

EXERCICE 1 (5 points)

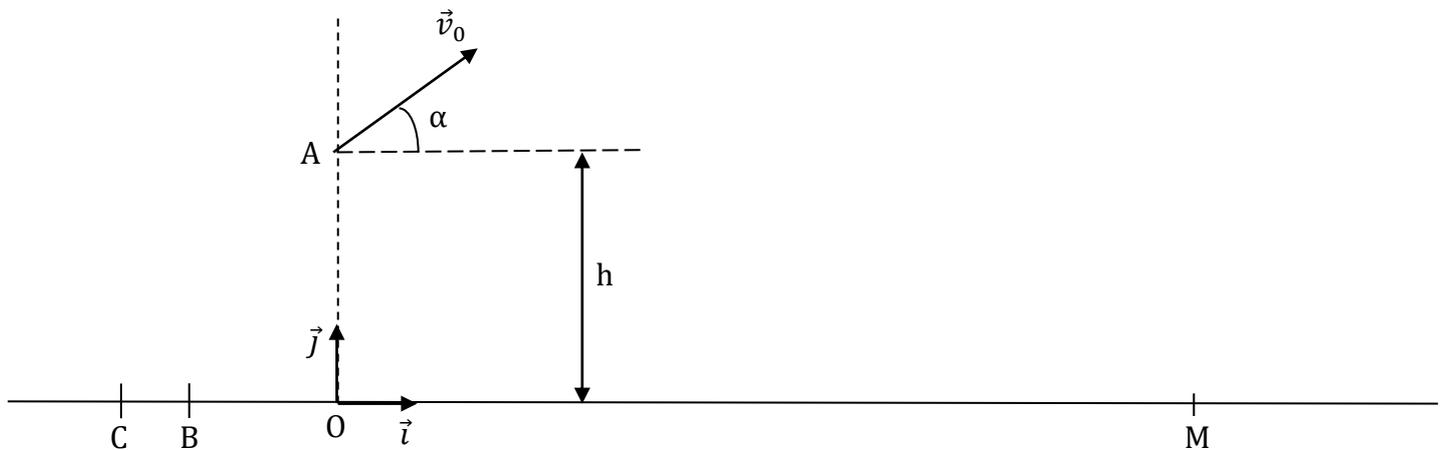
En 2000, l'américain Adam Nelson a remporté aux jeux olympiques la médaille d'argent au lancer de « poids » avec une distance $d = 21,21$ m.

Le « poids » est une sphère en métal qui pèse 7,26 kg chez les hommes. Le lancer s'effectue à partir d'un cercle de centre C et de diamètre $D = 2CB$. La portée du jet ($d = 21,21$ m) est mesurée à partir du centre C du cercle.

A l'issue de la phase d'élan, le « poids » est abandonné en A, à la hauteur $OA = h = 2,00$ m au-dessus du sol horizontal. Le bras, qui lance, fait un angle $\alpha = 45^\circ$ avec l'horizontale, valeur préconisée par les entraîneurs et justifiée par la physique. Cet angle est considéré comme étant celui de la direction du vecteur vitesse initiale \vec{v}_0 avec l'horizontale (Voir figure). Dans tout l'exercice, on négligera les frottements de l'air.

Yao, élève de la terminale D voudrait appliquer ses connaissances pour déterminer la valeur v_0 de la vitesse en M au point du contact avec le sol. Tu es sollicité pour l'aider.

On donne : $CO = 1,4$ m ; $g = 9,81$ m.s⁻²



1. Dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) :
 - 1.1. Etablis les équations horaires du mouvement du « poids ».
 - 1.2. Déduis-en la nature du mouvement.
 2. Etablis l'équation cartésienne de la trajectoire (expression littérale et numérique en fonction de v_0).
 3. A partir de l'équation cartésienne de la trajectoire et des paramètres fournis, montre que la valeur de la vitesse initiale est $v_0 = 13,3$ m.s⁻¹.
 4. Dans la suite de l'exercice, on prendra $v_0 = 13,3$ m.s⁻¹.
 - 4.1. Détermine la durée t_M du déplacement du poids entre A et M.
 - 4.2. Déduis-en la valeur v_M de la vitesse en M au moment du contact avec le sol.
 5. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, retrouve la valeur v_M .

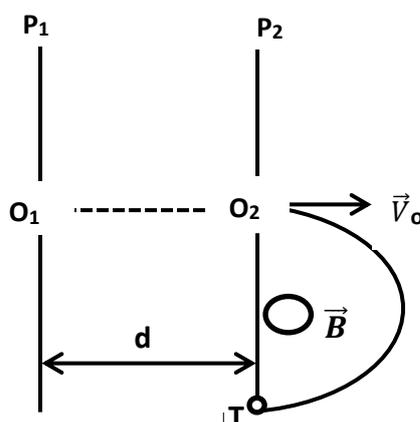
EXERCICE 2 (5 points)

On néglige les champs de pesanteur et le champ magnétique terrestre devant les autres champs donnés.

