

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE -- SESSION 2001**  
SERIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE  
SPÉCIALITÉ : CHIMIE DE LABORATOIRE ET DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS  
Épreuve : PHYSIQUE - CHIMIE

**PHYSIQUE**

**Durée 2 h**

**Coefficient 3**

Une feuille de papier millimétré est fournie.

**I. COURBE DE RÉPONSE D'UN CIRCUIT RLC SÉRIE**

On réalise un circuit, alimenté par un GBF, comportant en série les éléments suivants :

- un rhéostat de résistance  $R$  variable de 0 à 50  $\Omega$  ;
- une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r$  ;
- un condensateur de capacité  $C$ .

Le GBF, muni d'un fréquencemètre, délivre une tension sinusoidale dont la valeur efficace est maintenue à la valeur constante  $U = 2,82$  V ; la fréquence  $f$  peut varier de 0 à 1 000 Hz.

On dispose en outre d'un ampèremètre et d'un oscilloscope à deux voies.

**1.** Représenter le schéma du circuit ainsi que le branchement de l'oscilloscope de manière à visualiser :

- sur la voie A : la tension  $u$  délivrée par le générateur ;
- sur la voie B : la tension  $u_R$  aux bornes du rhéostat.

On ajuste le rhéostat à la valeur  $R = 15$   $\Omega$  et on relève, pour différentes fréquences  $f$ , l'intensité efficace  $I$  du courant.

$f$ (Hz)	50	100	150	200	220	230	232	240	250	300	350	400
$I$ (mA)	4,4	10,2	21,2	58,7	110,9	139,7	141,0	126,8	95,7	36,0	22,6	16,8

**2. Étude de la courbe de réponse**

2.1. Construire la courbe de réponse, donnant l'intensité efficace  $I$  en fonction de la fréquence  $f$ .

Échelles : 20 Hz pour 1 cm ; 10 mA pour 1 cm

2.2. Indiquer le nom du phénomène mis en évidence par cette courbe.

2.3. Déterminer graphiquement la fréquence propre  $f_0$  du circuit et l'intensité efficace  $I_0$  correspondante.

2.4. Déterminer les fréquences  $f_1$  et  $f_2$  pour lesquelles  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$ .

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE -- SESSION 2001**  
SERIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE  
SPÉCIALITÉ : CHIMIE DE LABORATOIRE ET DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS  
Épreuve : PHYSIQUE - CHIMIE

**PHYSIQUE**

**Durée 2 h**

**Coefficient 3**

---

**3. Calcul des caractéristiques du circuit**

3.1. Calcul des résistances.

3.1.a. Indiquer l'expression littérale de l'impédance  $Z$  d'un circuit RLC série à la résonance.

3.1.b En déduire la résistance totale  $R_T$  du circuit puis la résistance  $r$  de la bobine.

3.2. Calculer la largeur de la bande passante définie par  $\Delta f = f_2 - f_1$ .

3.3. Le rapport  $\frac{f_o}{\Delta f}$  caractérise la sélectivité du circuit, on le note  $Q$ . Donner le nom de ce rapport et calculer sa valeur.

3.4. Sachant que  $Q$  est aussi égal à  $\frac{L\omega_o}{R_T}$  où  $\omega_o$  représente la pulsation propre du circuit et  $R_T$  sa résistance totale, calculer la valeur de l'inductance de la bobine.

3.5. En déduire la valeur de la capacité du condensateur.

**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE -- SESSION 2001**  
SERIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE  
SPÉCIALITÉ : CHIMIE DE LABORATOIRE ET DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS  
Épreuve : PHYSIQUE - CHIMIE

**PHYSIQUE**

**Durée 2 h**

**Coefficient 3**

**II. CONTRÔLE D'UNE BATTERIE D'AUTOMOBILE**

Le montage décrit dans le **document 1 (page 4/5)** représente un système de contrôle de la tension  $E$  de la batterie d'une automobile. Les amplificateurs opérationnels sont considérés comme idéaux et leurs tensions de saturation sont  $+15\text{ V}$  et  $-15\text{ V}$ .

On admet aussi que les diodes  $D_1$  et  $D_2$  sont idéales.

**Données**

$$E_1 = 13,5\text{ V}; E_2 = 10,5\text{ V}.$$

**1. Étude des amplificateurs opérationnels**

- 1.1. Exprimer la tension différentielle d'entrée  $U_{d1}$  en fonction de  $E_1$  et  $E$ .  
Exprimer la tension différentielle d'entrée  $U_{d2}$  en fonction de  $E_2$  et  $E$ .
- 1.2. Indiquer le régime de fonctionnement des deux amplificateurs opérationnels. Justifier la réponse.
- 1.3. Indiquer les valeurs de  $U_{S1}$  et  $U_{S2}$  dans chacun des cas suivants :  
$$E > E_1$$
$$E_2 < E < E_1$$
$$E < E_2$$

Reporter les résultats dans le tableau du **document réponse, à rendre avec la copie (page 5/5)**.

**2. Étude des tensions  $U_1$  et  $U_2$**

Rappel : aucun courant ne pénètre par les entrées de la porte logique.

