

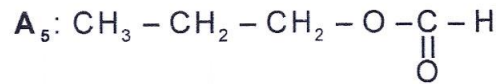
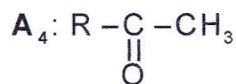
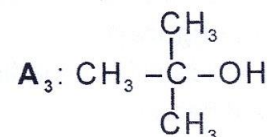
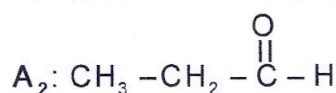
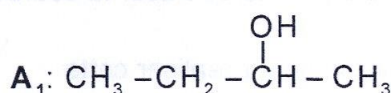
| | | | |
|---|--|--|-------------|
| RÉPUBLIQUE TUNISIENNE MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION | EXAMEN DU BACCALAURÉAT | Session principale | 2024 |
| | Épreuve : Sciences physiques | Section : Sciences de l'informatique | |
| | Durée : 3h | Coefficient de l'épreuve : 2 | |

N° d'inscription

Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5. La page 5/5 est une annexe à remettre.

CHIMIE (5 points)

On considère les cinq composés organiques A_1 , A_2 , A_3 , A_4 et A_5 suivants :



Où $-\text{R}$ est un groupement alkyle.

- Identifier parmi ces cinq composés ceux qui appartiennent à la famille des alcools. Les nommer.
- Définir l'oxydation ménagée.
 - Justifier que le composé A_3 ne peut pas subir l'oxydation ménagée.
- L'oxydation ménagée de A_1 en présence de dioxygène, conduit à la formation du composé A_4 .
 - Préciser la fonction chimique du composé A_4 .
 - Identifier le groupement alkyle $-\text{R}$.
 - Donner le résultat de chacun des tests suivants avec le composé A_4 :
 - test avec le **2,4-dinitrophénylhydrazine(D.N.P.H)**;
 - test avec le **réactif de Schiff**.
- L'oxydation ménagée du composé A_2 conduit à la formation d'un composé B .
 - Préciser la fonction chimique du composé A_2 .
 - Ecrire la formule semi-développée de B puis préciser sa fonction chimique.
- Le composé A_2 est à son tour obtenu par oxydation ménagée d'un composé C . Donner la formule semi-développée du composé C et son nom.
- Le composé C réagit avec un acide carboxylique D pour donner le composé A_5 .
 - Ecrire la formule semi-développée du composé D .
 - Nommer cette réaction et donner deux de ses caractères.

PHYSIQUE (15 points)

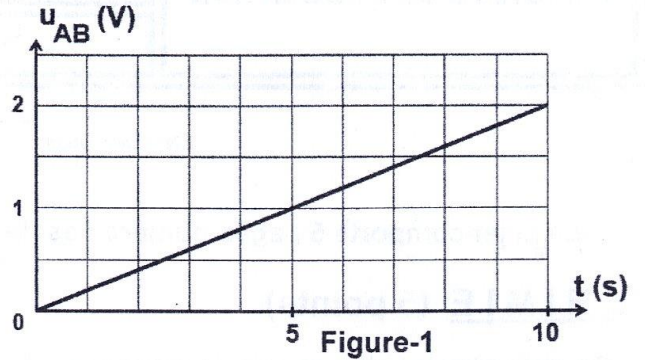
Exercice 1 (7 points)

Les deux parties A et B sont indépendantes

Partie A

Afin de déterminer expérimentalement la valeur de la capacité C d'un condensateur, on réalise un circuit électrique constitué :

- du condensateur de capacité C initialement déchargé;
- d'un générateur de courant délivrant une intensité de courant constante $I_0 = 10 \mu\text{A}$;
- de deux interrupteurs K_1 et K_2 , d'un voltmètre V et d'un ampèremètre A .



La mesure de la tension u_{AB} aux bornes du condensateur en fonction du temps a permis de tracer la courbe de la **figure-1**.

1) a- Identifier, à partir des schémas (a), (b) et (c) de la **figure-2**, le circuit approprié pour réaliser cette expérience.

