

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE
STL - CHIMIE DE LABORATOIRE ET DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

Durée de l'épreuve : 2 heures
Coefficient : 3

Le sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6.
Les pages 5/6 et 6/6 sont à rendre avec la copie.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

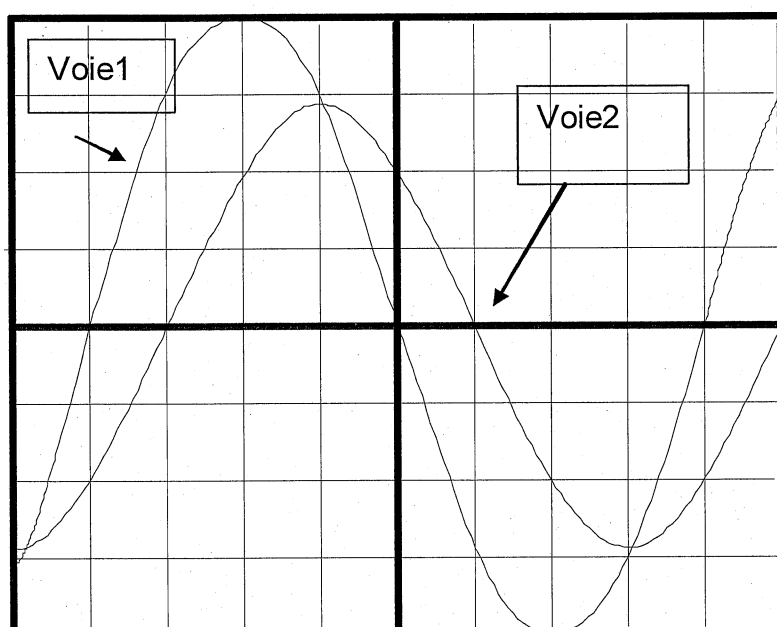
I – PUISSANCE DISSIPÉE PAR UN GROUPEMENT DE DIPÔLES

On souhaite déterminer la nature et la valeur de la grandeur caractéristique d'un dipôle inconnu. Ce dipôle inconnu peut-être - un conducteur ohmique de résistance R_{inc} (inconnue)
- une bobine pure d'inductance L
- un condensateur de capacité C

On associe en série ce dipôle avec un conducteur ohmique de résistance $R = 200 \Omega$. Ce groupement est alimenté par un générateur qui délivre une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ de valeur efficace $U = 5,66 \text{ V}$.

Pour étudier ce circuit, on utilise un oscillographe bicourbe : on observe sur la voie 1 la tension $u(t)$ aux bornes du générateur et sur la voie 2 la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique de résistance R .

On obtient l'écran représenté ci-dessous sur la figure 1 :



Réglages de l'oscilloscope :

Sensibilité voie 1 : 2 V/div

Sensibilité voie 2 : 2 V/div

Durée de balayage : 0,25 ms/div

1. Schéma du circuit

On schématisera le dipôle inconnu par un rectangle dans lequel on écrira « dipôle ».

1.1. Faire un schéma du circuit électrique étudié.

1.2. Indiquer sur le schéma les branchements de l'oscilloscope nécessaires pour observer les tensions $u(t)$ et $u_R(t)$.

2. Étude de l'oscillogramme

- 2.1. Déterminer la période T et la fréquence f de la tension délivrée par le générateur.
- 2.2. Calculer les valeurs maximales de chacune des deux tensions observées.
- 2.3. Retrouver la valeur efficace U de $u(t)$.
- 2.4. Calculer la valeur efficace U_R de $u_R(t)$.
- 2.5. En déduire la valeur efficace I de l'intensité $i(t)$ du courant traversant ce circuit.
- 2.6. La tension $u(t)$ est-elle en avance ou en retard sur la tension $u_R(t)$? Justifier.
- 2.7. Calculer le déphasage, en précisant son signe, de la tension $u(t)$ par rapport à l'intensité $i(t)$.
- 2.8. En déduire la nature du dipôle inconnu.

3. Étude des impédances

Un ampèremètre, réglé en AC et branché en série dans le circuit, indique $I = 20$ mA.

