

**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.*

<b>I – ÉTUDE D'UN CIRCUIT RL ET D'UN CIRCUIT RLC</b>
--

1. Un circuit RL est constitué par un conducteur ohmique de résistance  $R = 50 \Omega$  monté en série avec une bobine d'inductance  $L = 0,046 \text{ H}$  et de résistance supposée nulle.

Un générateur maintient aux bornes de ce circuit une tension sinusoïdale  $u(t)$  de valeur efficace  $U$  et de fréquence  $f$ .

La tension efficace aux bornes de la bobine est  $U_B = 5,0 \text{ V}$  alors que l'intensité efficace du courant est  $I = 50 \text{ mA}$ .

1.1. Faire le schéma du circuit, en indiquant les appareils de mesure.

1.2. Calculer l'impédance  $Z_B$  de la bobine.

1.3. En déduire la fréquence de la tension d'alimentation.

1.4. Représenter sur la feuille de papier millimétré fournie le diagramme de Fresnel relatif aux tensions  $U_R$  et  $U_B$ , respectivement tension aux bornes du conducteur ohmique et tension aux bornes de la bobine. L'intensité est prise comme origine des phases.

Échelle : 1 cm pour 0,5 V.

1.5. Utilisation du diagramme de Fresnel.

1.5.1. Lire sur le diagramme de Fresnel la valeur efficace  $U$  de la tension d'alimentation.

1.5.2. Déterminer le facteur de puissance du circuit RL.

1.6. Calculer la puissance active consommée par le circuit RL.

2. Un condensateur de capacité  $C$  est placé en série avec le circuit RL précédent.

On fait varier la fréquence en maintenant la valeur efficace  $U$  de la tension d'alimentation à 2,0 V. On constate que l'intensité efficace passe par une valeur maximale  $I_o$  pour la fréquence  $f_o$  égale à 742 Hz.

2.1. Comment appelle-t-on le phénomène observé ?

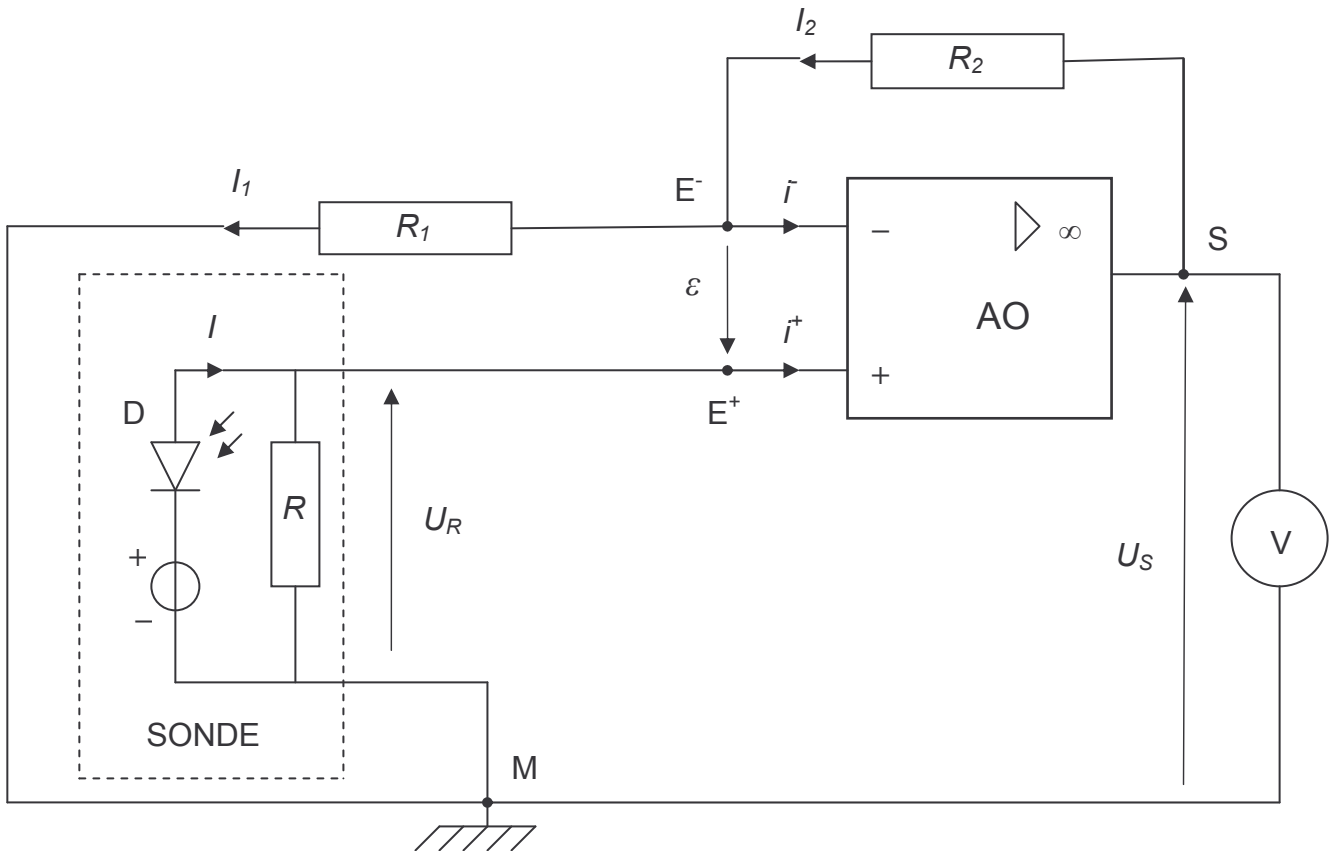
2.2. Calculer la capacité  $C$  du condensateur.

