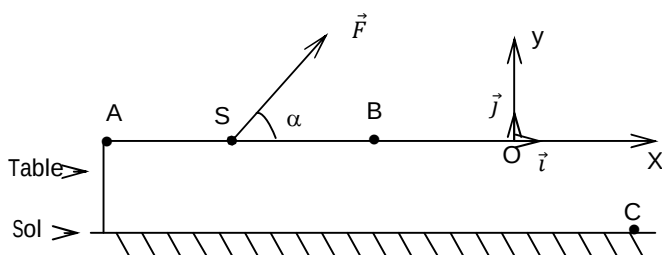


DEUXIEME SESSION 2003

Série D

EXERCICE 1

Sur une table de surface lisse et horizontale, un solide S, de masse m , initialement au repos au point A, est tiré par une force $\vec{F}$, inclinée d'un angle α par rapport au plan de la table.



Les forces de frottements étant supposées négligeables, la vitesse atteinte par S au point B après un parcours rectiligne AB est égale à $v_B = 1,2 \text{ m.s}^{-1}$

On donne : $\cos \alpha = 0,9$; $m = 1 \text{ kg}$; $AB = 0,5 \text{ m}$.

1.

1.1 En appliquant le théorème de l'énergie cinétique à S, calculer la valeur de $\vec{F}$.

1.2 Calculer l'accélération de S sur le trajet AB.

1.3 Au point B, l'action de la force $\vec{F}$ cesse, le solide poursuit son mouvement rectiligne jusqu'au bord de la table au point O. Montrer que la vitesse de S reste constante sur le trajet BO.

2. Le solide S quitte la table au point O, origine du repère $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$ L'instant de Passage de S en O est considéré comme origine des dates.

2.1 Déterminer les expressions des équations horaires selon les axes Ox et Oy ; On prendra $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.

2.2 Montrer que l'équation cartésienne de la trajectoire de S dans le repère $(O ; \vec{i} ; \vec{j})$ est de la forme $\frac{g x^2}{v_0^2}$.

2.3 Parti du point O, S atteint le sol au point d'impact C, après une durée de Chute égale à 0,4 s.

2.3.1 Calculer les coordonnées du point C.

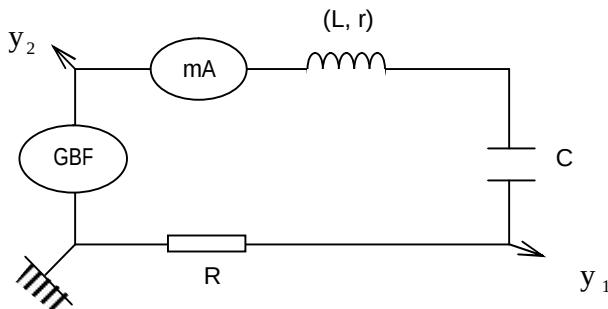
2.3.2 Avec cette vitesse en O, S peut résister aux chocs si la hauteur de Chute est inférieure à 1m. Dans quel état se trouve S après le choc ? Justifier s'il est intact ou brisé.

2.2.3 Calculer la vitesse avec laquelle S touche le sol.

EXERCICE2

Une bobine de résistance r et d'inductance L est montée en série avec un condensateur de capacité C et un résistor de résistance $R=100\Omega$.

Cet ensemble constitue un circuit alimenté par un générateur de basses fréquences délivrant une tension sinusoïdale de fréquence N réglable et de valeur efficace $U=1V$ (voir schéma ci-dessous).



- Donner l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de R , r , ω , L et C .
- Donner l'expression de l'impédance Z du circuit en fonction de U et de I .
- On fait varier la fréquence de la tension entre 300Hz et 1000Hz. On relève alors le tableau des résultats suivants où I est la valeur efficace de l'intensité du courant.

N (Hz)	300	500	600	650	677	700
I(mA)	0,74	1,90	3,47	5,20	6,61	8,05

N (Hz)	735	780	796	850	900	1000
I(mA)	9,35	7,48	6,61	4,50	3,44	2,40

3.1 Tracer sur papier millimètre la courbe $I = f(N)$.

Echelle : abscisse : 1cm représente 50 Hz

Ordonnée : 1cm représente 1mA

On commencera à graduer l'axe des abscisses à partir de 300Hz.

3.1 Déterminer graphiquement la fréquence N_0 et I_0 à la résonance d'intensité.

3.2 Déterminer l'impédance z du circuit pour $N = N_0$.

3.3 En déduire la valeur de la résistance r de la bobine.

4.

4.1 Déterminer graphiquement la largeur de la bande passante.

4.2 En déduire le facteur de qualité du circuit.

4.3 Déduire également des résultats des questions précédentes les valeurs de L et C .

EXERCICE 3

1. Le pH d'une solution aqueuse d'un monoacide carboxylique saturé de concentration C_1 est égal à 2,4.

On dilue la solution jusqu'à ce la concentration devienne $\frac{C_1}{10}$, le pH est 2,9.

Montrer que l'acide est faible.

2. La masse molaire de l'acide carboxylique saturé est 46 g.mol^{-1}

2.1 Déterminer la formule sémi-développée cet acide et donner son nom.

On donne les masses molaires atomiques (en g.mol^{-1})

$M(C) = 12$ $M(H) = 1$ $M(O) = 16$

2.2 Donner la formule sémi-développée de la base conjuguée de cet acide et son nom.

3. On mélange $V_1 = 20 \text{ cm}^3$ de la solution acide de concentration $C_1 = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$ obtenue en dissolvant le composé RCOONa dans l'eau. (RCOO^- étant la base conjuguée de l'acide considéré). Le pH du mélange est égal 4,3

3.1 Faire l'inventaire et calculer la concentration des différentes espèces chimiques présentes dans le mélange.

3.2 Calculer le pKa du couple $\text{RCOOH} / \text{RCOO}^-$

3.3 Donner le nom et les propriétés de ce mélange.

EXERCICE 4

A désigne un composé organique à chaîne carbonée ramifiée ne possédant qu'une seule fonction organique. On désire la formule semi-développée de A.

1. On fait réagir du chlorure d'éthanoyle en excès, sur 7,4 g de A. Il se forme un ester (B) et du chlorure d'hydrogène.

1.1 Quelle est la fonction chimique portée par le composé A ?

1.2 Ecrire l'équation bilan de la réaction (on utilisera pour A et B les formules de types général).

1.3 Donner les caractéristiques de cette réaction.

1.4 La quantité de matière du chlorure d'hydrogène recueilli est $n(\text{HCl}) = 0,1$ mole. La réaction entre A et le chlorure d'éthanoyle s'effectuent mole à mole. Déterminer la masse molaire de A.

1.5 Montrer que la formule brute de A est $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$.

1.6 Ecrire les formules semi-développées des isomères de A et les nommer.

2. Sur une partie de A, on fait agir une petite quantité de dichromate de potassium en milieu acide. Il se forme un produit C qui donne avec la liqueur de Fehling à chaud un précipité rouge brique.

2.1 Quelle est la fonction chimique de C ?

2.2 Préciser en justifiant votre réponse, le nom et la formule semi développée du composé A.

On donne les masses molaires atomiques (en $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$)

$M(\text{C}) = 12$ $M(\text{H}) = 1$ $M(\text{O}) = 16$