

Service des Examens

Baccalauréat

Sciences physiques session complémentaire 2012

Exercice 1

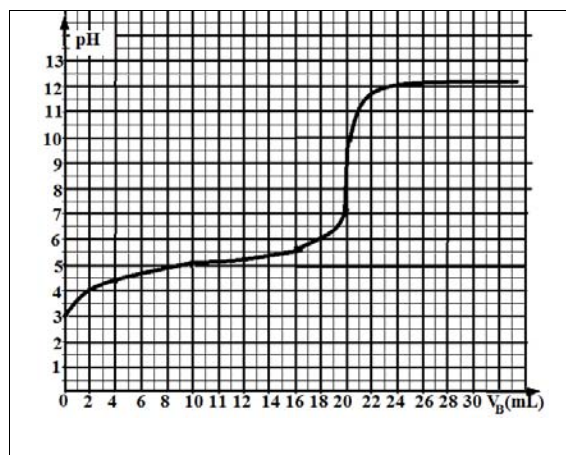
Le 2-méthyl-butanoate d'éthyle est un ester qui se développe dans les pommes lors de leur murissement. A partir de pommes mures, on a pu extraire une certaine quantité de cet ester pur.

- 1 Donner la formule semi développée de cet ester.
- 2 Donner les noms et les formules semi développées de l'ester isomère de cet ester provenant du même alcool.
- 3 Indiquer les noms et les formules semi développées de l'acide carboxylique et de l'alcool nécessaire à la synthèse de cet ester.
- 4 Ecrire l'équation bilan de la réaction de l'hydrolyse de cet ester.
- 5 L'objectif de cette hydrolyse est d'obtenir une quantité importante d'acide carboxylique à partir de l'ester recueilli.
- 5.1 Indiquer une technique permettant d'atteindre cet objectif.
- 5.2 Comment peut-on accroître la rapidité de la réaction d'hydrolyse ?

Exercice 2

Les solutions aqueuses étudiées sont à la température 25°C.

On introduit 7,4g d'un acide carboxylique dans l'eau pour obtenir 1 litre de solution. On place dans un bécher 20mL de la solution d'acide préparée que l'on dose par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $C_B = 0,1 \text{ mol/L}$. On obtient la courbe $\text{pH} = f(V_B)$.



- 1 De la courbe, déterminer à l'équivalence le volume V_E de soude versé et le pH correspondant.
- 2 Dédire:
 - 2.1 Une valeur approchée de la concentration initiale C_A de la solution d'acide.

2.2 La masse molaire, la formule chimique et le nom de l'acide.

2.3 Lorsque le volume de soude versé est égal à 2mL, calculer la concentration des diverses espèces présentes dans le bécher.

Données : C :12g/mol ; H:1g/mol ; O:16g/mol.

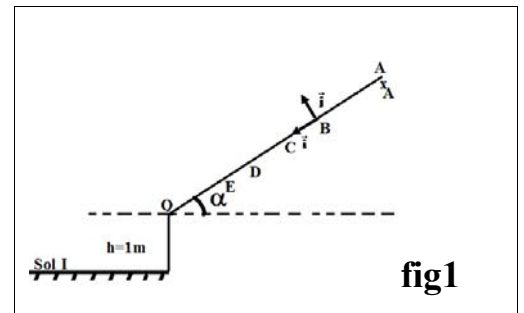
Exercice 3

Un solide S de masse $m=0,14\text{kg}$ se déplace sur une piste rectiligne inclinée d'un angle $\alpha = 10^\circ$ par rapport à l'horizontale. Le solide S est lâché sans vitesse initiale du point A d'abscisse x_A définie relativement au repère $(B; \vec{i}; \vec{j})$. Arrivé au point O, il s'engage dans un mouvement de chute parabolique où tout type de frottement est négligeable et rencontre le sol au point I tel que la différence d'altitude entre les points O et I est $h=1\text{m}$ comme l'indique la fig 1.

Les frottements auxquels est soumis le solide S au cours de son mouvement entre les points A et O sont équivalents à une force

\vec{f} d'intensité supposée constante

A l'aide d'un dispositif approprié on détermine la vitesse instantanée du solide S lors de son passage par les points B, C, D, E et O d'abscisses respectives 0m ; 0,2m ; 0,4m ; 0,6m ; 0,8m. Ceci permet de tracer le diagramme de la fig 2 correspondant à l'énergie cinétique du solide S en fonction de l'abscisse x.



1 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique au solide entre la position B et une position quelconque M d'abscisse x par rapport au repère $(B; \vec{i})$, montrer que :

$$E_C(x) = mgx \sin \alpha - fx + E_{CB}$$

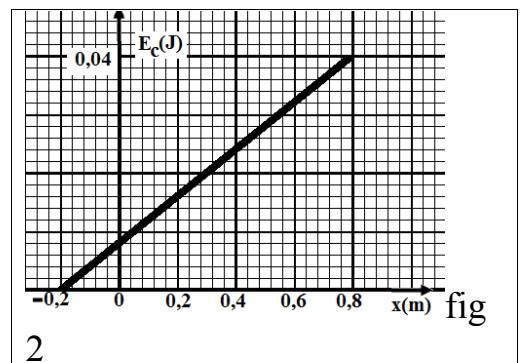
2 En utilisant le diagramme de la fig2 déterminer l'intensité de la force de frottement et la valeur de l'abscisse x_A

du point A. On donne $g=9,8\text{m/s}^2$.

