

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE -- SESSION 2007
SERIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE
SPÉCIALITÉ : CHIMIE DE LABORATOIRE ET DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS
 Épreuve : **PHYSIQUE - CHIMIE**
PHYSIQUE

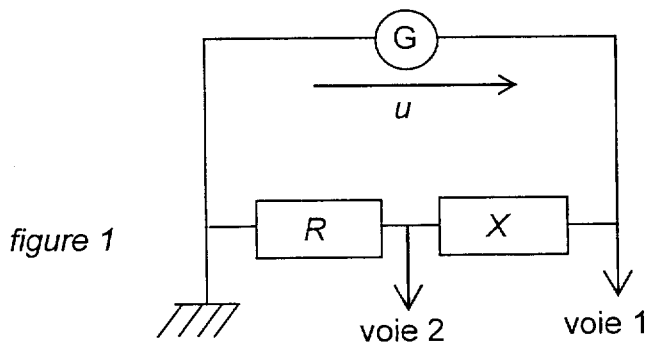
Durée 2 h

Coefficient 3

*Calculatrice autorisée.
 Une feuille de papier millimétré est fournie.*

I – ÉTUDE D'UN DIPÔLE INCONNU

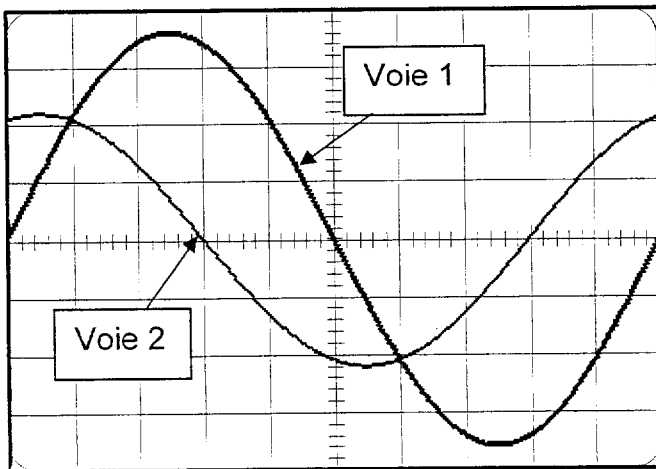
On souhaite déterminer la nature et la valeur de la grandeur caractéristique d'un dipôle inconnu, noté X. Pour cela, on réalise le montage ci-dessous (figure 1) :



Ce circuit comporte, en série :

- un générateur G délivrant une tension sinusoïdale $u(t)$ de fréquence $f = 50$ Hz.
- un conducteur ohmique de résistance $R = 75 \Omega$.
- le dipôle inconnu X qui peut être, soit un conducteur ohmique de résistance R_X , soit une bobine supposée parfaite d'inductance L , soit un condensateur de capacité C .

Un oscilloscope bicourbe, branché comme indiqué sur la figure 1, permet d'observer l'oscillogramme suivant :



Réglages de l'oscilloscope :
 Vitesse de balayage : 2 ms / div

Sensibilité verticale :
 Voie 1 : 2 V / div
 Voie 2 : 1 V / div

1. Étude de l'oscillogramme

- 1.1. Que visualise-t-on sur chaque voie ?
- 1.2. Quel est l'intérêt de visualiser la tension sur la voie 2 ?
- 1.3. Déterminer les valeurs maximales des tensions $u(t)$ et $u_R(t)$; en déduire les valeurs efficaces correspondantes.
- 1.4. Calculer la valeur efficace de l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit.
- 1.5. Déterminer le déphasage de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$. Justifier son signe.
- 1.6. En déduire la nature du dipôle inconnu X (conducteur ohmique, bobine parfaite ou condensateur).
- 1.7. Calculer l'impédance du dipôle R-X constitué par l'association en série du conducteur ohmique et du dipôle inconnu. En déduire la valeur de la grandeur caractéristique du dipôle X (R_X , L ou C).

2. Construction de Fresnel

On se propose de retrouver cette valeur à l'aide d'une construction de Fresnel. Tous les vecteurs seront tracés sur la feuille de papier millimétré fournie.