1. On considère deux plaques P_1 et P_2 verticales séparées par une distance d . Des ions X^{2+} de charges q et de masse m sont émis en O_1 avec une vitesse nulle. Ils sont accélérés par une tension $U = V_{P_1} - V_{P_2}$ entre P_1 et P_2 .
 - 1.1. Détermine le signe de la tension U .
 - 1.2. Représente le champ électrostatique \vec{E} régnant entre P_1 et P_2 .
 - 1.3. Etablis l'expression de la vitesse V_0 des ions X^{2+} à leur sortie en O_2 en fonction de m , q et U .
2. Les ions X^{2+} pénètrent ensuite dans une chambre de déviation où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} .
 - 2.1. Donne le sens de \vec{B} pour que les ions arrivent en T voir schéma ci-dessous
 - 2.2. Le mouvement des ions étant plan, montre qu'il est uniforme et circulaire.
 - 2.3. Exprime le rayon R en fonction de m , V_0 , e et B .
 - 2.4. Le point T correspond au point d'impact des ions X^{2+} . On mesure $D = O_2T$.
Montre que $D = \frac{1}{B} \sqrt{\frac{8mU}{q}}$
 - 2.5.
 - 2.5.1. En utilisant les résultats de la question 2.4, montre l'égalité de rapport $\frac{q}{m} = \frac{8U}{B^2 D^2}$.
 - 2.5.2. Calcule la masse m des ions X^{2+}
 - 2.5.3. Calcule le nombre de masse A de l'élément X sachant que $m = A\mu$ où μ est l'unité de masse atomique.
 - 2.5.4. Identifie alors l'ion X^{2+} à l'aide du tableau ci-dessous

Eléments	Be	Mg	Cr	Ni	Hg
Nombre de masse A	9	24	52	58	200

Données : $B = 0,5T$; $U = 800V$; $D = 5,656cm$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}C$; $\mu = 1,67 \cdot 10^{-27}kg$



EXERCICE 3 (5 points)

Nicolas, élève de la terminale D se propose d'évaluer ses connaissances sur les alcools, les acides carboxyliques et dérivées. Pour cela, il décide de résoudre l'exercice suivant. Aide-le à le faire.

On dispose d'un alcool de formule générale $C_nH_{2n+2}O$.

1.

1.1. Exprime en fonction de n , le pourcentage en masse de carbone de ce composé.

1.2. L'analyse du composé a donné 64,68% en masse de carbone :

1.2.1. Détermine la formule moléculaire brute du composé.

1.2.2. Ecris les formules semi-développées et les noms des isomères possibles de cet alcool.

2. Par oxydation ménagée d'un alcool secondaire A de formule brute $C_4H_{10}O$, on obtient un composé B.

2.1. Définis une oxydation ménagée

2.2. Donne la formule semi-développée et le nom de B.

3. L'action du chlorure de propanoyle sur A, donne un composé C.

3.1 Donne la formule semi-développée et la fonction chimique de C.

3.2 Deux autres composés organiques D et E, réagissent chacun sur A, permettent d'obtenir le composé C.

3.2.1. Donne le nom et la formule semi-développée de D et E.

3.2.2. Ecris l'équation-bilan de chacune de ces réactions.

3.2.3. Donne les caractéristiques de ces deux réactions.

On donne les masses molaires en $g.mol^{-1}$: C : 12 ; O : 16 ; H : 1

EXERCICE 4 (5 points)

A est un composé organique de formule brute $C_3H_6O_2$.

1. Dis à quelle(s) famille(s) le composé organique A peut appartenir

2. Ecris toutes les formules semi-développées et nomme-les.

3. La solution aqueuse du composé A conduit le courant électrique et jaunit le bleu de bromothymol (acide carboxylique). Identifie le composé A (sa formule semi-développée)

4. Le composé A se transforme, en présence du pentachlorure de phosphore, en un composé B.
- 4.1. Donne la fonction chimique de B.
 - 4.2. Déduis-en son groupe fonctionnel.
 - 4.3. A partir de l'identité du composé A, donne la formule semi-développée et le nom de B.
5. On fait réagir B sur un alcool ($C_nH_{2n+1}-OH$)
- 5.1. Ecris l'équation-bilan de cette réaction.
 - 5.2. Nomme et donne les caractéristiques de cette réaction.
 - 5.3. La densité de la vapeur par rapport à l'air de l'ester formé est $d = 3,51$.
- 5.3.1. En utilisant la formule de l'ester trouvée à la question 5.1 et sachant que R est un groupe alkyle, montre que la masse molaire de l'ester est $M = 14n + 74$.
 - 5.3.2. Déduis-en n, le nombre d'atomes de carbone du groupe alkyle.
 - 5.3.3. Donne les formules semi-développées et les noms de l'ester et de l'alcool
- On donne: $M_C = 12 \text{ g/mol}$; $M_H = 1 \text{ g/mol}$; $M_O = 16 \text{ g/mol}$*