2.3. Calculer l'intensité efficace  $I_o$  du courant traversant le circuit RLC.

2.4. Calculer alors la tension efficace  $U_C$  aux bornes du condensateur. La comparer à la tension d'alimentation et conclure.

## II – ÉTUDE DE LA PARTIE ÉLECTRONIQUE D'UN SPECTROPHOTOMÈTRE

Le montage étudié est schématisé ci-dessous, l'amplificateur opérationnel (AO) étant idéal et fonctionnant en régime linéaire.



### 1. Étude de l'étage sonde.

Le capteur de lumière utilisé est une photodiode  $D$  éclairée en lumière monochromatique. La photodiode  $D$ , lorsqu'elle est polarisée en inverse, est traversée par un courant d'intensité  $I$  proportionnelle à son éclairement  $E$  :  $I = s \times E$ , avec  $s$ , sensibilité de la photodiode  $D$  et  $E$ , éclairement, exprimé en lux.

1.1. Donner l'expression littérale de la tension  $U_R$  aux bornes du conducteur ohmique de résistance  $R$ .

1.2. Établir que la tension  $U_R$  est également proportionnelle à l'éclairement  $E$ .

### 2. Étude de l'étage amplificateur.

2.1. Rappeler les propriétés d'un amplificateur opérationnel (AO) idéal en mode linéaire.

2.2. Donner un nom au montage étudié ; justifier la réponse.

2.3. Démontrer que  $A_V$ , coefficient d'amplification en tension du montage est tel que :

$$A_V = \frac{U_S}{U_R} = \frac{R_1 + R_2}{R_1}$$

2.4. Déterminer la valeur à donner à  $R_2$  pour obtenir un coefficient d'amplification  $A_V$  égal à 10. On donne  $R_1 = 10 \text{ k}\Omega$ .

2.5. Montrer que la tension de sortie  $U_S$  est de la forme  $U_S = k \times E$  où  $k$  désigne une constante de proportionnalité que l'on exprimera en fonction de  $s$  et de  $R$ .

### 3. Réglage du niveau de la tension de sortie $U_s$ .

On veut qu'un éclairement  $E$  égal à 4,0 lux corresponde à une tension de sortie  $U_s$  de 100 mV.

3.1. Calculer la valeur de la constante  $k$  (en V par lux).

3.2. En déduire la valeur à donner à  $R$  (on indique que la sensibilité  $s$  est égale à  $5,0 \times 10^{-8}$  A par lux).