

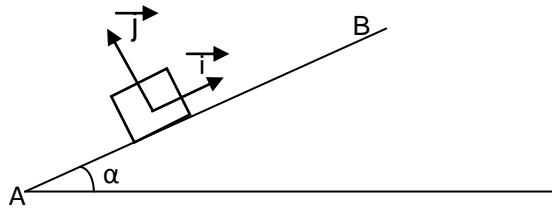


PARTIE PHYSIQUE : (Grazia / Mothès)

EXERCICE 1 (7 points)

On dispose d'un plan incliné dont la ligne de plus grande pente AB fait un angle α avec l'horizontale. Un solide M, de masse $m = 200\text{g}$, est lancé vers le haut à partir de A avec une vitesse \vec{V}_A , parallèle à \vec{AB} et de valeur $V_A = 12\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$. Une force de frottement \vec{f} , de norme constante dirigée en sens contraire du mouvement, s'exerce sur le solide M, à la montée et à la descente. On prendra pour origine des temps l'instant du lancement pour tout le mouvement du solide M (montée comme descente). Les deux mouvements seront étudiés dans le même repère (A, \vec{i}, \vec{j}) où $\vec{i} // \vec{AB}$; on prendra $g = 10\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$.

1) Après avoir fait un inventaire des forces s'exerçant sur le solide M, en montée, puis en descente, donner les expressions littérales des composantes a_1 (mouvement de montée) et a_2 (mouvement de descente) des vecteurs accélération en fonction de m , g , f et α .



Quelle est la nature du mouvement dans chaque cas ?

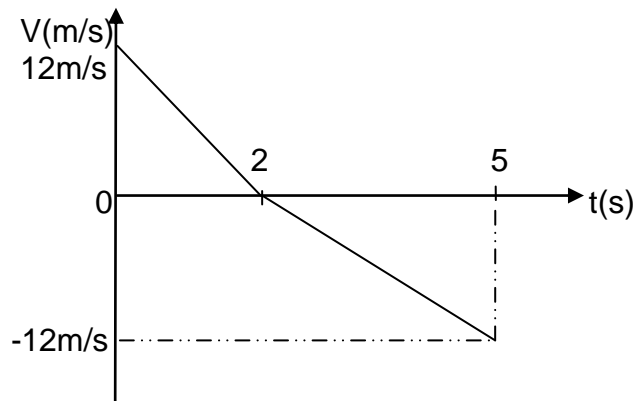
2) En déduire les expressions de la vitesse algébrique à la montée et à la descente en fonction de a_1 , a_2 , V_A et t .

3) Un relevé de la valeur algébrique de la vitesse de M en fonction du temps nous donne la courbe ci-contre.

a- A partir du relevé, déterminer les valeurs numériques de a_1 et a_2 de la question 1.

b- En déduire les valeurs numériques de f et α .

c- Calculer la vitesse de M quand il repasse en A et l'instant de passage.



EXERCICE 2 (7 points)

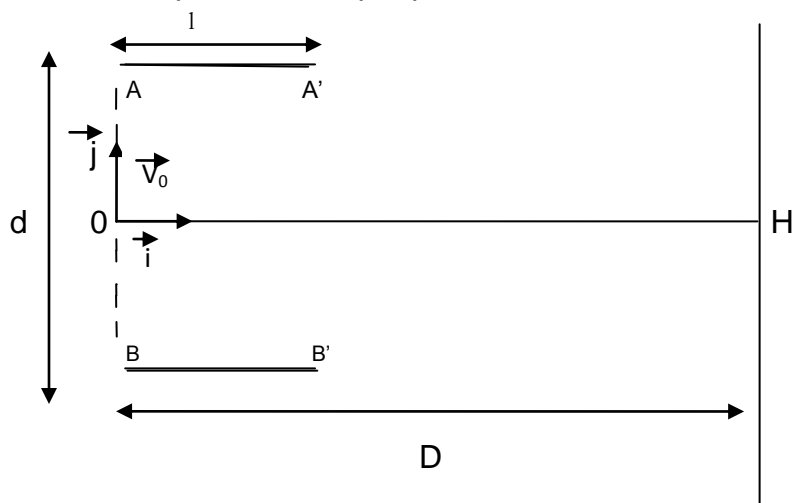
Dans tout le problème, on négligera l'action de la pesanteur.

Données : $m = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{Kg}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$

1) Un électron arrive en O, à une vitesse \vec{V}_0 entre les armatures AA' et BB' d'un condensateur plan. Le point O est à mi-distance des armatures et le vecteur \vec{V}_0 est parallèle à celle-ci (figure).

Ces armatures ont pour longueur ℓ et la distance qui les sépare est d . On applique en ces armatures une tension $U_{BA} = U > 0$.

