

Thème 8 : Dipôles RLC

Exercice N°1 :

En travaux pratiques, un élève dispose de trois dipôles de nature inconnue, numérotés 1, 2 et 3. Chaque dipôle peut être soit un conducteur ohmique de résistance R , soit une bobine de résistance r et d'inductance L , soit un condensateur de capacité C . L'élève doit déterminer la nature et les grandeurs caractéristiques de chaque dipôle.

Pour cela, il réalise deux séries de mesures :

- Il applique à chaque dipôle une tension continue $U = 12$ V et il mesure l'intensité correspondante.
- Il applique à chaque dipôle une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 12$ V et de fréquence $f = 50$ Hz et il mesure l'intensité efficace correspondante.

Il obtient les résultats suivants.

Régime	Continu	Alternatif
Dipôle 1	4,8 A	3,2 A
Dipôle 2	2,5 A	2,5 A
Dipôle 3	0 A	$5,0 \cdot 10^{-3}$ A

1°/ Montrer sans calcul, mais en justifiant à partir des résultats obtenus, que le dipôle 1 est nécessairement une bobine, le dipôle 2 un conducteur ohmique, et le dipôle 3 un condensateur.

2°/ Quelles sont la résistance R du conducteur ohmique et celle de la bobine r ?

3°/ Quelles sont la valeur de l'inductance de la bobine L et celle de la capacité C du condensateur ?

4°/ On associe les trois dipôles en série et on leur applique une tension sinusoïdale u de fréquence 50 Hz ; calculer l'impédance du dipôle RLC ainsi réalisé.

Calculer le déphasage $\varphi_{u/i}$ entre la tension u aux bornes du dipôle et l'intensité i .

En déduire la nature du dipôle RLC : est-il résistif, capacitif ou inductif ? Justifier.

Exercice N°2 :

Un dipôle RLC comporte, branchés en série un condensateur de capacité C , une bobine d'auto-inductance L et de résistance r et un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \Omega$.

Un GBF impose entre ses bornes A et M une tension sinusoïdale, de fréquence réglable.

Sur le canal 1 CH1 d'un oscilloscope, on visualise la tension u_{AM} aux bornes du dipôle RLC et sur le canal 2, CH2 la tension u_{BM} aux bornes du conducteur ohmique.

Sur l'intercalaire, sont représentés les deux graphiques des oscillogrammes, correspondant chacun à une fréquence différente.

1°/ Représenter le schéma du montage avec les liaisons à l'oscilloscope.

2°/ Etude du premier graphique : @

- 1. Déterminer la période, les valeurs maximales et efficaces des deux tensions visualisées sur les deux canaux CH1 et CH2.**
- 2. Sur quel canal visualise-t-on une tension qui est l'image de l'intensité du courant ? Justifier.**
- 3. Montrer que le circuit est à la résonance en intensité. Calculer la fréquence de résonance f_0 .**

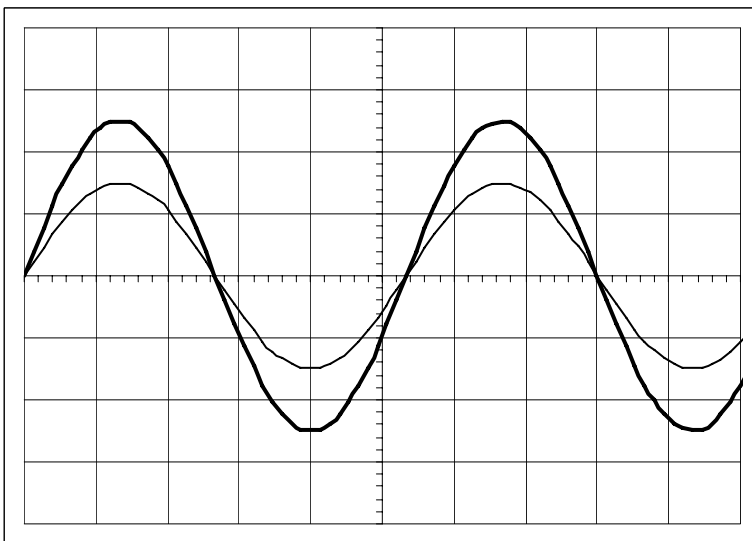
4. Déterminer la valeur efficace de l'intensité du courant circulant dans le circuit, et la valeur de la résistance r de la bobine.

3°/ Etude du second graphique : **(b)**

Le coefficient de balayage horizontal a été modifié par rapport au graphique précédent mais le coefficient de déviation verticale a été conservé.

1. Déterminer les valeurs maximales et efficaces des tensions visualisées sur les deux canaux CH1 et CH2.
2. Calculer la nouvelle valeur efficace de l'intensité du courant dans le circuit.
3. Calculer l'impédance du dipôle.
4. Déterminer la valeur du déphasage $\varphi_{u/i}$. On expliquera sa méthode.
5. Le dipôle RLC est-il à effet inductif, capacitif ou résistif? Justifier.
6. La fréquence du signal dans le cas b, f_b est-elle supérieure ou inférieure à la fréquence de résonance f_0 ? Justifier.
7. Calculer la réactance du dipôle.

