

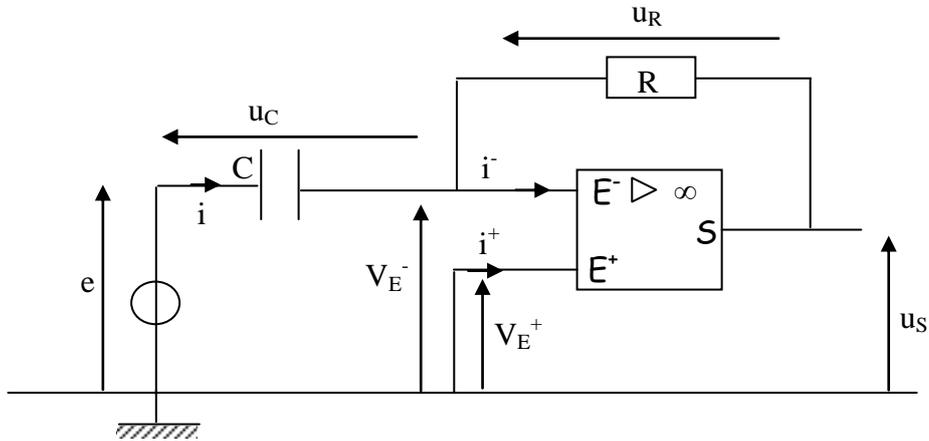
SCIENCES PHYSIQUES

SÉRIE : C - E

EXERCICE 1

$C = 50 \text{ nF}$

$R = 20 \text{ k}\Omega$



Dans le montage ci-dessus, l'amplificateur opérationnel est idéal et fonctionne en régime linéaire, c'est-à-dire :

$$V_{E^+} = V_{E^-}$$

$$i^+ = i^- = 0$$

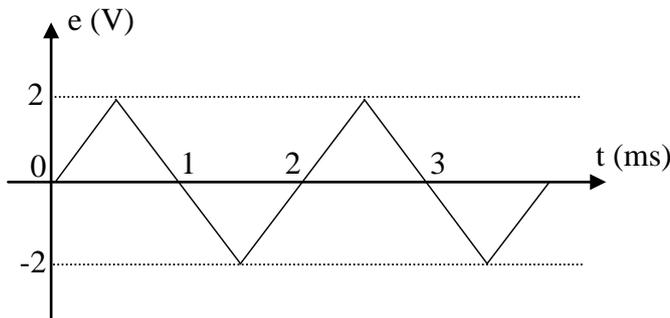
1. En respectant les conventions utilisées sur le schéma, exprimer les tensions u_C en fonction de e et u_R en fonction de u_S .

2.

2.1 Exprimer la tension de sortie u_S en fonction de R , C et de la dérivée $\frac{de}{dt}$ de e par rapport au temps.

2.2 De quel type de montage s'agit-il ? Justifier votre réponse.

3. La tension d'entrée $e(t)$ est une tension « en dents de scie » dont les caractéristiques sont portées sur le graphe ci-dessous.



3.1 Déterminer la période T et la fréquence de ce signal.

3.2 Exprimer le signal de sortie $u_S(t)$.

3.3 Représenter sur le même graphe : $e(t)$ et $u_S(t)$.

Echelle : 1 cm représente 0,5 ms ; 1 cm représente 1 V.

EXERCICE 2

1. Une bobine d'inductance L et de résistance interne r est parcourue par un courant permanent d'intensité $I = 1,5 \text{ A}$ lorsqu'elle est branchée aux bornes d'un générateur continu délivrant la tension $U = 22,5 \text{ V}$.

Calculer la résistance interne r de la bobine.

2. La bobine est placée en série avec un condensateur de capacité $C = 3,3 \mu\text{F}$ et un conducteur ohmique de résistance $R = 47 \Omega$. On branche aux bornes de l'ensemble un générateur G de tension sinusoïdale de fréquence réglable et de valeur efficace $U_0 = 2,2 \text{ V}$.

On dispose d'un oscilloscope bicourbe.

