

Exercice 1 :

On dispose en série une bobine de résistance interne R , d'inductance L et un condensateur de capacité C . On maintient aux bornes de l'ensemble une tension efficace $U = 40V$ de fréquence N variable.

1. On a relevé l'intensité efficace pour quelques valeurs de la fréquence N .

$N(\text{Hz})$	260	280	300	310	320	330	340	360	380
$I(\text{A})$	0,47	0,72	1,28	1,76	1,99	1,62	1,21	0,75	0,54

Représenter la fonction $I = f(N)$. Echelle : 1cm pour 10 Hz ; 1cm pour 0,2 A.

NB : On commencera à graduer l'axe des abscisses à partir de 260.

- Déterminer graphiquement la fréquence N_0 de résonance d'intensité et l'intensité efficace I_0 correspondante. En déduire la valeur de la résistance R de la bobine.
- Déterminer graphiquement la largeur de la bande passante du circuit.
- En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.
- Déduire des résultats précédents la valeur de la capacité du condensateur.
- Comparer la tension efficace U aux bornes de l'ensemble et la tension efficace U_C aux bornes du condensateur puis conclure.
- Calculer numériquement le facteur de qualité.

Exercice 2 :

On considère un condensateur de capacité C .

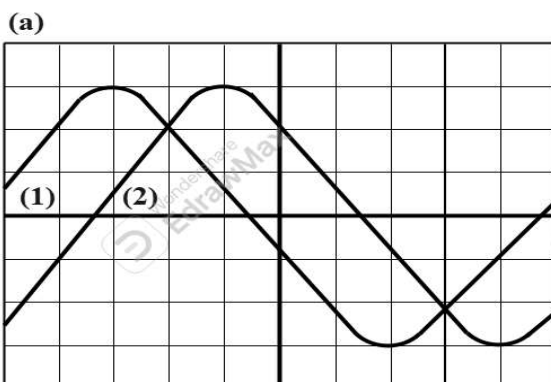
- a) Le condensateur porte une charge Q . Sous quelle tension a-t-il été chargé ?
b) Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur.
Application numérique : $C = 4\mu\text{F}$; $Q = 6.10^4\text{C}$.
- Soit un circuit comprenant en série le condensateur précédent, une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, un conducteur ohmique de résistance R , un générateur B.F. fournissant une tension sinusoïdale.

On se propose d'étudier, lorsque la fréquence du générateur varie, le déphasage entre l'intensité du courant et la tension aux bornes du dipôle (R, L, C) d'une part, l'intensité efficace du courant d'autre part.

3. En réalisant l'expérience, on obtient les courbes de la **figure a**.

La courbe (1) correspond à la tension aux bornes du dipôle (R, L, C) ; la courbe (2) correspond à l'intensité du courant.

Le balayage est de 1ms par division.



Déterminer, à partir de ces courbes, la période et la fréquence de la tension, ainsi que la phase de la tension par rapport à l'intensité.

4. La figure b représente la variation de l'intensité efficace du courant en fonction de la fréquence du générateur.

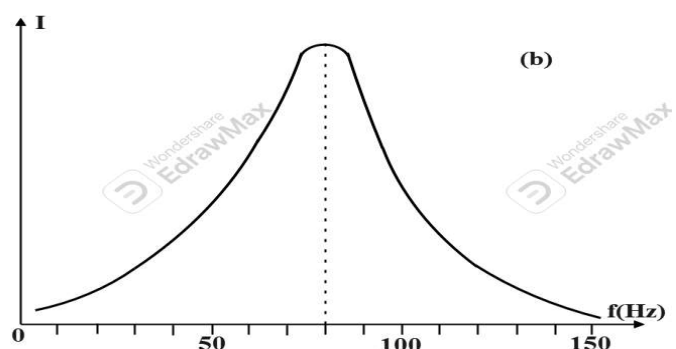
a) A quel phénomène

correspond le maximum observé sur la courbe ?

La capacité du condensateur est $C = 3\mu\text{F}$.

Déterminer l'inductance de la bobine.

- b) En tenant compte des résultats de la question 3), calculer la résistance du dipôle (R, L, C).



