

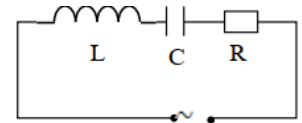


PREPA PHYSIQUE-CHEMIE 2025 : FICHE 7

Exercice 1

Un circuit RLC est constitué :

- D'un conducteur ohmique de résistance $R = 250 \Omega$
- D'une bobine d'inductance $L = 450 \text{ mH}$
- D'un condensateur de capacité $C = 1,6 \mu\text{F}$.



1- Le circuit est alimenté par une tension sinusoïdale de fréquence $N = 150 \text{ Hz}$ et de valeur efficace $U = 12 \text{ V}$.

1-1 Exprimer l'impédance Z du circuit en fonction de R , L , C et ω . Calculer sa valeur.

1-2 Calculer l'intensité efficace du courant dans le circuit.

1-3 Calculer les tensions efficaces U_L , U_R et U_C , respectivement aux bornes de la bobine, du conducteur ohmique et du condensateur.

1-4 Représenter sur un diagramme de Fresnel les tensions U_L , U_R et U_C et U et faire apparaître sur un schéma la phase φ de la tension d'alimentation du circuit par rapport à l'intensité du courant.

Echelle : 1 cm représente 3 V

1-5 Le circuit est-il capacitif ou inductif ? Justifier la réponse.

1-6 Calculer la phase φ .

1-7 Donner l'expression de la tension instantanée aux bornes du circuit sous la forme $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi)$.

2- La tension efficace d'alimentation du circuit est maintenue à 12 V . On fait varier la fréquence de cette tension et on prélève les valeurs correspondantes de l'intensité efficace I du courant. Lorsqu'on représente la variation de l'intensité efficace en fonction de la fréquence N , la courbe passe par un maximum pour une valeur particulière N_0 de la fréquence.

2-1 A quel phénomène correspond cette valeur particulière N_0 de la fréquence ?

2-1 Calculer :

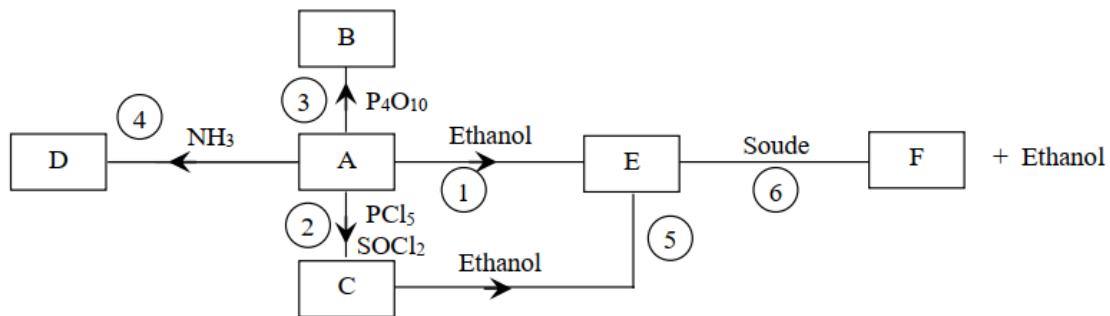
2-2-1 la valeur N_0 de la fréquence

2-2-2 l'intensité efficace I_0 du courant lorsque $N = N_0$.

2-2-3 les tensions efficaces U_{OR} ; U_{OL} et U_{OC} respectivement aux bornes du conducteur ohmique, de la bobine et du condensateur lorsque $N = N_0$.

Exercice 2

On considère le schéma ci-dessous où A, B, C, D, E et F sont des composés organiques. Les réactions chimiques sont représentées par des flèches numérotées de 1 à 6.



1- A est monoacide carboxylique à chaîne carbonée saturé. Sa masse molaire est 60 g.mol^{-1} .

1-1 Déterminer sa formule brute.

1-2 Donner sa formule semi-développée et son nom.

2- Après analyse du schéma réactionnel,

2-1 déterminer la formule semi-développée et le nom de chacun des composés organiques B, C, D, E et F.

2-2 Ecrire l'équation-bilan de chacune des réactions 1 et 5.