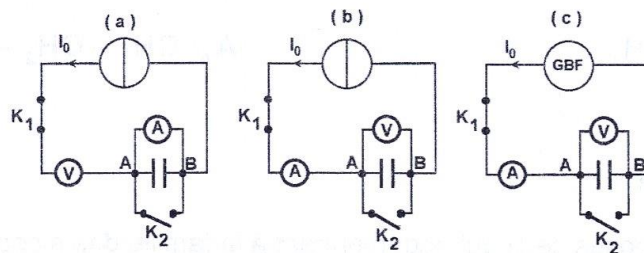


Figure-2

b- Donner l'expression de la charge q du condensateur en fonction du temps t et de l'intensité I_0 du courant électrique. En déduire que l'expression de la tension u_{AB} , en fonction du temps, s'écrit :

$$u_{AB}(t) = \frac{I_0}{C} \cdot t.$$

c- Déterminer l'équation de la droite $u_{AB} = f(t)$ de la **figure-1**.

d- Déduire la valeur de C .

2) Afin de ne pas détériorer le condensateur, la durée de la charge ne doit pas atteindre une valeur $t_{\max} = 1 \text{ min}$. Calculer la tension $(U_{AB})_{cl}$ de claquage du condensateur.

Partie B

On considère le circuit électrique représenté sur la **figure-3**. Il est constitué d'un générateur G idéal de tension de force électromotrice E , d'un condensateur de capacité $C_1 = 8 \mu\text{F}$ initialement déchargé, d'un conducteur ohmique de résistance R variable fixée à une valeur R_1 et d'un interrupteur K . Un oscilloscope à mémoire permet de suivre simultanément l'évolution temporelle de la tension u_G aux bornes du générateur et de la tension u_{R_1} aux bornes du dipôle ohmique. On obtient les courbes \mathcal{E}_1 et \mathcal{E}_2 de la **figure-4**.

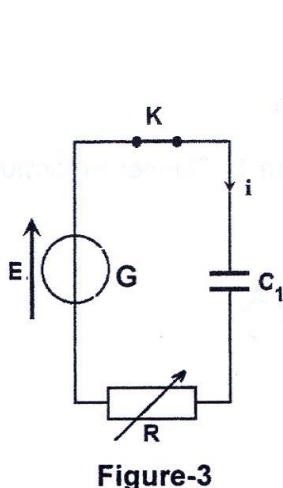


Figure-3

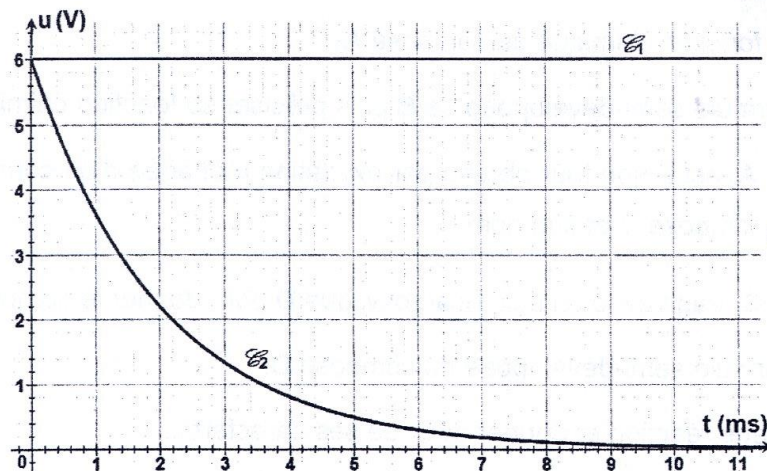


Figure-4

- 1) a- Compléter le schéma de la **figure-5** de la **page annexe 5/5**, en précisant les branchements à l'oscilloscope permettant d'obtenir la tension u_G sur la voie Y_2 et la tension u_{R_1} sur la voie Y_1 .
- b- Identifier, en le justifiant, parmi les courbes \mathcal{E}_1 et \mathcal{E}_2 , de la **figure-4**, celle qui correspond à $u_{R_1}(t)$. Déduire la valeur de E .
- 2) a- Etablir une relation entre les tensions u_{R_1} , u_{C_1} et E .