3 Montrer que l'énergie mécanique E_m du système {terre+S} est conservée au cours du mouvement de chute parabolique.

4 Calculer la valeur de E_m sachant que l'énergie potentielle de pesanteur au sol est nulle.

En déduire la valeur de la vitesse avec laquelle le solide percute le sol en I.



Exercice 4

On place un élément chimique inconnu X dans une chambre d'ionisation. Elle produit des ions X^{n+} qui sont introduits avec une vitesse nulle en P_1 (voir la figure).

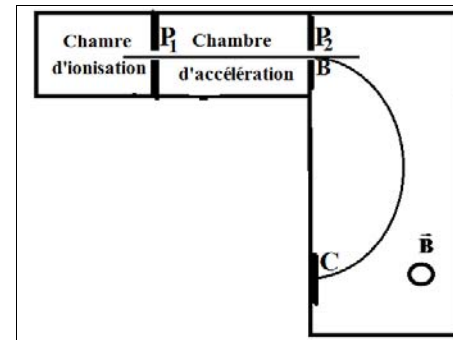
La masse des ions est notée m et on donne $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$.

1. Entre P_1 et P_2 on applique une différence de potentiel

$$U = U_{P_1 P_2}.$$

Exprimer la vitesse V_B des ions au trou B de la plaque P_2 en fonction de n , e , m et $U_{P_1 P_2}$.

2., Les ions pénètrent en B à partir d'une ouverture très petite avec une vitesse horizontale dans une région où règne un champ magnétique perpendiculaire au plan de la figure. Les particules sont détectées au point C.



Déterminer la nature du mouvement dans le champ magnétique.

3. Exprimer la distance BC en fonction de m , n , e , $U_{P_1 P_2}$ et B (où B est la norme du champ magnétique). (0,5pt)

4. On sait que X est : soit l'isotope de masse atomique 59 du nickel qui conduit à l'ion Ni^{2+} , soit de l'aluminium (isotope de masse atomique 27) qui conduit à Al^{3+} , soit de l'argent (isotope de masse atomique 108) qui conduit à Ag^+ .

Calculer numériquement les distances BC correspondant à chacun des trois ions. On donne : $B = 1 \text{ T}$, $U_{P_1 P_2} = 1000 \text{ V}$ et $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

5. On trouve approximativement $BC = 27,4 \text{ mm}$. Quel est l'élément X?

Exercice 5

Deux rails parallèles ab et $a'b'$ distants de $d = 10 \text{ cm}$, inclinés par rapport à l'horizontale d'un angle $\alpha = 20^\circ$. On relie les extrémités des rails aux bornes d'un générateur de f.e.m $E = 1,4 \text{ V}$ et de résistance interne $r = 1,8 \Omega$ (voir figure 1).

On branche dans le circuit, et en série avec le générateur un dipôle ohmique de résistance $R = 0,2 \Omega$. Le circuit est fermé par l'intermédiaire d'une tige MN en cuivre de résistance négligeable et de masse $m = 20 \text{ g}$ pouvant glisser sans frottement sur les rails. L'ensemble est plongé dans un champ magnétique uniforme de vecteur \vec{B} vertical.

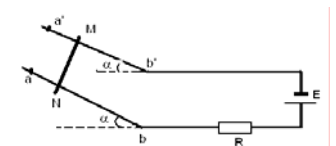


fig1

1- Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la tige.

2 Déterminer le sens et la valeur du vecteur \vec{B} pour que la tige reste en équilibre.

3 On enlève le générateur et on ferme de nouveau le circuit (voir fig 2).

On ramène la tige à la position aa' puis on l'abandonne sans vitesse initiale, elle parcourt une distance L avant de pénétrer dans une zone où règne un champ magnétique $\vec{B}' = \vec{B}$ avec une vitesse $V_0 = 2,8 \text{ m.s}^{-1}$.

3.1 Quelle est l'intensité I_0 du courant qui apparaît dans le circuit à l'instant $t = 0$? (Instant à partir duquel la tige pénètre dans le champ magnétique \vec{B}'), indiquer sur un schéma le

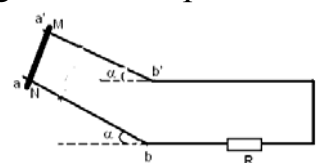


fig2

sens du courant et donner les caractéristiques de la force électromagnétique qui s'exerce sur la tige à cet instant. (1pt)

3.2 Faites l'inventaire des forces qui s'exercent sur la tige à cet instant $t = 0$ en précisant que \vec{a} et \vec{v} sont de sens contraire.

3.3 La vitesse de la tige atteint une valeur limite V_1 si la tige continue son mouvement dans le champ magnétique. Trouver l'intensité F_1 de la force magnétique, la valeur du courant induit I_1 et la valeur de V_1 . On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.