placé à la distance $D = 25 \text{ cm}$ du point I (milieu du segment [OH]), perpendiculaire à l'axe (Ox) reçoit les ions ${}^4_2\text{He}^{2+}$ au point P tel que $O'P = 7 \text{ cm}$. Quelle est la nature du mouvement des ions entre M et P ?
Montrer que la tension U_0 est proportionnelle à $O'P$ (c'est à dire $U_0 = k O'P$)
Déterminer le coefficient de proportionnalité k en V/m puis en V/cm
(on admettra que la tangente à une parabole de sommet O (0,0) au point d'abscisse x coupe l'axe des abscisses au point d'abscisse $\frac{1}{2} x$)
En déduire la valeur de la tension U_{AB} .

EXERCICE N°3 : (6 POINTS)

Dans cet exercice, on néglige les forces de frottement. On considère le schéma ci-dessous :



Il est composé :

- d'une piste AMO, située dans un plan vertical : elle présente entre ses deux extrémités A et O une dénivellation H.
- d'une piscine de réception : la surface de l'eau est au point C au-dessous de O.

Un enfant de masse m assimilé à un point matériel part de A sans vitesse initiale pour atteindre le point O avec un vecteur vitesse \vec{v}_o .

1.

1.1 Faire l'inventaire des forces qui s'exercent sur l'enfant au point D situé entre A et M.

1.2 Représenter sur un schéma les forces qui s'exercent sur l'enfant au point D situé entre A et M. On fera apparaître sur ce schéma la tangente à la piste en ce point.

1.3 Etablir la vitesse v_M de l'enfant au point M en fonction de g et H en utilisant le théorème de l'énergie cinétique.

1.4 Vérifier que la vitesse de l'enfant en O vaut $v_0 = 10 \text{ m.s}^{-1}$.

1.5 L'enfant quitte le point O avec la vitesse \vec{v}_o (voir schéma).

1.5.1 Etablir dans le repère $(o; \vec{i}; \vec{j})$ les équations horaires du mouvement de l'enfant.

1.5.2 Déduire de la question 1.5.1) l'équation de la trajectoire de l'enfant.

1.5.3 Déterminer la hauteur maximale atteinte par l'enfant au-dessus de l'axe (Ox) .

2. L'enfant arrive dans la piscine en B.

Déterminer:

2.1 La valeur v_B de la vitesse d'arrivée de l'enfant à la surface de l'eau.

2.2 La distance CB.

On donne; $H = 5 \text{ m}$; $h = 0,80 \text{ m}$; $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$; $|OC| = 2 \text{ m}$; $\alpha = 33^\circ$.