

**BACCALAUREAT
SESSION 2005**

**Coefficient : 4
Durée : 3 h**

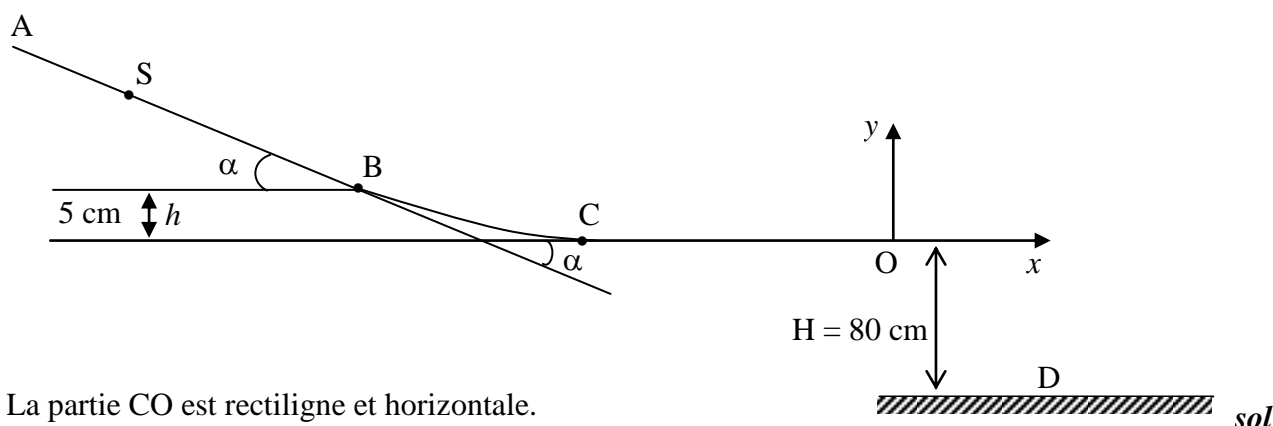
SCIENCES PHYSIQUES

Série : D

EXERCICE 1

Dans cet exercice, tous les frottements sont négligés.

On étudie le mouvement d'un solide S supposé ponctuel, de masse m , qui glisse sur la piste schématisée ci-dessous, située dans un plan vertical.



La partie CO est rectiligne et horizontale.

La partie BC est curviligne.

La partie AB, rectiligne, de longueur L , fait l'angle α avec la partie horizontale CO.

On suppose que les parties AB et CO sont respectivement tangentes en B et C à la courbe BC.

On appelle h la différence d'altitude entre les points B et C.

On donne

- $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$
- $m = 100 \text{ g}$
- $AB = L = 30 \text{ cm}$
- $\alpha = 12^\circ$ ($\sin\alpha = 0,208$; $\cos\alpha = 0,978$)
- $h = 5 \text{ cm}$.

1. Mouvement sur la partie rectiligne AB

Le solide S est lâché en A sans vitesse initiale.

1.1 Faire le bilan des forces extérieures exercées sur S. Les représenter sur un schéma.

1.2 Exprimer l'intensité a du vecteur accélération de S, en fonction de g et α .

1.3 Calculer la valeur numérique de a .

1.4 Calculer la durée t du trajet AB.

1.5 Exprimer v_B , la vitesse de S en B en fonction de a et L et la calculer.

2. Mouvement sur la partie BC

Calculer v_C , vitesse de S en C.

3. Mouvement sur la partie horizontale CD

Le solide S atteint le point O et fait une chute. On suppose qu'à l'instant $t = 0$, le solide S est en O

3.1 Déterminer les équations horaires du mouvement de S.

3.2 Etablir l'équation de sa trajectoire.

3.3 Déterminer les coordonnées du point de chute (D) de S.

3.4 Calculer sa vitesse au sol.

EXERCICE 2

Soit un solénoïde (A, C) de longueur $\ell = 41,2$ cm et de résistance négligeable. Il comporte $N = 400$ spires de rayon $r = 2,5$ cm. Il est orienté arbitrairement de A vers C.



Figure 1

1. Le solénoïde est parcouru par un courant d'intensité $I = 5$ A.
 - 1.1 Représenter quelques lignes du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde ainsi que le vecteur champ \vec{B} (direction et sens).
 - 1.2 Donner l'expression littérale de l'intensité B du champ magnétique, à l'intérieur du solénoïde en fonction de μ_0 , N , ℓ et I .
 - 1.3 Calculer la valeur de B .
 - 1.4 Donner l'expression littérale du flux propre Φ de la bobine en fonction de N , B et r , puis le calculer.
 - 1.5 Calculer la valeur de l'inductance L de la bobine.
2. Le solénoïde est maintenant parcouru par un courant électrique $i(t)$ dont l'intensité varie avec le temps comme l'indique la figure 2.