Exercice 3 :

- Un dipôle AD comprend en série une bobine de résistance r et d'inductance L , un conducteur ohmique de résistance $R = 20 \Omega$. On applique aux bornes du dipôle une tension sinusoïdale d'expression (en V) : $U_{AD} = U\sqrt{2}\cos\omega t$. L'intensité instantanée est alors exprimée par : $I_{AD} = I\sqrt{2}\cos(\omega t + \varphi)$.

On branche un oscilloscope bicourbe (figure a). Le balayage est réglé à $2,5 \text{ ms} \cdot \text{cm}^{-1}$, la sensibilité des voies Y_1 et Y_2 à $1 \text{ V} \cdot \text{cm}^{-1}$.

On observe sur l'écran la figure b.

a) Dédurre de ces courbes :

- La période des oscillations ;
- La pulsation et la fréquence ;
- Les valeurs U et de I ;
- La phase de l'intensité par rapport à la tension U_{AD} .

b) Exprimer l'impédance Z en fonction de L , r , R et ω .

c) Montrer que : $\cos \varphi = \frac{R+r}{Z}$.

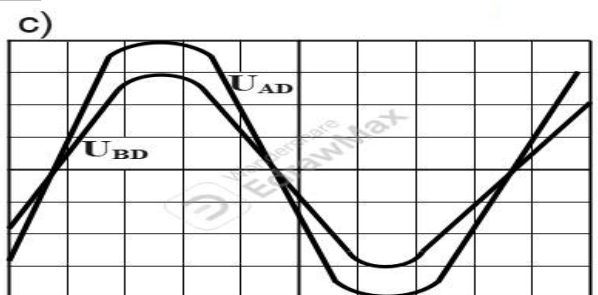
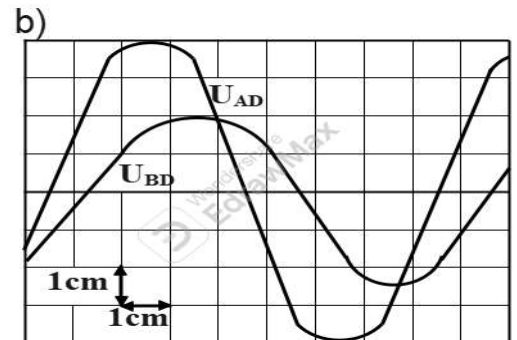
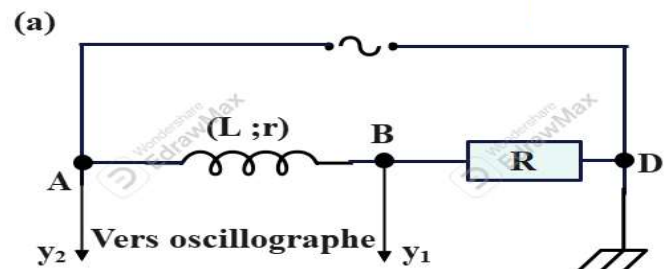
d) Dédurre des mesures la valeur de Z , puis celles de r et L .

- On intercale entre A et B, en série avec la bobine, un condensateur de capacité $C = 112 \mu\text{F}$. Sans changer les réglages de l'oscilloscope, on observe sur l'écran la figure c.

a) Quel est le nouveau déphasage entre i_{AD} et U_{AD} ?

Vérifier que ce résultat est compatible avec la valeur de L trouvée dans la question 1).

b) Quelle est la nouvelle valeur de l'intensité maximale ? En utilisant ce résultat, retrouver la valeur de r .



