

N° d'inscription

--	--	--	--	--	--

Le sujet comporte 5 pages numérotées de 1/5 à 5/5.

La page annexe 5/5 est à rendre avec la copie.

## C H I M I E (5 points)

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

$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{O} - \text{R}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH} \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{CH}_3 \end{array}$	$\text{CH}_3 - \text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \underset{\text{O}}{\underset{\parallel}{\text{C}}} - \text{OH}$	$\begin{array}{c} \text{R}_1 - \text{C} - \text{R}_2 \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$

Où  $-\text{R}_1$ ,  $-\text{R}_2$  et  $-\text{R}$  sont des groupements alkyles qui peuvent être soit un méthyle, un éthyle ou un isopropyle.

Le groupement  $-\text{R}_1$  contient plus d'atomes de carbone que le groupement  $-\text{R}_2$ .

- 1) Identifier, parmi les cinq composés, les alcools et préciser leurs noms et leurs classes.
- 2) L'un des composés parmi  $A_2$  et  $A_3$  réagit avec  $A_4$  pour donner le composé  $A_1$  et de l'eau.
  - a- Nommer cette réaction chimique et donner deux de ses caractères.
  - b- Identifier le composé qui a réagi avec  $A_4$  pour donner  $A_1$ .
  - c- Ecrire la formule semi-développée de  $A_1$  en précisant le groupement alkyle  $-\text{R}$ .
- 3) L'oxydation ménagée de  $A_2$  donne le composé  $A_5$ .
  - a- Préciser la fonction chimique de  $A_5$ .
  - b- Identifier les groupements alkyles  $-\text{R}_1$  et  $-\text{R}_2$ .
- 4) Le composé  $A_4$  peut être obtenu, dans certaines conditions expérimentales, par l'oxydation ménagée d'un alcool  $B$ .
  - a- Préciser la classe du composé  $B$ .
  - b- Ecrire la formule semi-développée de  $B$ .
  - c- Le composé  $A_4$  peut être aussi obtenu par l'oxydation ménagée d'un composé  $C$  provenant lui-même de l'oxydation ménagée de  $B$ .
    - c<sub>1</sub>- Préciser la fonction chimique du composé  $C$ .
    - c<sub>2</sub>- Identifier  $C$  par sa formule semi-développée.
    - c<sub>3</sub>- Décrire deux tests expérimentaux permettant d'identifier le composé  $C$ .

# P H Y S I Q U E (15 points)

## Exercice 1 (5,75 points)

On considère un circuit électrique monté en série, constitué par un générateur idéal de tension de **fem E**, une bobine d'inductance **L** et de résistance **r**, un conducteur ohmique de résistance **R**, un ampèremètre et un interrupteur **K**.

À l'aide d'un oscilloscope à mémoire, on visualise simultanément les tensions  $u_R(t)$  aux bornes du conducteur ohmique sur la voie  $Y_1$  et  $u_b(t)$  aux bornes de la bobine sur la voie  $Y_2$ . On obtient alors les courbes de la **figure-1**. La droite ( $\Delta$ ) représente la tangente à la courbe  $u_R(t)$  à l'instant  $t = 0$ .

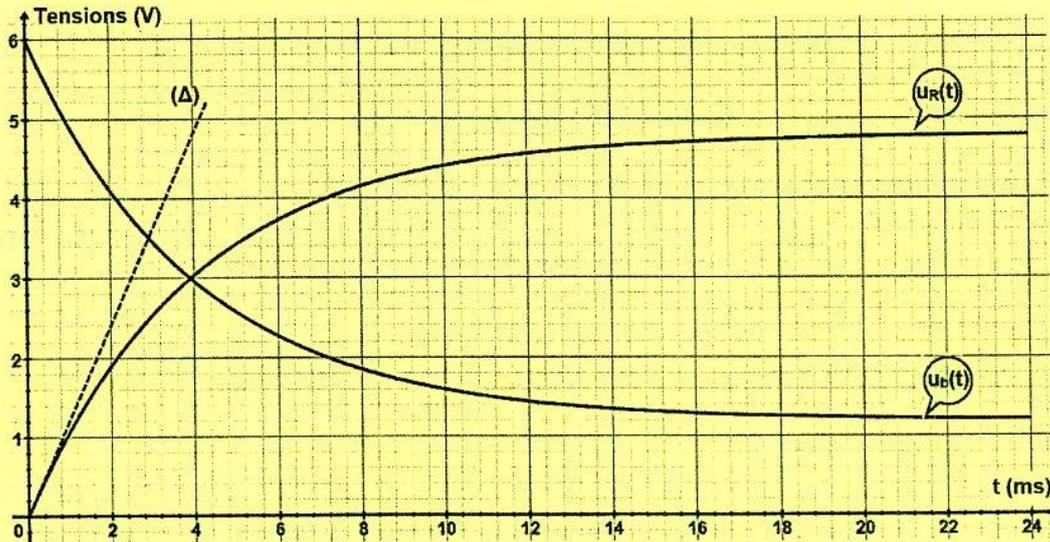


Figure-1

1) Compléter le schéma du montage du circuit électrique de la **figure-2** de la page **annexe 5/5** en ajoutant les connexions nécessaires pour visualiser  $u_R(t)$  et  $u_b(t)$  et en précisant la voie qu'on doit inverser.