b- Déduire que la tension u_{R_1} est régie par l'équation différentielle suivante :
$$\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{u_{R_1}}{\tau_1} = 0$$

où τ_1 est une constante à exprimer en fonction de R_1 et C_1 .

c- La solution de cette équation différentielle s'écrit sous la forme : $u_{R_1}(t) = \alpha e^{-\beta t}$ où α et β sont deux constantes.

c.1- Déterminer les expressions de α et β en fonction de E , R_1 et C_1 puis, écrire $u_{R_1}(t)$ en fonction de ces grandeurs.

c.2- Exprimer, à l'instant $t = \tau_1$, la tension u_{R_1} en fonction de E .

c.3- Déterminer les valeurs de τ_1 , de R_1 et de l'intensité maximale I_{\max} que peut prendre le courant électrique circulant dans le circuit.

3) On fixe maintenant la valeur de la résistance R du conducteur ohmique à une nouvelle valeur $R_2 = 2R_1$. Représenter, sur la **figure-6** de la **feuille annexe 5/5**, l'allure de la courbe $u_{R_2}(t)$ en y indiquant les points P et Q d'abscisses respectifs $t = 0$ et $t' = R_2 C_1$.

Exercice 2 (5 points)

On considère le filtre (F) schématisé par la **figure-7** constitué d'un conducteur ohmique de résistance R_1 , d'un conducteur ohmique de résistance R_2 , d'un condensateur de capacité $C = 2,65 \mu\text{F}$, d'un générateur de basse fréquence (GBF) de fréquence N réglable délivrant une tension $u_E(t) = U_{Em} \sin(2\pi Nt)$ et de deux interrupteurs K_1 et K_2 . La tension obtenue à la sortie de ce filtre s'écrit : $u_s(t) = U_{Sm} \sin(2\pi Nt + \varphi)$.

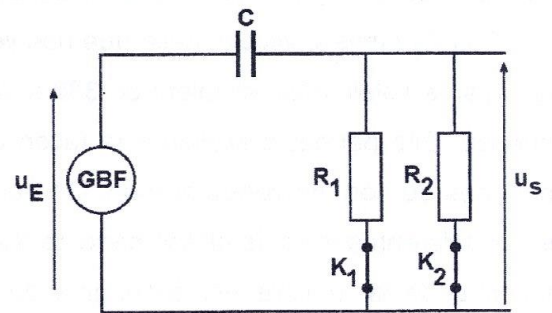


Figure-7

I-1) a- Définir un filtre électrique.

b- Préciser en le justifiant si le filtre (F) est passif ou actif et indiquer s'il s'agit d'un filtre passe-haut, passe-bas ou passe-bande.

2) a- Montrer que la transmittance T de ce filtre doit vérifier la condition $T \geq \frac{1}{\sqrt{2}}$ pour qu'il soit passant.

b- Déduire une relation entre U_{Sm} et U_{Em} pour que le filtre soit passant.

II- On réalise deux expériences avec le montage précédent.

Expérience 1 : On ouvre K_2 et on laisse K_1 fermé puis on suit l'évolution de l'amplitude U_{Sm} en fonction de la fréquence N du (GBF). On obtient la courbe de la **figure-8**.

1) Déterminer graphiquement la fréquence de coupure N_{C_1} sachant que $U_{Em} = 2\sqrt{2} \text{ V}$.

2) En déduire la valeur de R_1 sachant que

$$N_{C_1} = \frac{1}{2\pi R_1 C}$$

3) Calculer le gain G en dB pour la fréquence $N = N_{C_1}$.

