

<b>RÉPUBLIQUE TUNISIENNE</b>  <b>MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION</b>	<b>EXAMEN DU BACCALAURÉAT</b> <b>SESSION 2021</b>	<b>Session de contrôle</b>
	Épreuve : <b>Sciences physiques</b>	Section : <b>Sciences de l'informatique</b>
	Durée : <b>3h</b>	Coefficient de l'épreuve : <b>2</b>

N° d'inscription 

\* \* \* \* \*

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4.

**CHIMIE (5points)**

Sur l'étiquette d'un flacon contenant une solution aqueuse (S) d'un composé organique (A), on lit les indications suivantes :

- Formule brute :  $C_nH_{2n}O$
- Concentration molaire :  $3,3 \text{ mol.L}^{-1}$
- Pourcentage massique : **20%** soit la fraction massique  $\alpha = 0,2$

1. Dans une première expérience on prélève un volume  $V_s = 100\text{mL}$  de la solution (S) et on détermine sa masse. On trouve  $m_s = 95,7\text{g}$ .

a. Exprimer la concentration molaire C de (S) en fonction de la masse  $m_A$  de (A), sa masse molaire  $M_A$  et le volume  $V_s$  de (S).

b. La fraction massique est donnée par la relation  $\alpha = \frac{m_A}{m_s}$ . Montrer que la masse

molaire de (A) est donnée par la relation  $M_A = \frac{\alpha \cdot m_s}{C \cdot V_s}$ .

c. Calculer la masse molaire de (A).

d. Vérifier que la formule brute de (A) est  $C_3H_6O$ .

On donne les masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M_H=1$ ,  $M_C=12$  et  $M_O=16$ .

2. Dans une deuxième expérience on désire déterminer la formule semi développée de (A). On réalise deux prélèvements (S<sub>1</sub>) et (S<sub>2</sub>) à partir de (S). On ajoute à (S<sub>1</sub>) quelques gouttes de réactif de Schiff et à (S<sub>2</sub>) quelques gouttes de D.N.P.H. Le prélèvement (S<sub>1</sub>) prend une couleur rose tandis qu'on obtient un précipité jaune dans le prélèvement (S<sub>2</sub>).

a. Préciser la fonction chimique de (A) et donner sa formule semi développée.

b. Le composé (A) est préparé par oxydation ménagée d'un alcool (B). Préciser la classe de l'alcool (B) et donner sa formule semi développée.

c. Donner la formule semi développée du composé (D), obtenu par oxydation ménagée de (B), par un excès de solution oxydante. Préciser sa fonction chimique.

3. L'oxydation ménagée d'un alcool (B') isomère de (B) conduit à un composé (D').

a. Ecrire la formule semi développée de (B') et préciser sa classe.

b. Donner la formule semi développée et la fonction chimique de (D').



**PHYSIQUE (15points)****Exercice 1 (7,5 points)**

On se propose de déterminer l'inductance  $L$  et la résistance  $r$  d'une bobine. Pour ce faire, on réalise un circuit électrique comportant en série :

- un générateur basses fréquences délivrant une tension sinusoïdale  $u(t) = 5\sin(2\pi Nt)$  de fréquence  $N$  réglable ;
- un résistor de résistance  $R = 150 \Omega$  ;
- la bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  ;
- un condensateur de capacité  $C = 5 \mu\text{F}$  ;
- un ampèremètre de résistance négligeable.

I- Pour une valeur  $N = N_1$  de la fréquence du générateur basses fréquences, on visualise à l'aide d'un oscilloscope bicourbe les tensions  $u_c(t)$  aux bornes du condensateur et  $u(t)$  aux bornes du générateur. Les courbes  $e_1$  et  $e_2$  de la figure-1 représentent les variations, au cours du temps, des deux tensions  $u_c(t)$  et  $u(t)$ .

