

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

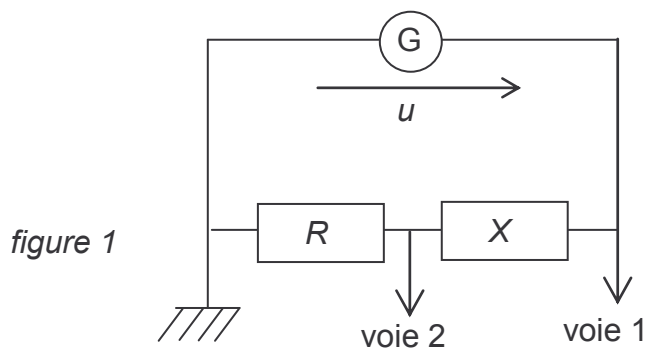
**Durée 2 h**

**Coefficient 3**

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

**I – ÉTUDE D’UN DIPÔLE INCONNU**

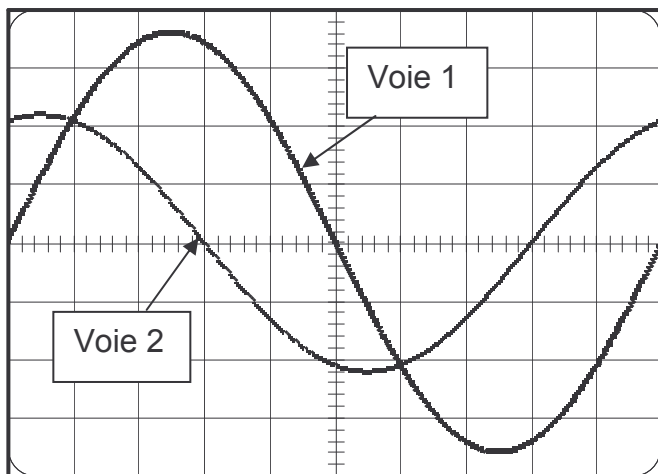
On souhaite déterminer la nature et la valeur de la grandeur caractéristique d’un dipôle inconnu, noté X. Pour cela, on réalise le montage ci-dessous (figure 1) :



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.

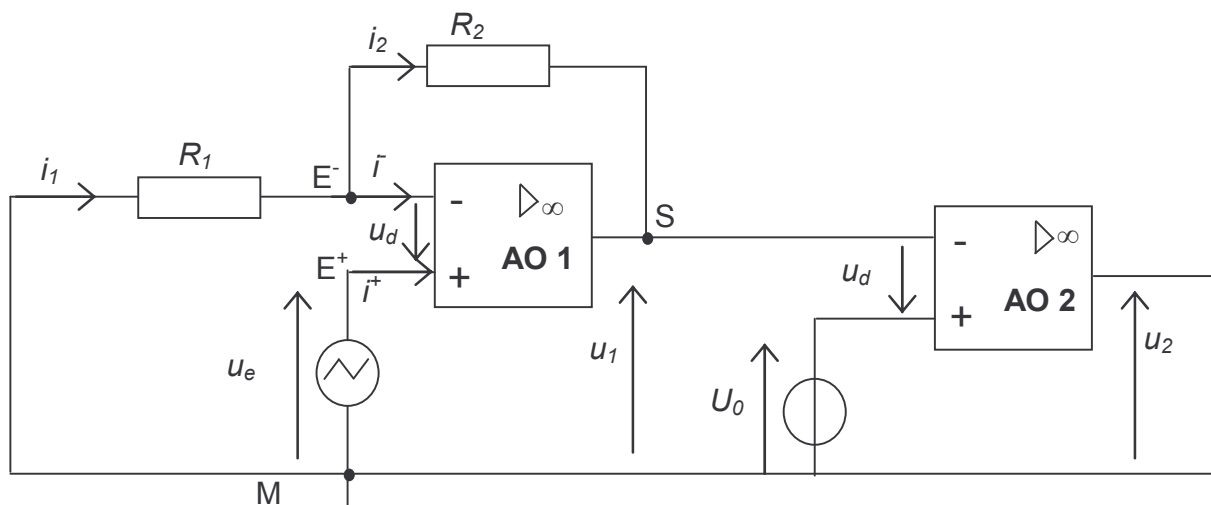
- 2.1. Tracer les vecteurs de Fresnel associés à  $u(t)$  et  $u_R(t)$  à l'aide des valeurs efficaces et du déphasage. L'intensité du courant électrique sera prise comme origine des phases.

**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  $\pm 15$  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 $\Omega$ , 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