2) a- Etablir l'équation différentielle régissant l'évolution temporelle de la tension instantanée  $u_R(t)$ .

b- La solution de cette équation s'écrit sous la forme  $u_R(t) = \frac{R}{R+r} E (1 - e^{-\frac{t}{\alpha}})$ .

Montrer que  $\alpha = \frac{L}{R+r}$  et donner son nom.

3) Déterminer la valeur de **E**.

4) Lorsque le régime permanent s'établit, l'ampèremètre indique une intensité du courant  $I_0 = 240 \text{ mA}$ .

a- Déterminer la valeur de **R**.

b-  $b_1$ - Exprimer, en régime permanent, la tension  $u_b(t)$  en fonction de **r** et  $I_0$ .

$b_2$ - Déduire la valeur de la résistance interne **r** de la bobine.

5) a- Déterminer graphiquement la valeur de  $\alpha$ .

b- Déduire la valeur de l'inductance **L** de la bobine.

## Exercice 2 (6,25 points)

On considère le filtre électrique (**F**) de la **figure-3** constitué d'un amplificateur opérationnel supposé idéal, de deux conducteurs ohmiques de résistances **R**<sub>1</sub> et **R**<sub>2</sub> et d'un condensateur de capacité **C**. À l'aide d'un générateur basse fréquence **GBF** on applique à l'entrée de ce filtre une tension sinusoïdale  $u_E(t) = U_{Em} \sin(2\pi Nt + \varphi_E)$ , d'amplitude constante  $U_{Em} = 6 \text{ V}$ , de phase initiale  $\varphi_E$  et de fréquence **N** réglable. On désigne par  $u_S(t)$  la tension de sortie de ce filtre,  $u_S(t) = U_{Sm} \sin(2\pi Nt + \varphi_S)$  où  $U_{Sm}$  est son amplitude et  $\varphi_S$  sa phase initiale.

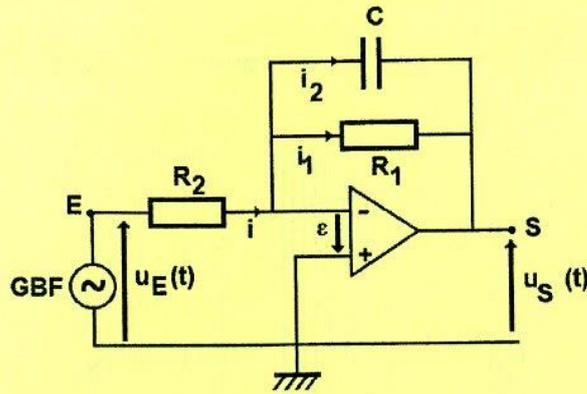


Figure-3

1) Dire, en le justifiant, si le filtre (F) est actif ou passif.

2) a- Déterminer les expressions de :

a<sub>1</sub>- L'intensité  $i_2$  en fonction de  $C$  et  $\frac{du_s}{dt}$ .

a<sub>2</sub>- L'intensité  $i_1$  en fonction de  $R_1$  et  $u_s(t)$ .

a<sub>3</sub>- L'intensité  $i$  en fonction de  $R_2$  et  $u_E(t)$ .

b- Dédurre que l'équation différentielle régissant l'évolution de  $u_s(t)$  s'écrit sous la forme :

$$\frac{R_2}{R_1} u_s(t) + R_2 C \frac{du_s(t)}{dt} = -u_E(t).$$

3) La figure-4 représente la construction de Fresnel relative à cette équation différentielle.

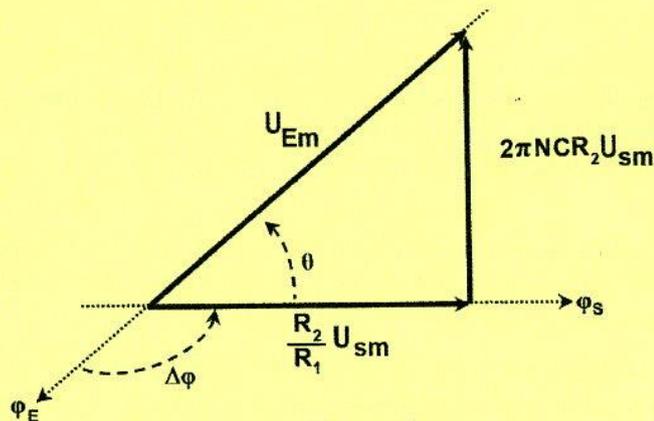


Figure-4

a- Montrer que l'expression de la transmittance  $T = \frac{U_{sm}}{U_{Em}}$  s'écrit sous la forme :  $T = \frac{R_1}{R_2 \sqrt{1 + (2\pi N R_1 C)^2}}$ .