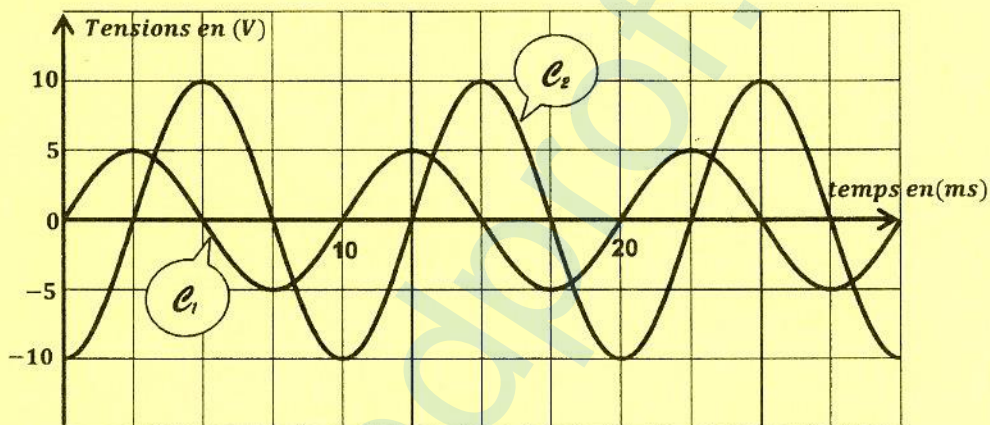


Figure-1

1. a. Représenter le schéma du circuit considéré et indiquer les connexions nécessaires.  
b. Montrer que la courbe  $e_1$  correspond à  $u(t)$ .
2. Déterminer graphiquement :
  - a. la valeur de la période  $T_1$  et en déduire celle de la fréquence  $N_1$  du générateur,
  - b. le déphasage de  $u(t)$  par rapport à  $u_c(t)$ .
3. Montrer que le circuit est le siège d'une résonance d'intensité.
4. En déduire les valeurs de :
  - a. l'inductance  $L$  de la bobine,
  - b. la résistance  $r$  de la bobine,
  - c. l'intensité  $I_1$  indiquée par l'ampèremètre.

5. Exprimer l'énergie totale  $E$  emmagasinée dans le circuit à la fréquence  $N = N_1$  en fonction de  $L$  et  $I_1$ . Calculer sa valeur.

II- Pour une valeur  $N = N_2$  de la fréquence du G.B.F, on visualise à l'oscilloscope, simultanément la tension  $u(t)$  aux bornes du générateur basse fréquence et la tension  $u_R(t)$  aux bornes du résistor  $R$ . On obtient l'oscillogramme de la figure-2.

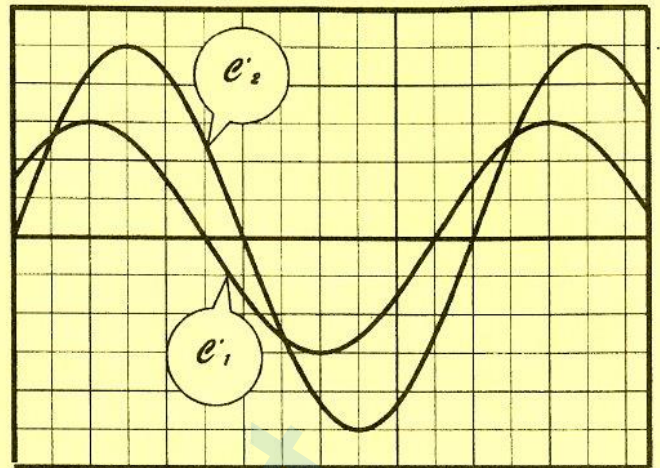


Figure -2

1. Identifier, en le justifiant, les deux courbes  $e_1$  et  $e_2$ , sachant que la sensibilité verticale est la même pour les deux voies de l'oscilloscope.
2. À partir de cet oscillogramme, déterminer :
  - a. la valeur de la tension  $U_{Rm}$ , aux bornes du résistor,
  - b. le déphasage de la tension  $u(t)$  par rapport à  $u_R(t)$  puis préciser le caractère (capacitif, inductif ou résistif) du circuit,
  - c. l'intensité  $I_2$  indiquée par l'ampèremètre.

**Exercice 2 (5 points)**

Une corde élastique de longueur  $L = 1\text{m}$  tendue horizontalement est attachée par son extrémité  $S$  au bout d'une lame vibrante qui lui communique à partir de l'instant de date  $t = 0$  un ébranlement sinusoïdal transversal. L'extrémité  $S$  coïncide avec le point  $O$  origine d'un repère  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  (figure -3).

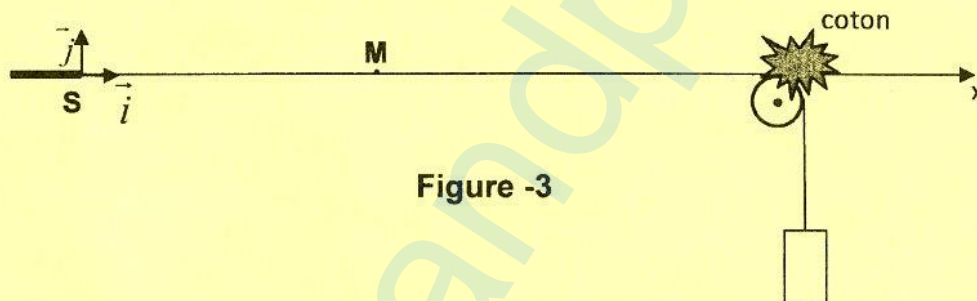


Figure -3

L'une des courbes de la figure ci-après (figure-4 et figure-5) représente le diagramme du mouvement d'un point  $M$  de la corde situé à une distance  $x_M$  de l'extrémité de la source, l'autre courbe représente l'aspect de la corde à un instant de date  $t_1$ .