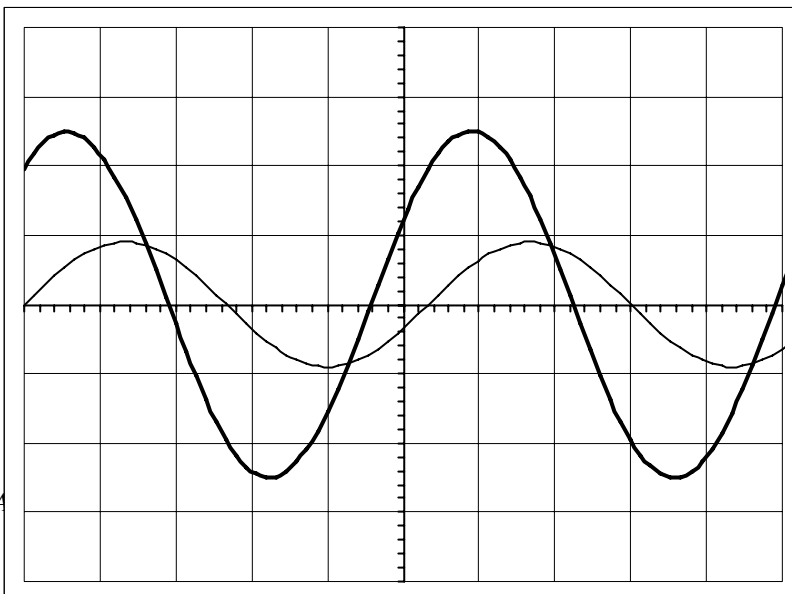
Graphique a : fréquence f_a



CH1 : 2V/div
1 ms/div

CH2 : 2V/div
1 ms/div

Graphique b : fréquence f_b



CH1 : 2V/div
?

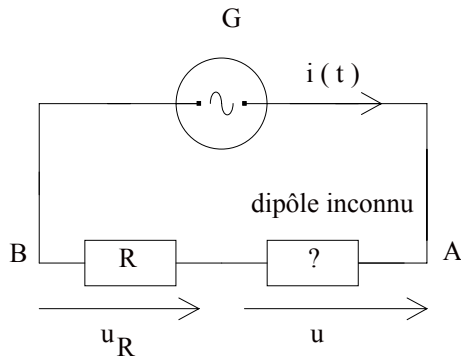
CH2 : 2V/div
?

Exercice N°3 :

On dispose d'une série de trois dipôles a, b, c de nature inconnue. On réalise le montage ci-dessous où G est un générateur basse fréquence, **isolé de la terre**, et R une résistance de 1000Ω .

Le dipôle inconnu est placé chaque fois en série avec la résistance R.

A partir des courbes visualisées à l'oscilloscope, on cherche à identifier le dipôle, et à déterminer la valeur de sa grandeur caractéristique.



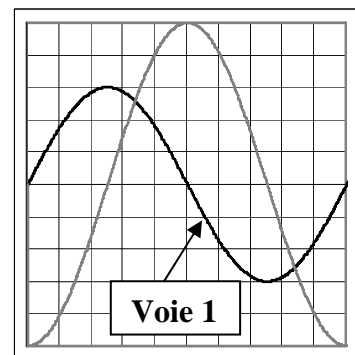
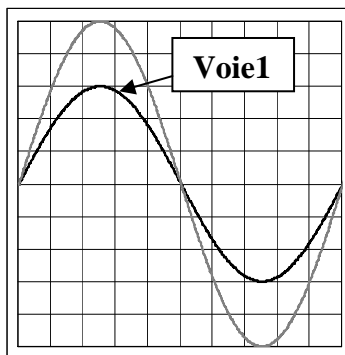
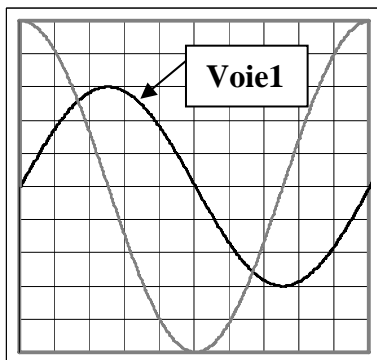
Le dipôle inconnu est soit un conducteur ohmique de résistance R_d , soit une bobine d'inductance L, soit un condensateur de capacité C.
La fréquence de la tension délivrée par le générateur est chaque fois la même, ainsi que la valeur efficace de la tension aux bornes du dipôle inconnu et aussi la valeur efficace de l'intensité du courant dans le circuit.

Suivant la nature du dipôle inconnu on obtient les oscillogrammes suivants :

a/

b/

c/



La base de temps est réglée chaque fois sur $0,2 \text{ ms/div}$.

La sensibilité verticale est pour les deux voies de 2 V/div

La tension u aux bornes du dipôle inconnu est visualisée sur la voie 1 de l'oscilloscope.

La tension u_R aux bornes de la résistance R est visualisée sur la voie 2.

1°/ **Indiquer les branchements à effectuer à l'oscilloscope pour observer les tensions u et u_R sur l'écran de l'oscilloscope.**

2°/ **Déterminer la période, la fréquence et la pulsation des tensions visualisées sur l'écran de l'oscilloscope.**

3°/ **Déterminer le déphasage $\varphi_{u/i}$ entre la tension u et l'intensité i dans le circuit dans les trois cas a, b, c**

4°/ **Indiquer en justifiant, la nature du dipôle inconnu dans les trois cas a, b, c.**

5°/ **Calculer la valeur de l'intensité efficace dans le circuit.**

6°/ *Calculer la valeur de l'impédance du dipôle inconnu.*

7°/ *Déterminer la grandeur caractéristique (R_0 , L ou C) du dipôle dans chacun des trois cas.*