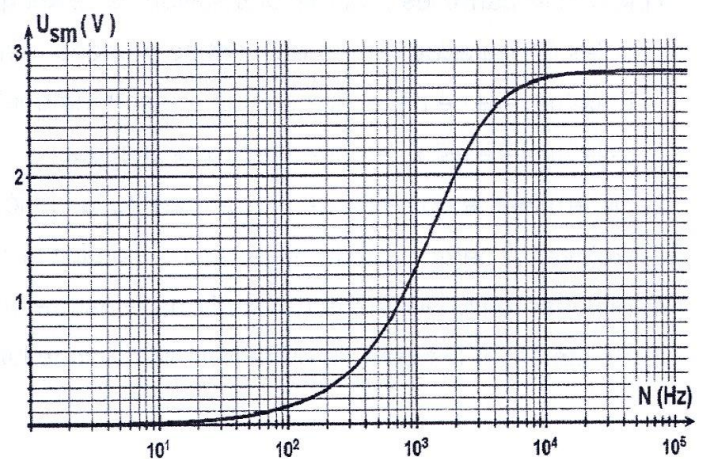


Figure-8

Expérience 2 : On ferme K_2 et on ouvre K_1 , puis on visualise à l'aide d'un oscilloscope bicourbe les tensions $u_s(t)$ et $u_E(t)$ pour une fréquence $N = N_2$ du (GBF). La figure-9 représente les chronogrammes de ces deux tensions.

1) Justifier que N_2 est la fréquence de coupure de ce filtre et déterminer sa valeur.

2) a- Préciser, en le justifiant, parmi les signaux de fréquences $N' = 1300 \text{ Hz}$ et $N'' = 800 \text{ Hz}$ celui qui sera transmis par le filtre.

b- Déterminer la valeur limite $R_{2\ell}$ de la résistance R_2 permettant la transmission des deux signaux précédents.

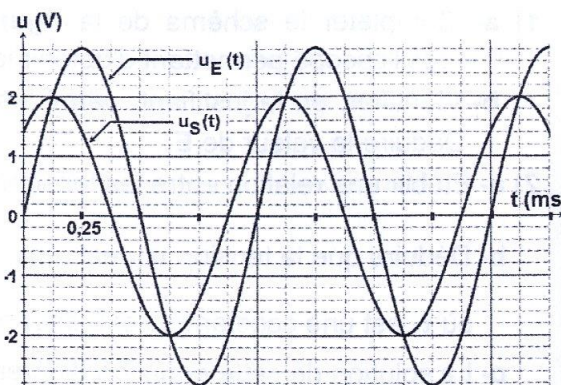


Figure-9

Exercice 3 (3 points) "Etude d'un document scientifique"

Nature ondulatoire de la lumière

La lumière est une onde! C'est la propagation d'un champ électrique et d'un champ magnétique, aussi bien dans le vide que dans la matière, contrairement aux ondes mécaniques ou acoustiques qui ne voyagent pas dans le vide. C'est Maxwell (1865) qui a établi que la lumière fait partie de la grande famille des ondes électromagnétiques. Celles-ci se distinguent les unes des autres par leur longueur d'onde.

Pour la lumière visible, celle que nos yeux perçoivent et qui correspond aux ondes les plus intenses émises par le soleil, elles s'étalent de 380 à 780 nm, du violet au rouge. La description ondulatoire est très fructueuse. Elle permet d'expliquer la façon dont la lumière se propage dans tous les milieux matériels, homogènes ou non, isotropes ou non. On trouve par exemple que les différentes couleurs voyagent à des vitesses différentes, c'est le phénomène de dispersion, qui est en partie à l'origine de l'arc-en-ciel. La nature ondulatoire de la lumière est à l'origine de nombreux autres phénomènes comme l'interférence ou la diffraction.

La diffraction est une manifestation de la nature ondulatoire de la lumière. Lorsqu'on regarde de près une figure de diffraction lumineuse, on voit des alternances de noir et de lumière.

<https://www.sfpnet.fr>

Questions :

1) Identifier parmi les propositions suivantes celles qui sont correctes :

- a- les ondes acoustiques peuvent se propager dans le vide,
- b- la lumière ne nécessite pas un support matériel pour se propager,
- c- la lumière est une onde électromagnétique.

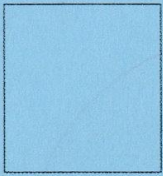
2) Déterminer le domaine de fréquences de la lumière visible.

3) Relever, à partir du texte, la phrase qui définit le phénomène de dispersion.

4) Indiquer un phénomène qui confirme la nature ondulatoire de la lumière.

