

# BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE -- SESSION 2003

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 RLC

1. On dispose d'un dipôle RLC série de résistance  $R = 100 \Omega$ , d'inductance  $L = 0,50 \text{ H}$  et de capacité  $C = 10 \mu\text{F}$ .

Ce dipôle est alimenté avec un générateur délivrant une tension  $u(t) = 5\sqrt{2} \times \sin(100\pi t + \varphi_{u/i})$ , en V.

1.1. Proposer un schéma pour ce montage.

1.2. On dispose d'un oscilloscope bicourbe ; indiquer comment il convient de le brancher au montage précédent pour mesurer  $u(t)$ , tension délivrée par le générateur et  $u_R(t)$ , tension aux bornes du conducteur ohmique du dipôle RLC.

1.3. Préciser l'intérêt de visualiser la tension  $u_R(t)$ .

1.4. Calculer l'impédance  $Z$  du dipôle RLC.

2. Vérifier que l'intensité efficace du courant qui traverse le dipôle RLC vaut 26 mA.

3. À chacune des tensions suivantes :  $u_R$ ,  $u_L$  (tension aux bornes de la bobine) et  $u_C$  (tension aux bornes du condensateur), on associe un vecteur de Fresnel.

3.1. Dessiner sur la feuille de papier millimétré fournie les vecteurs de Fresnel indiqués, en prenant la tension  $u_R$  comme référence.

Échelle : 1 cm pour 1 V.

3.2. En déduire le vecteur de Fresnel associé à la tension  $u = u_R + u_L + u_C$  ; préciser alors la valeur du déphasage entre la tension  $u$  aux bornes du dipôle RLC et la tension  $u_R$ .

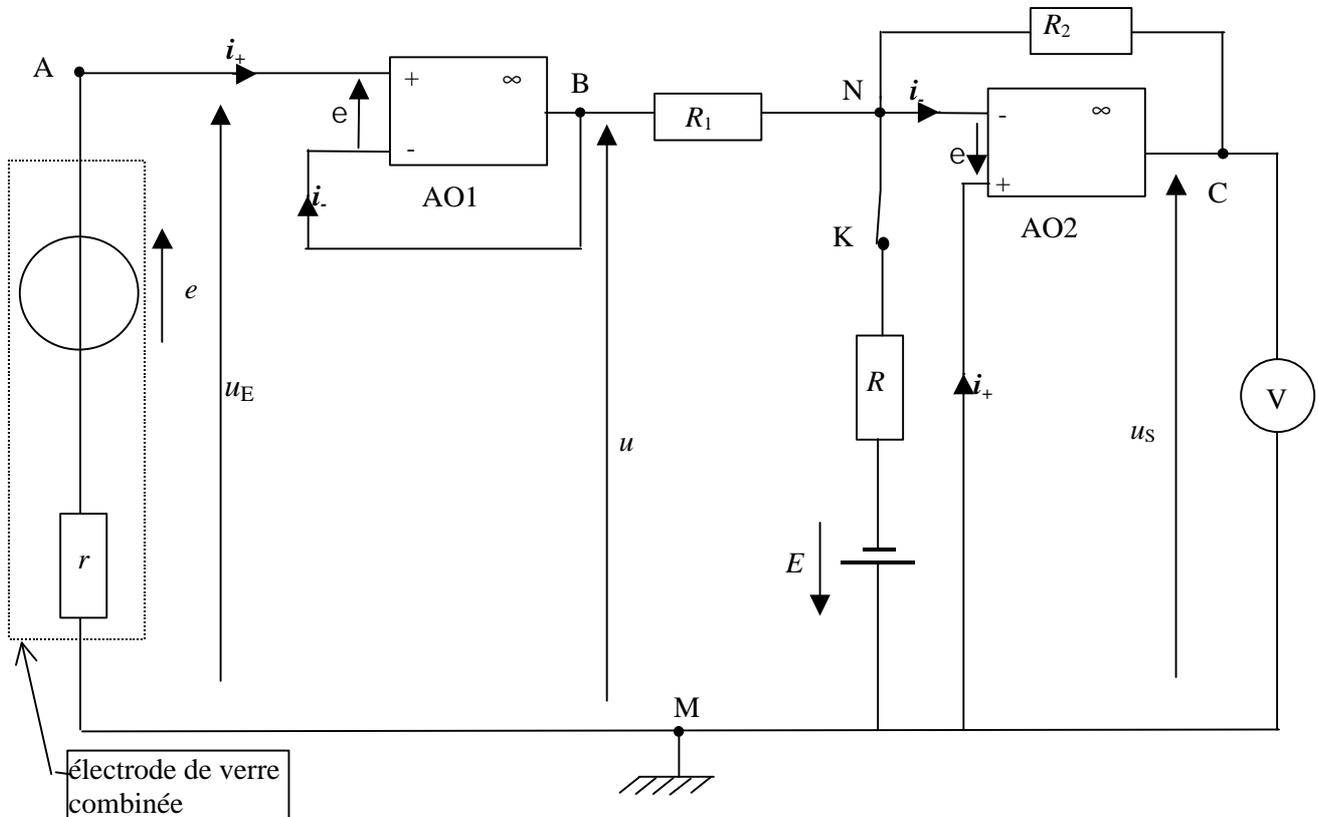
3.3. Donner l'expression de l'intensité  $i(t)$  du courant traversant le dipôle RLC.

3.4. Indiquer, en justifiant, si le circuit est inductif ou capacitif.

4. Calculer la fréquence de résonance du dipôle RLC.

## II. ÉTUDE D'UN PH-MÈTRE

Le montage suivant comporte deux amplificateurs opérationnels considérés comme idéaux, fonctionnant en régime linéaire. Le schéma électrique équivalent d'une électrode de verre combinée est une pile de force électromotrice  $e$  et de résistance interne  $r$ .  $V$  est un voltmètre.



1. Rappeler les caractéristiques d'un amplificateur opérationnel idéal.
2. Le premier amplificateur opérationnel, noté AO1, est monté en suiveur ; montrer alors que  $u = e$ .
3. Le second amplification opérationnel est noté AO2 ; préciser le type de montage de AO2, l'expression de la tension de sortie étant :

$$u_S = -\frac{R_2}{R_1}u + \frac{R_2}{R}E$$

**(cette formule n'est pas à démontrer)**

4. Utilisation en pH-mètre (l'interrupteur K est fermé).  
Le pH varie en fonction de la force électromotrice  $e$  de l'électrode de verre combinée selon l'équation :  $\text{pH} = -17,0 \times e + 7,0$   
 $E = 12,0 \text{ V}$  ;  $R_1 = 1,0 \text{ k}\Omega$  ;  $R_2 = 1,7 \text{ k}\Omega$  et  $R = 290 \text{ k}\Omega$ .

- 4.1. Calculer la tension de sortie  $u_S$  quand le pH vaut 7,0.
- 4.2. Calculer la variation de la tension de sortie  $u_S$  lorsque le pH augmente de 1,0 unité.