

**Session principale**  
**Section sciences de l'informatique**

## CHIMIE

1)

- a)  $\text{Sn}^{2+} + 2 e^- \rightarrow \text{Sn}$ , Il s'agit d'une réduction
- b)  $\text{Sn}^{2+} + 2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{Sn} + \text{Cl}_2$
- c) Il s'agit d'une réaction imposée. En effet le générateur impose une tension aux bornes de l'électrolyseur.

2)

a)

$$n_{\text{Cl}_2} = \frac{V_{\text{Cl}_2}}{V_M}$$

$$\text{AN : } n_{\text{Cl}_2} = 4.10^{-3} \text{ mol}$$

b) D'après l'équation bilan :  $n(\text{Sn}) = n(\text{Cl}_2)$ . D'autre part,  $m(\text{Sn}) = n(\text{Sn}) \cdot M(\text{Sn})$

$$\text{AN : } m(\text{Sn}) = 476 \text{ mg.}$$

c)  $(\text{Sn}^{2+})_{\text{restant}} = n(\text{Sn}^{2+})_{\text{initiale}} - n(\text{Sn}^{2+})_{\text{réagit}}$

$$[\text{Sn}^{2+}] = [\text{Sn}^{2+}]_{\text{initiale}} - \frac{n(\text{Sn}^{2+})_{\text{réagit}}}{V}$$

AN :

$$[\text{Sn}^{2+}] = 0,18 \text{ mol.L}^{-1}$$

3)

- a)  $\text{Sn}^{2+} + \text{Sn} \rightarrow \text{Sn} + \text{Sn}^{2+}$ ; électrolyse à anode soluble.
- b) D'après cette équation bilan, il ya autant d'ions  $\text{Sn}^{2+}$  qui disparaissent que d'ions  $\text{Sn}^{2+}$  qui apparaissent donc la concentration des ions  $\text{Sn}^{2+}$  reste inchangée.

# PHYSIQUE

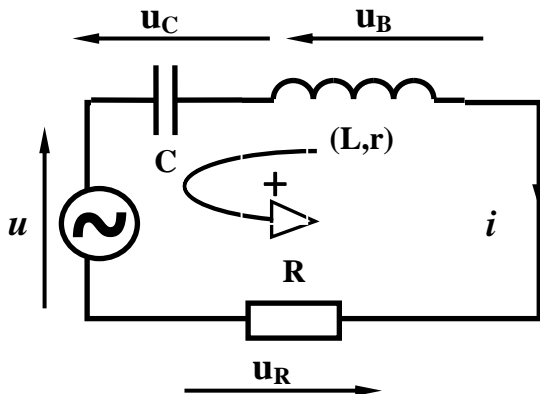
## Exercice 1

1)

a) La relation entre l'intensité du courant et la tension aux bornes du condensateur

$$i(t) = C \frac{du_C(t)}{dt}$$

b) D'après la loi des mailles :



On a :  $u_R + u_B + u_C - u = 0$

Donc  $u_R + u_B + u_C = u$  (E)

avec :  $u_R = Ri = RC \frac{du_C}{dt}$ ,  $u_B = ri + L \frac{di}{dt} = rC \frac{du_C}{dt} + LC \frac{d^2u_C}{dt^2}$

$$RC \frac{du_C}{dt} + rC \frac{du_C}{dt} + LC \frac{d^2u_C}{dt^2} + u_C = U_m \sin(2\pi Nt)$$

$$\text{soit : } LC \frac{d^2u_C}{dt^2} + (R + r)C \frac{du_C}{dt} + u_C = U_m \sin(2\pi Nt)$$

2)

a) La courbe  $\mathcal{e}_1$  est caractérisée par une phase initiale nulle. Donc, elle correspond à la tension excitatrice  $u(t)$ . ainsi la courbe  $\mathcal{e}_2$  correspond à  $u_C(t)$ .

b)  $T = 4 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ ,

$$N = \frac{1}{T} = 250 \text{ Hz}$$

$$U_{Cm} = 25 \text{ V}$$

c)

$$\Delta\varphi = \varphi_{u_C} - \varphi_u = -\omega\Delta t = -\frac{2\pi}{T} \cdot \frac{T}{4} = -\frac{\pi}{2} \text{ rad}$$

d)

$$\varphi_{u_c} - \varphi_u = -\frac{\pi}{2}$$

$u_c$  est en quadrature retard par rapport à la tension excitatrice ceci indique que le circuit RLC est en état de résonance d'intensité en effet :

$$\varphi_{u_c} - \varphi_u = -\frac{\pi}{2} \text{ or } \varphi_{u_c} = \varphi_i - \frac{\pi}{2}$$