b- On rappelle qu'un filtre électrique est passant lorsque  $T \geq \frac{T_0}{\sqrt{2}}$  où  $T_0$  est la valeur maximale de la transmittance  $T$ .

b<sub>1</sub>- Montrer que l'expression de la fréquence de coupure  $N_c$  du filtre (F) s'écrit :  $N_c = \frac{1}{2\pi R_1 C}$ .

b<sub>2</sub>- En déduire si le filtre est passe-bas, passe-haut ou passe-bande.

c- L'expression du déphasage entre  $u_s(t)$  et  $u_E(t)$  est :  $\Delta\phi = \phi_s - \phi_E = \pi - \theta$ ; avec  $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ .

c<sub>1</sub>- Montrer que la tangente de l'angle  $\theta$  s'écrit :  $\text{tg}(\theta) = \frac{N}{N_c}$ .

c<sub>2</sub>- Dédurre la valeur de  $\Delta\phi$  pour la fréquence  $N = N_c$ .

4) La courbe d'évolution du déphasage  $\Delta\varphi$  en fonction de la fréquence  $N$  est donnée par la **figure-5**.

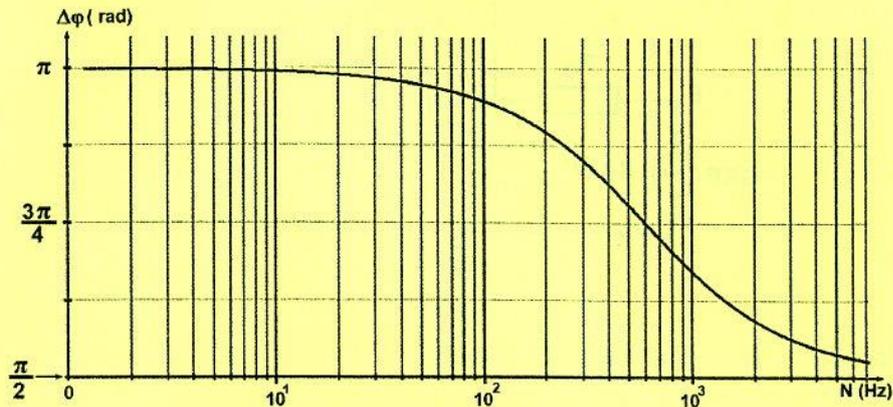


Figure-5

- a- Déterminer graphiquement la valeur de la fréquence de coupure  $N_c$ .
- b- Déduire la largeur de la bande passante du filtre.
- c- Déterminer la valeur de  $C$  sachant que  $R_1 = 530 \Omega$ .

### Exercice n°3 (3 points) : « Etude d'un document scientifique »

#### La conversion numérique-analogique

... la conversion numérique-analogique reste une opération fondamentale dans le monde de la technologie actuelle. Un convertisseur numérique-analogique (**CNA**) est un appareil électronique qui convertit un signal numérique en signal analogique. Ce processus est essentiel dans de nombreuses applications, telles que la reproduction sonore dans les lecteurs de musique numérique, la génération de signaux de commande dans les systèmes d'automatisation industrielle et la transmission de signaux audio et vidéo dans les télécommunications.

Le fonctionnement d'un (**CNA**) est basé sur la conversion de nombres binaires représentés numériquement en tensions analogiques. En augmentant le nombre de bits, la résolution du (**CNA**) augmente, une plus grande précision dans la conversion est alors obtenue.

Le résultat final est un signal analogique continu qui peut être utilisé pour contrôler des appareils analogiques, tels que des haut-parleurs, des moteurs ou des lampes. Ce signal analogique peut avoir une forme d'onde qui représente le son, l'image ou toute autre information présentée numériquement à l'entrée du (**CNA**).

*Adapté d'après le site : [www.polaridad.es](http://www.polaridad.es)*

1) En se référant au texte :

- a- Préciser le rôle joué par le convertisseur numérique-analogique (**CNA**) dans une chaîne électronique.
- b- Donner une des applications d'un (**CNA**) dans la vie quotidienne.
- c- Indiquer l'avantage de l'augmentation du nombre de bits d'un convertisseur numérique-analogique (**CNA**).

2) On présente à l'entrée du (**CNA**) un signal numérique caractérisé par le mot binaire à 5 bits noté :  $[N] = [a_4 a_3 a_2 a_1 a_0]$ . À la sortie, on obtient une tension analogique  $U_s = 0,1.N$  ; avec  $U_s$  en Volts et  $N$  l'équivalent décimal de  $[N]$ .

- a- Exprimer  $N$  en fonction des bits  $a_0, a_1, a_2, a_3$  et  $a_4$ .
- b- Trouver la valeur de  $U_s$  lorsque  $[N] = [01011]$ .

Section : ..... N° d'inscription : ..... Série : .....

Nom et Prénom : .....

Date et lieu de naissance : .....

Signatures des surveillants  
.....  
.....



**Épreuve: Sciences physiques - Section : Sciences de l'informatique**  
**Session de contrôle (2025)**  
**Annexe à rendre avec la copie**

Figure-2