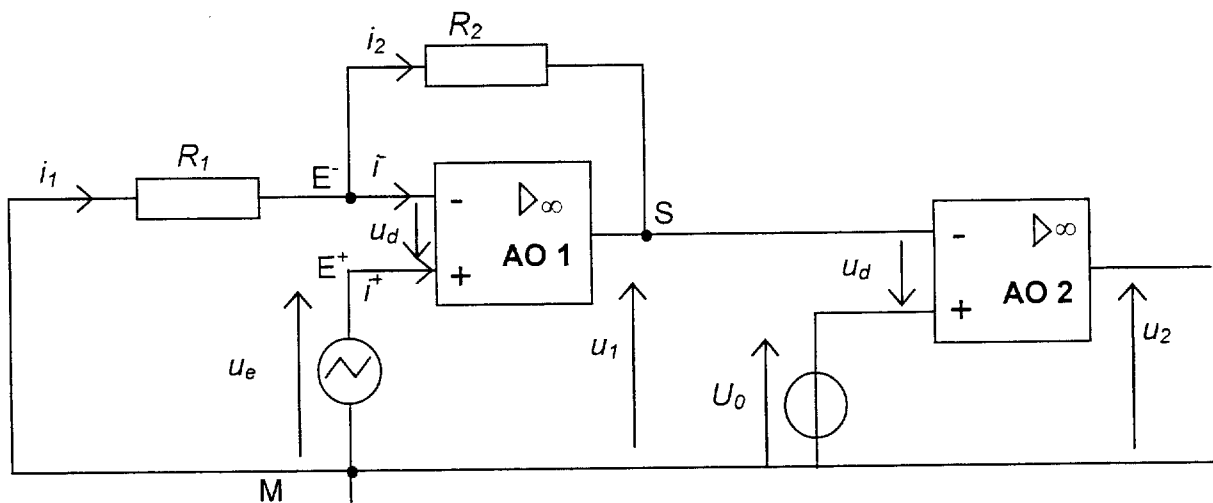
- 2.1. Tracer les vecteurs de Fresnel associés à $u(t)$ et $u_R(t)$ à l'aide des valeurs efficaces et du déphasage. L'intensité du courant électrique sera prise comme origine des phases.

Échelle : 1 cm correspond à 0,5 V.

- 2.2. En utilisant la loi des mailles, donner l'expression de la tension $u_X(t)$ aux bornes du dipôle inconnu en fonction de $u(t)$ et $u_R(t)$. En déduire la construction du vecteur de Fresnel associé à $u_X(t)$.
- 2.3. Mesurer précisément la valeur efficace de $u_X(t)$. Retrouver la valeur de la grandeur caractéristique du dipôle inconnu déterminée en 1.7.

II – MONTAGES UTILISANT L'AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL

On réalise le circuit suivant :



Les amplificateurs opérationnels (AO) sont supposés idéaux et tels que leur tension de saturation est égale à ± 15 V.

La tension $u_e(t)$ est une tension triangulaire donnée sur la feuille réponse (**page 4/4, à rendre avec la copie**).

La tension U_0 est fournie par un générateur idéal de tension continue : $U_0 = 2,0$ V.

R_1 et R_2 sont deux conducteurs ohmiques tels que $R_1 = 1,0$ k Ω , la valeur de R_2 étant inconnue.

1. Rappeler les propriétés de l'AO idéal en régime linéaire.

2. Étude de l'AO 1

2.1. Indiquer le régime de fonctionnement de l'AO 1. Justifier.

2.2. En utilisant la loi des mailles et la loi des nœuds, montrer que le coefficient d'amplification en tension, A_V , est tel que $A_V = \frac{u_1}{u_e} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$. On reproduira sur la copie le schéma du montage de l'AO 1 en indiquant clairement les flèches de tension et leurs valeurs.

2.3. À partir des représentations des tensions $u_e(t)$ et $u_1(t)$ données sur la feuille réponse, déterminer la valeur du coefficient d'amplification A_V .

En déduire la valeur de la résistance R_2 .

2.4. Préciser le nom de ce montage.

3. Étude de l'AO 2

3.1. Indiquer le régime de fonctionnement de l'AO 2 et le nom du montage ainsi réalisé.

3.2. Donner la valeur de u_2 dans les deux cas suivants : $u_1 > U_0$ et $u_1 < U_0$.

3.3. Représenter la tension $u_2(t)$ sur la **feuille réponse à rendre avec la copie (page 4/4)**.

3.4. Calculer le rapport cyclique r de la tension $u_2(t)$ défini comme le rapport de la durée pendant laquelle le signal est à l'état haut sur la période : $r = \frac{\Delta t_H}{T}$.

FEUILLE RÉPONSE À RENDRE AVEC LA COPIE