Sachant qu'un écran fluorescent est placé à une distance D de O , le champ électrique est supposé uniforme dans le volume délimité par les deux plaques.



1.1) Déterminer la position du point d'impact M de l'électron sur l'écran. On exprimera HM en fonction de m , V_0 , d , e , U , ℓ et D . Données : $V_0 = 1,3 \cdot 10^7 \text{ m/s}$ $\ell = 4 \text{ cm}$ $d = 2 \text{ cm}$ $D = 52 \text{ cm}$
 $U = 50 \text{ V}$ $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

1.2) On peut régler la tension U . Comment doit-on la choisir pour que l'électron sorte effectivement du condensateur sans être intercepté par l'une des armatures ?

2) Soit $U = 50 \text{ V}$ et \vec{V}_0 est maintenant inclinée d'un angle α par rapport à l'horizontale et dirigé vers le haut. Etablir la relation que doit satisfaire α pour que l'électron sorte du condensateur parallèlement à (OH) . Calculer α .

CHIMIE MINERALE (Mothès uniquement)

EXERCICE 3 (6 points)

L'acide acétylsalicylique connue sous le nom d'Aspirine a pour formule brute $\text{C}_9 \text{H}_8 \text{O}_4$ (c'est un monoacide). Un cachet d'aspirine est dissous dans 100 cm^3 d'eau. A l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $C_B = 0,33 \text{ mol} \cdot \ell^{-1}$, on dose la solution précédente. Soit V_B , en cm^3 , le volume de soude versée ; on obtient les résultats suivants :

V_B	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p^H	3,5	4,6	4,9	5,2	5,3	5,5	5,7	5,9	6,5	11,6	12,2	12,4	12,5

1) Ecrire l'équation de la réaction.

2) Tracer sur papier millimétré la courbe $p^H = f(V_B)$. **Echelle : 1cm pour 1cm³**
1cm pour 1 unité de p^H.

3) Vers quelle limite tend le p^H de la solution si on ajoute un volume de base V_B très grand ?

4) Déterminer graphiquement le point d'équivalence. En déduire la concentration molaire volumique de la solution d'aspirine étudiée. Quelle est la masse d'acide acétylsalicylique contenue dans un cachet d'aspirine ?

5) Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution d'acide initiale et en déduire le P^{K_a} du couple formé par l'acide acétylsalicylique et sa base conjuguée. Vérifier graphiquement le résultat obtenu.

Cet acide est-il un acide fort ?

CHIMIE ORGANIQUE : (Grazia uniquement)

EXERCICE 3 (6 points)

1) Etude préliminaire

On place 1,25g d'un alcool A, à chaîne saturée non cyclique dans un tube à essai avec un excès de sodium métal. Un gaz se dégage que l'on recueille. Son volume mesuré dans les CNTP (Conditions Normales de Température et de Pression) vaut $V = 229\text{ml}$.

1.1) Quelle est la nature de ce gaz ?

1.2) En déduire la valeur de la masse molaire de cet alcool A ainsi que sa formule brute sachant que la quantité de matière du gaz formé est égale à la moitié de celle de l'alcool.

2) Etude chromatographique

Le chimiste chargé de cette étude fait oxydés l'alcool A et obtient un autre composé organique B de formule C_xH_yO . La composition centésimale massique de ce nouveau corps est : 66,67% de carbone et 22,22% d'oxygène.

2.1) Quelle est la formule brute de ce nouveau corps ?

2.2) La chaîne carbonée de ce corps est saturée, non cyclique et linéaire. En déduire les formules semi-développées et leurs noms.

2.3) B donne un test positif avec la 2,4 DNPH (*Dinitrophénylhydrazine*) et réagit avec une solution de dichromate de potassium acidifiée.

a- Donner la fonction chimique de B.

b- Cite deux autres réactifs permettant de préciser la fonction chimique de B après le test à la DNPH.

c- Quel est le produit que B donne avec une solution de dichromate de potassium acidifié ?

Ecrire l'équation bilan de cette réaction d'oxydation.

2.4) Soit C le produit obtenu après cette oxydation. On fait réagir sur ce produit du chlorure de thionyle (SOCl_2).

Ecrire l'équation de cette réaction et donner le nom du corps D obtenu après cette réaction.

2.5) Le chimiste fait réagir maintenant de l'éthanol sur C puis sur D.

a- Nommez et écrivez les équations bilan des réactions correspondantes. Précisez leurs caractéristiques respectives.

b- Dans les deux cas on obtient un composé E. Ecrivez son nom et sa formule semi-développée.

Données :

Volume molaire : $V_m = 22,4\text{l.mol}^{-1}$

Masse molaire en g.mol^{-1} : H : 1 C : 12 O : 16