Par suite

$$\varphi_i - \varphi_u = 0$$

3)

a)

$$i(t) = C \frac{du_c(t)}{dt} \Rightarrow I_{max} = C\omega U_{Cmax}$$

$$C = \frac{I_{max}}{\omega U_{Cmax}} = \frac{I_{max}}{2\pi N U_{Cmax}}$$

$$\text{AN : } C = 2,2 \cdot 10^{-6} \text{ F}$$

b) Le circuit est en résonance d'intensité :

$$LC\omega_0^2 = 1 \Rightarrow L = \frac{1}{4\pi^2 N_0^2 C}$$

$$\text{AN : } L = 1,84 \cdot 10^{-5} \text{ H}, L = 183 \text{ mH.}$$

c)  $U_m = Z I_m$  à la résonance d'intensité le circuit est purement résistif  $Z = R_t = R + r$ .

$$R_t = \frac{U_m}{I_m} \text{ et } r = R_t - R$$

$U_m$  est relevée à partir de la courbe  $u(t)$  de la figure 2.

$$\text{AN : } U_m = 10 \text{ V}; R_t = 115,6 \Omega; r = 15,6 \Omega$$

d) La puissance moyenne absorbée par le dipôle RLC est  $P_{moy} = R I^2$ , elle est proportionnelle au carré de l'intensité efficace dans le circuit. Donc la résonance d'intensité et la résonance de puissance sont simultanées. Pour cette fréquence  $N$  l'intensité est maximale donc la puissance moyenne absorbée est maximale aussi.

## Exercice 2

- 1) « La séparation de différents signaux qui utilisent le même canal de transmission »
- 2)
  - a) Les filtres sont nécessaires pour capter une émission parmi toutes celles qu'occupent les ondes.
  - b) Le filtre utiliser est le filtre passe bande sélectifs pour filtrer les fréquences indésirables.
- 3) Le recours à la modulation dans des bandes de fréquences différentes permet d'assurer la transmission simultanée de plusieurs signaux.

## Exercice 3

A-

- 1)
  - a) Il s'agit d'une onde longitudinale car le déplacement des particules est colinéaire à la direction de propagation.
  - b) La diminution de l'amplitude est le résultat du phénomène de dilution d'énergie ; l'énergie émise se répartit de sur un nombre de particules de plus en plus grand en s'éloignant de la source.
- 2)
  - a)  $T = 330 \mu s$  ,

$$N = \frac{1}{T}$$

$$\text{AN : } N = 3,03 \cdot 10^3 \text{ Hz}$$

- b)  $\lambda = 10,8 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$\text{AN : } v = 327 \text{ m.s}^{-1}$$

**B -**

A la sortie du multiplieur on récupère un signale modulé

$$u_s(t) = k. [u(t) + U_0] u_p(t) = kU_{pm}U_0[1 + m \cos(2\pi Nt)] \cos(2\pi N_p t)$$

Où  $m = \frac{U_m}{U_0}$  est taux de modulation.

L'amplitude modulé du signale modulé est

$$U_{sm} = kU_{pm}U_0[1 + m \cos(2\pi Nt)]$$

$$\text{avec } U_{sm}(\max) = kU_{pm}U_0(1 + m)$$

$$\text{et } U_{sm}(\min) = kU_{pm}U_0(1 - m)$$

1)

a) 10.  $T_p = 300 \mu s \Rightarrow T_p = 30 \mu s$  et  $N_p = 33. 10^3 \text{ Hz}$

$$U_{sm}(\max) - U_{sm}(\min) = 2. kU_{pm}U_m$$

$$U_m = \frac{U_{sm}(\max) - U_{sm}(\min)}{2. kU_{pm}}$$

AN :  $U_{sm}(\max) = 6V$  et  $U_{sm}(\min) = 2V$

Avec les valeurs typiques  $k=0,1 \text{ V}^{-1}$  et  $U_{pm} = 10V$

$$U_m = 2V$$

b)

$$U_0 = \frac{U_{sm}(\max) + U_{sm}(\min)}{2. kU_{pm}}$$

AN :

$$U_{01} = 4V$$

$$U_{02} = 1V$$

c)

$$m_1 = \frac{U_m}{U_{01}} \text{ et } m_2 = \frac{U_m}{U_{02}}$$

AN:  $m_1 = 0,5$  et  $m_2 = 2$

2) L'oscillogramme de la figure 6a correspond à une bonne modulation qui conserve l'intégrité du signal émis.

**3)**

- a) Pour éviter la sur-modulation il faut augmenter la tension de décalage en veillant à ne pas saturer la sortie du multiplieur
- b) La valeur limite inférieure de la tension de décalage qui assure une bonne modulation d'amplitude est  $U_{0L} = U_m = 2 V$ .