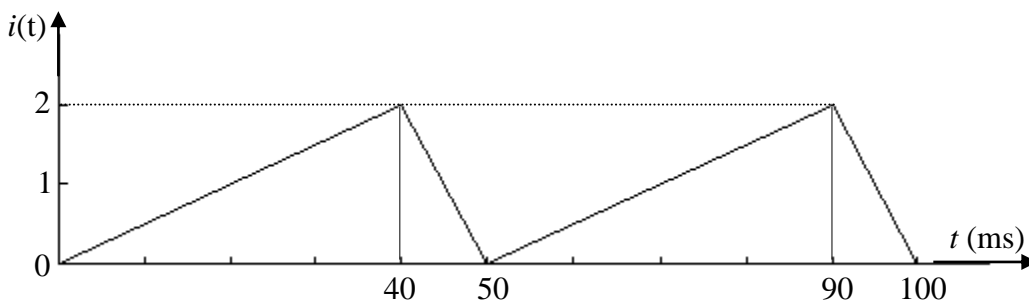


Figure 2

Un phénomène d'auto-induction prend naissance dans le solénoïde.



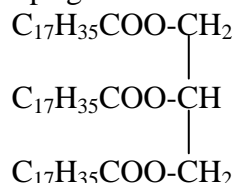
Figure 3

- 2.1 Donner l'expression de la tension u_{AC} en fonction de L et $\frac{di}{dt}$ (se référer à la figure 3).
- 2.2 Calculer u_{AC} sur une période : $t \in [0; 50 \text{ ms}]$ en prenant $L = 10^{-3}$ H.
- 2.3 Tracer la courbe $u_{AC}(t)$.
 Echelle : 1 cm représente 50 mV
 1 cm représente 10 ms
 Données $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ SI.

EXERCICE 3

ANANGAMAN mélange 12 g d'un corps gras avec 20 cm³ de soude de concentration molaire $C = 2,5 \text{ mol.L}^{-1}$. Il chauffe suffisamment longtemps ce mélange et obtient un composé A.

Le corps gras est constitué d'un triester de formule :



1. Comment appelle-t-on cette opération ?
2.
 - 2.1 Ecrire l'équation-bilan de cette réaction ?
 - 2.2 Indiquer sur l'équation les noms des produits formés.
3. Quelles sont les propriétés de cette réaction ?
4. Rechercher le réactif en excès.
5. Déterminer la masse du composé A formé.
6. AKAFOU voudrait fabriquer le composé A. Il dispose d'un acide gras de formule $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$, du glycérol et de la soude.

Quelles sont les opérations qu'il aura à effectuer ?

Données :

masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : C : 12 ; H : 1 ; O : 16 ; Na : 23 .

EXERCICE 4

On dispose de cinq flacons contenant des solutions aqueuses différentes, mais de même concentration $C = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$:

- l'acide éthanoïque
- l'acide chlorhydrique
- le chlorure de potassium
- l'hydroxyde de potassium
- l'ammoniac.

Les étiquettes A, B, C, D et E de ces flacons ont été mélangées lors d'un rangement. Les pH sont mesurés à 25 °C.

1. Identification des solutions

Le pH de la solution de B est égal 12. Le dosage de B par C donne un pH égal à 7 à l'équivalence.

- 1.1 Identifier B et C.
- 1.2 Au cours du dosage de D par B, le pH à l'équivalence est égal à 8,2. Identifier D.
- 1.3 Le pH de la solution A est égal 7. Identifier A.
- 1.4 Déduire des questions précédentes, la nature de la solution E.

2. Détermination du pKa du couple ion ammonium/ ammoniac

On désire déterminer le pKa du couple ion ammonium/ammoniac. Le pH de la solution d'ammoniac est 10,6.

- 2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction de l'ammoniac avec l'eau.
- 2.2 Calculer les concentrations molaires volumiques des espèces chimiques présentes dans la solution.
- 2.3 Calculer le pKa du couple ion ammonium/ammoniac.

3. Préparation de solution tampon

On veut préparer une solution tampon à partir de la solution d'ammoniac et l'acide chlorhydrique.

- 3.1 Calculer le volume V_A d'acide chlorhydrique à ajouter à $V_B = 25 \text{ cm}^3$ de la solution d'ammoniac pour obtenir la solution tampon.
- 3.2 Citer les propriétés du mélange obtenu.