- 2.1 Faire le schéma du montage permettant de visualiser simultanément sur l'écran de l'oscilloscope bicourbe les variations de la tension u_G aux bornes du générateur G et les variations de la tension u_R aux bornes du conducteur de résistance R .
- 2.2 On fait varier la fréquence N de la tension délivrée par le générateur G et on constate que les deux sinusoïdes de l'oscillogramme sont en phase quand la fréquence N est égale à 148 Hz . On mesure la tension efficace aux bornes du condensateur, on trouve $U_C = 15 \text{ V}$.

Calculer :

- 2.2.1 L'inductance L de la bobine.
 - 2.2.2 L'intensité I' du courant dans le circuit
 - 2.2.3 La largeur (ΔN) de la bande passante.
3. On fixe la fréquence du générateur à $N = 200 \text{ Hz}$ et on obtient aux bornes de l'ensemble la tension $U_0 = 2,2 \text{ V}$. La bobine a pour inductance $L = 0,35 \text{ H}$.
 - 3.1 Calculer :
 - 3.1.1 L'impédance Z du circuit.
 - 3.1.2 L'intensité efficace I du courant.
 - 3.1.3 La tension efficace U_R aux bornes de la résistance.
 - 3.1.4 La différence de phase Φ entre la tension u_G aux bornes du générateur et l'intensité i dans le circuit.
 - 3.2 Exprimer :
 - 3.2.1 La tension $u_G(t)$ aux bornes du générateur.
 - 3.2.2 La tension $u_R(t)$ aux bornes de R .

EXERCICE 3

Un hydrocarbure A insaturé de formule brute C_xH_y (x et y entiers naturels), possède une composition en masse de $85,7\%$ de carbone et $14,3\%$ d'hydrogène.

La masse molaire moléculaire de cet hydrocarbure est $M_A = 56 \text{ g.mol}^{-1}$.

1. Montrer que la formule brute de l'hydrocarbure est C_4H_8 .
2. Donner les formules semi-développées et les noms des différents isomères.
3. L'hydratation de l'isomère à chaîne carbonée ramifiée de A conduit à deux corps B et C . Le produit B est majoritaire.
 - 3.1 Donner les formules semi-développées et les noms de B et de C .
 - 3.2 Par oxydation ménagée de C avec une solution de dichromate de potassium en milieu acide, on obtient un composé C' qui réagit avec la liqueur de Fehling.
 - 3.2.1 Donner la formule semi-développée et le nom de C' .
 - 3.2.2 Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu entre les ions dichromates $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} / \text{Cr}^{3+}$) en milieu acide et le corps C .
 - 3.3 On fait réagir le corps C et le chlorure de propanoyle pour obtenir un composé D et du chlorure d'hydrogène.
 - 3.3.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction qui a lieu.
 - 3.3.2 Donner le nom de cette réaction et préciser ses caractéristiques.
 - 3.3.3 Ecrire la formule semi-développée de D .

On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $C : 12$; $H : 1$.

EXERCICE 4

1. Une solution aqueuse d'ammoniac de concentration molaire $C_B = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$ a un $\text{pH} = 11,1$.
 - 1.1 Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes dans cette solution.
 - 1.2 Calculer leurs concentrations molaires.
2. Dans un volume $V_B = 50 \text{ mL}$ de cette solution d'ammoniac, on verse doucement $V_A \text{ mL}$ d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration $C_A = 0,2 \text{ mol.L}^{-1}$.
 - 2.1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction.
 - 2.2 Calculer le volume V_A d'acide chlorhydrique à verser pour obtenir un mélange dont le pH est égal au pK_a du couple ion ammonium / ammoniac.
 - 2.3 Donner les propriétés du mélange obtenu à la question 2.2.
 - 2.4 Calculer le volume V_{AE} à verser pour atteindre l'équivalence acido-basique.
 - 2.5 A l'équivalence, le pH du mélange est inférieur à 7 ($\text{pH}_E < 7$). Justifier ce fait.