2-3 donner le nom et les caractéristiques des réactions 1 et 5

On donne les masses molaires atomiques en g.mol^{-1} : $H = 1$; $O = 16$; $C = 12$

Exercice 1

1.1

$$Z = \sqrt{R^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}$$

$$Z = \sqrt{250^2 + \left(450 \cdot 10^{-3} \times 300\pi - \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-6} \times 300\pi}\right)^2}$$

$$Z = 346,3 \Omega$$

1.2

$$U = Z \cdot I \Rightarrow I = \frac{U}{Z} = \frac{12}{346,3} = 0,035 \text{ A}$$

1.3

$$U_R = R \cdot I = 250 \times 0,035 = 8,75 \text{ V}$$

$$U_L = Z_b \cdot I = L\omega I = 450 \cdot 10^{-3} \times 300\pi \times 0,035 = 14,7 \text{ V}$$

$$U_C = Z_C \cdot I = \frac{1}{C\omega} I = \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-6} \times 300\pi} = 23,2 \text{ V}$$

1.4.1

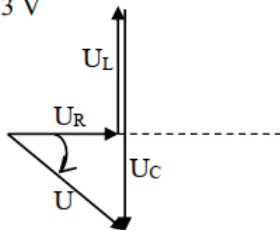
Echelle : 1 cm \rightarrow 3 V

$$U_R \rightarrow 2,9 \text{ cm}$$

$$U_L \rightarrow 4,9 \text{ cm}$$

$$U_C \rightarrow 7,7 \text{ cm}$$

$$U \rightarrow 4,0 \text{ cm}$$



1.4.2

$$U_C > U_L$$

Ou $\varphi < 0$ le circuit est capacitif

1.4.3

$$\tan \varphi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R} \text{ ou } \tan \varphi = \frac{U_L - U_C}{U_R}$$

$$\tan \varphi = -0,96 \Rightarrow \varphi = -0,76 \text{ rad}$$

1.4.4

$$u(t) = U\sqrt{2} \cos(2\pi Nt - 0,76) = 17 \cos(942t - 0,76)$$

2.1

Phénomène de résonance d'intensité.

2.2.1

A la résonance : $LC\omega_0^2 = 1$

$$LC(2\pi N_0)^2 = 1 \Rightarrow N_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 187,5 \text{ Hz}$$

2.2.2

$$\text{Pour } N = N_0; U = R \cdot I_0 \text{ soit } I_0 = \frac{U}{R} = 0,048 \text{ A}$$

2.2.3

$$U_{0R} = R I_0 = 250 \times 4,8 \cdot 10^{-2} = 12 \text{ V}$$

$$U_{0L} = Z_b I_0 = L\omega_0 \cdot I_0 = 25,43 \text{ V}$$

$$U_{0C} = U_{0L} = 25,43 \text{ V}$$

Exercice 2

1.

Monoacide carboxylique : $C_n H_{2n} O_2$

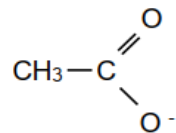
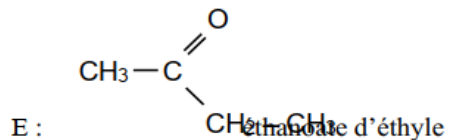
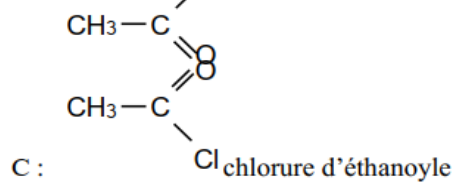
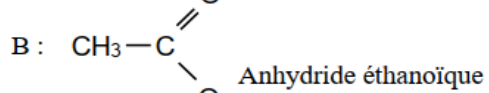
$$M(C_n H_{2n} O_2) = 14n + 32 = 60 \Rightarrow n = 2$$

D'où la formule brute CH_3CH_2COOH

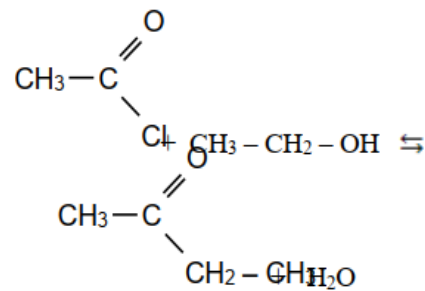
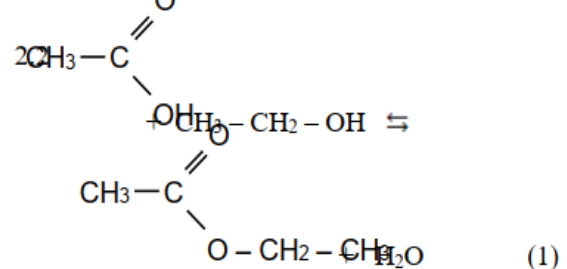
Acide éthanoïque :



2.1



F : ion éthanoate



2.3

(1) : estérification directe: lente, limitée, athermique

(2) : estérification indirecte: rapide, totale, exothermique.