Exercice 4 :

On branche en série une résistance R , une bobine d'inductance $L = 1,2 \text{ H}$ et de résistance négligeable, et un condensateur de capacité C . On alimente ce circuit par une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 8 \text{ V}$ et de fréquence f variable. Pour des fréquences variant de 200 à 1000 Hz, on relève les valeurs correspondantes de l'intensité efficace I . Les résultats sont indiqués dans le tableau suivant :

$f(\text{Hz})$	200	300	400	500	540	570	580	590	600	630
$I(\text{mA})$	0,8	1,5	2,65	5,8	10	15,5	20,5	21	20,7	15

$f(\text{Hz})$	640	660	680	700	750	800	900	1000
$I(\text{mA})$	13,1	10,6	8,2	6,65	4,6	3,5	2,65	2,1

1. Trace la courbe représentative de I en fonction de f .

Echelles : $\begin{cases} 1 \text{ cm pour } 100 \text{ Hz} \\ 1 \text{ cm pour } 1 \text{ mA} \end{cases}$

2. D'après le graphique, donne en le justifiant :

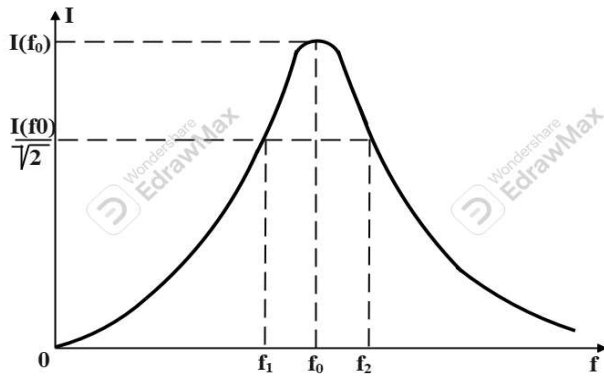
- La fréquence f_0 de résonance et la pulsation ω_0 correspondante.
- La valeur de l'intensité efficace I_0 du courant à la résonance.

3. Calcule R et C .

4. On veut déterminer le facteur de surtension (ou facteur de qualité) Q du circuit.

- Calcule à partir du graphe la bande passante Δf du circuit et détermine le facteur de qualité Q .
- Calcule l'intervalle des pulsations $\Delta\omega = \omega_2 - \omega_1$ définissant la bande passante du circuit et en déduis le facteur de qualité Q . Quel facteur faut-il modifier pour augmenter l'acuité de la résonance et améliorer ainsi la sélectivité du circuit, l'inductance L restant constante ?

Exercice 5 :



La figure représente une courbe obtenue expérimentalement lors de l'étude de la résonance d'intensité dans un circuit ; ce dernier, alimenté par un générateur B.F., comporte en série un conducteur ohmique de résistance R , une bobine d'inductance L et de résistance négligeable, un condensateur de capacité C .

On note I l'intensité efficace dans le circuit pour une fréquence f imposée par le générateur B.F. ; φ est la phase de la tension par rapport à l'intensité.

Le générateur délivre une tension efficace $U = 5V$. A

partir de la courbe expérimentale, on a obtenu : $f = 1125 \text{ Hz}$; $I(f_0) = 50 \text{ mA}$; $f_2 - f_1 = 160 \text{ Hz}$.

- Déterminer les valeurs de R , Q , L et C .
- On se place à la résonance d'intensité.
 - Calculer les tensions efficaces aux bornes de la résistance, du condensateur et de la bobine.
 - Représenter dans un diagramme de Fresnel les tensions U_R , U_C , U_L et U . On précisera l'échelle choisie.
- On se place maintenant à la fréquence $f_1 = 1045 \text{ Hz}$.
 - Calculer les amplitudes des tensions aux bornes de chacun des dipôles.
 - Déterminer la phase φ_1 de la tension par rapport à l'intensité.
 - Représenter dans un diagramme de Fresnel les tensions U_R , U_C , U_L et U . Retrouver graphiquement la valeur de φ_1 .

Exercice 6 :

L'oscillogramme de la figure ci-dessous correspond au montage de la figure ci-contre.

On donne :

- Sensibilité horizontale : 0,5ms par cm ;**
- Sensibilité verticale sur les deux voies :**
2V par cm ;
- Valeur de la résistance : $R = 10\Omega$.**

Déterminer les valeurs de :

- La fréquence de la tension alimentant le circuit ;
- La tension efficace U aux bornes du circuit ;
- L'intensité efficace I dans le circuit ;
- L'impédance Z du circuit (R , L , C) ;
- Du déphasage entre la tension appliquée u et l'intensité i ; préciser laquelle de ces grandeur est en avance sur l'autre.