5) Schématiser la figure de diffraction d'une onde lumineuse monochromatique obtenue par une fente.

On donne : Célérité de la lumière dans le vide : $c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$



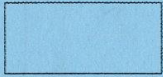
Section : N° d'inscription : Série :

Signatures des surveillants

Nom et Prénom :

Date et lieu de naissance :

.....
.....



Épreuve: Sciences physiques - Section : Sciences de l'informatique
Session principale (2024)
Annexe à rendre avec la copie

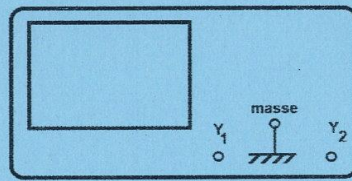
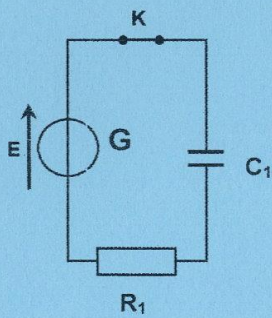


Figure-5

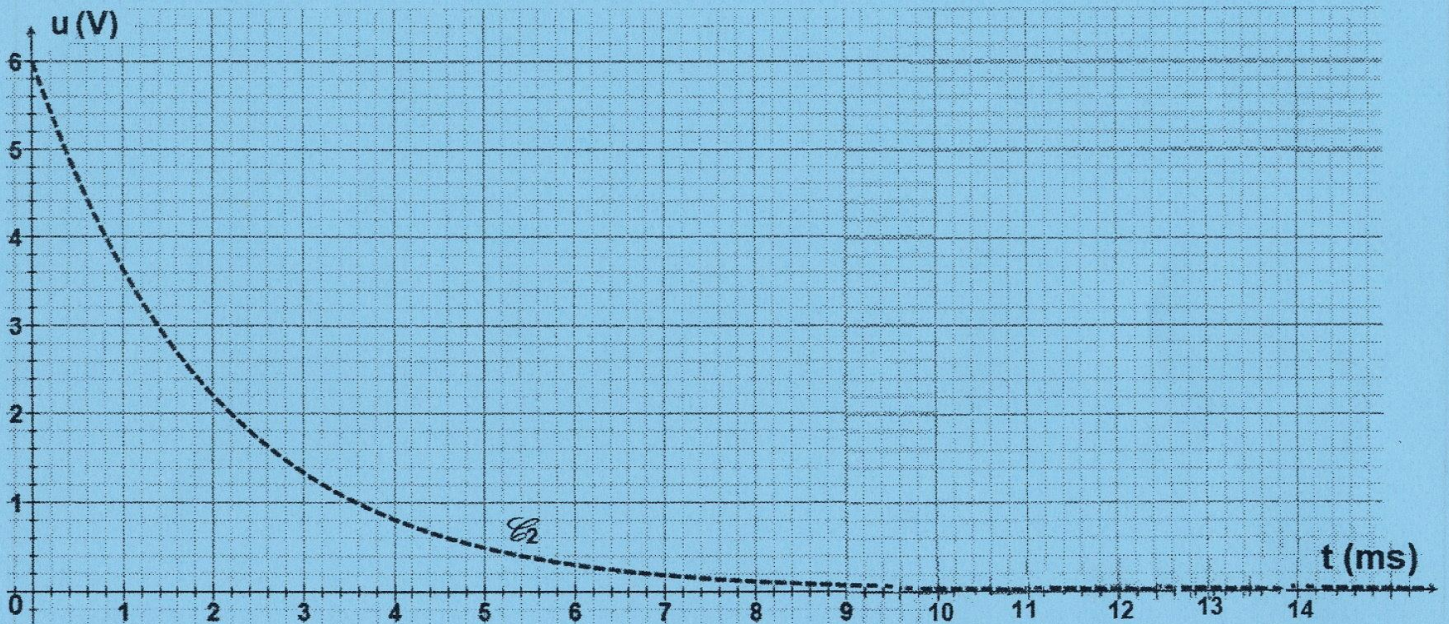


Figure-6