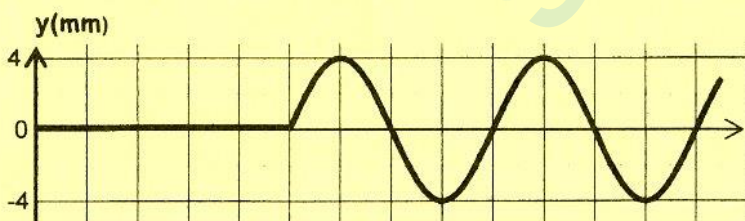


Figure- 4

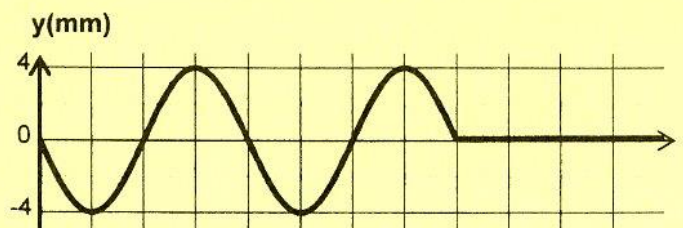


Figure-5



1. Préciser le rôle du morceau de coton placé à l'autre extrémité de la corde.
2. a. Identifier, en le justifiant, parmi les **figures 4 et 5** celle qui correspond au diagramme du mouvement du point **M** et celle qui correspond à l'aspect de la corde à l'instant de date  $t_1$ .  
 b. Déduire la période temporelle  $T$  et la période spatiale  $\lambda$  de l'onde ainsi que son amplitude  $a$ .  
 On donne pour le diagramme du mouvement de **M** : **1div**→**5.10<sup>-3</sup>s** et pour le diagramme des espaces : **1div**→**5cm**.
3. a. Déterminer la célérité  $v$  de propagation de l'ébranlement.  
 b. Déduire la distance  $x_M$  et l'instant  $t_1$ .
4. a. Ecrire l'équation horaire des vibrations de la source **S**.  
 b. Déduire celle du mouvement du point **M** de la corde.  
 c. Préciser l'état de mouvement de **M** par rapport à **S**.

### Exercice 3 (2,5 points): " Etude d'un document scientifique "

#### Classement des filtres

Les filtres servent à supprimer (mais jamais complètement) des plages de fréquences. Un filtre atténue des fréquences au-delà de sa bande passante. Les filtres sont souvent utilisés en musique, où ils sont généralement modifiés en temps réel afin de rendre les parties répétitives "vivantes", et en trip-hop, où l'atténuation des basses donne un son rétro. Il existe bien-sûr beaucoup d'autres utilisations des filtres. Il en existe trois types, suivant la région sur laquelle le filtre doit agir : passe bas (low pass), passe bande (band pass) et passe haut (hi pass). Les filtres passe bas et passe haut sont destinés aux extrémités de la plage de fréquences, alors que le passe bande agit (à l'intérieur).

L'atténuation d'un filtre est toujours multiple de **6dB** par octave. Un filtre à atténuation maximale de **6 dB** par octave est à peine plus puissant qu'un égaliseur, mais la plus part des filtres proposent **12** ou **24 dB**.

À partir de **3 dB**, le son devient non audible. La valeur de la fréquence correspondant à l'atténuation de **3 dB** est appelée fréquence de coupure (cut off). Le cut off peut être déplacé par l'utilisateur afin d'atténuer une bande de fréquences plus ou moins large.

Un filtre de type passe bande possède deux cut off. L'écart entre ces deux cut off est la largeur de bande (band width). Au milieu se trouve la fréquence centrale (centre frequency).

Extrait du site [guitareclassique.net](http://guitareclassique.net)

#### Questions :

1. D'après le texte :
  - a. préciser l'utilité d'un filtre électrique,
  - b. indiquer les différents types de filtres en précisant les propriétés de chacun,
  - c. à partir de combien de **dB** l'atténuation devient non audible.
2. Donner le nombre de fréquences de coupure d'un filtre passe bande.