Sachant que  $R_2 = 2 \times R_1$ ,

- 2.1. calculer  $U_1$  pour  $U_{S1} = +15\text{ V}$  puis pour  $U_{S1} = -15\text{ V}$  (utiliser la maille passant par  $S_1$ ,  $D_1$ ,  $R_1$  et  $R_2$ )
- 2.2. calculer  $U_2$  pour  $U_{S2} = +15\text{ V}$  puis pour  $U_{S2} = -15\text{ V}$  (utiliser la maille passant par  $S_2$ ,  $D_2$ ,  $R_1$  et  $R_2$ )

Reporter ces valeurs dans le tableau (**document réponse, page 5/5, à rendre avec la copie**).

**3. Étude de la porte logique NON-ET (ou nand)**

- 3.1. Donner la table de vérité de la porte logique.
- 3.2. Compléter la dernière ligne du tableau.
- 3.3. Indiquer dans quel(s) domaine(s) de valeurs de  $E$  le témoin logique s'allume.
- 3.4. Expliquer alors l'intérêt du montage proposé.

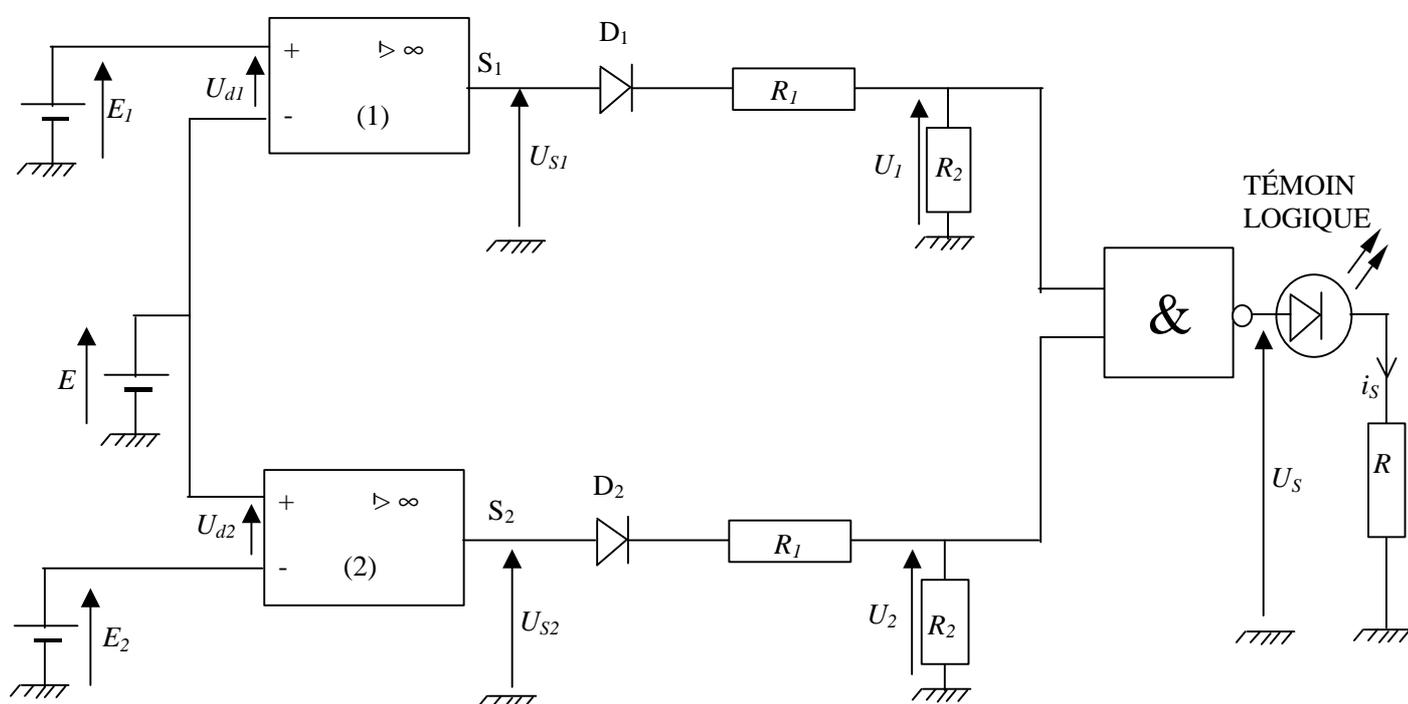
**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE -- SESSION 2001**  
SERIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE  
SPÉCIALITÉ : CHIMIE DE LABORATOIRE ET DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS  
Épreuve : PHYSIQUE - CHIMIE

**PHYSIQUE**

**Durée 2 h**

**Coefficient 3**

**DOCUMENT 1**



**BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE -- SESSION 2001**  
SERIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE  
SPÉCIALITÉ : CHIMIE DE LABORATOIRE ET DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS  
Épreuve : PHYSIQUE - CHIMIE

**PHYSIQUE**

**Durée 2 h**

**Coefficient 3**

**DOCUMENT RÉPONSE ( À RENDRE AVEC LA COPIE)**

$$E_2 = 10,5 \text{ V} \quad ; \quad E_1 = 13,5 \text{ V}$$

Valeurs de $E$	$E_1$	$E_2$
$U_{S1}$		
$U_{S2}$		
$U_1$		
$U_2$		
Niveau logique de $U_S$		