- 3.1. Calculer la valeur de l'impédance Z de l'association " dipôle inconnu + résistance R ".
- 3.2. Exprimer cette impédance Z en fonction de la résistance R , de la pulsation ω de la tension et de la grandeur caractéristique du dipôle inconnu (R_{inc} ou L ou C)
- 3.3. En déduire la valeur de la grandeur caractéristique du dipôle inconnu (R_{inc} ou L ou C).

4. Étude des puissances

- 4.1. Calculer la puissance active P consommée par l'association « dipôle inconnu + résistance R ».
- 4.2. Calculer la puissance active P_R consommée par la résistance R .
- 4.3. En déduire la puissance active consommée par le "dipôle inconnu". Conclure.

II - ÉTUDE D'UN MONTAGE AVEC AMPLIFICATEUR OPÉRATIONNEL

Lors d'une séance de TP, on réalise le montage suivant schématisé ci-dessous sur la figure 2 :

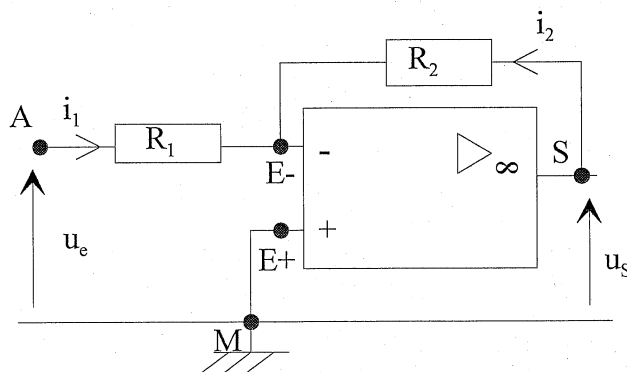


Figure 2

L'amplificateur opérationnel (AO) est supposé idéal et sa tension de saturation est ± 15 V. R_1 et R_2 sont deux conducteurs ohmiques tels que $R_1 = 1,0$ k Ω et R_2 est inconnue.

1. Étude théorique du circuit

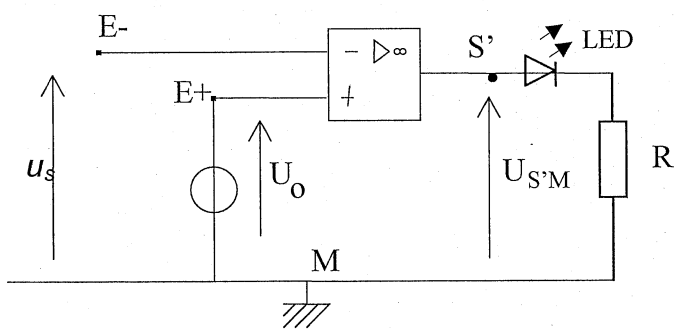
- 1.1. Rappeler les propriétés de l'AO idéal en régime linéaire.
- 1.2. Justifier qu'ici l'AO peut avoir un fonctionnement linéaire.
- 1.3. En utilisant la loi des mailles et la loi des nœuds, montrer que le coefficient d'amplification en tension noté A_v est tel que : $A_v = \frac{u_s}{u_e} = -\frac{R_2}{R_1}$.
On indiquera sur la **figure 2 bis de l'annexe 1, page 5/6, à rendre avec la copie** les flèches des tensions nécessaires à la démonstration.
- 1.4. Préciser le nom de ce montage en justifiant.
- 1.5. On souhaite obtenir un coefficient d'amplification en tension A_v égal à -250 . Déterminer la valeur de la résistance R_2 à utiliser.

2. Analyse d'une situation pour le circuit figure 2 avec A_v égal à -250

On applique à l'entrée du circuit une tension $u_e(t)$ sinusoïdale de fréquence $f = 100$ Hz et d'amplitude $U_{em} = 80$ mV, représentée sur la **figure 3 de l'annexe 2**.

- 2.1. En expliquant la construction, représenter sur le graphe préparé sur la **figure 4 de l'annexe 2, page 6/6 à rendre avec la copie**, la tension $u_s(t)$ obtenue à la sortie du circuit figure 2 dans ces conditions.
- 2.2. Utilisation du circuit de coefficient d'amplification en tension A_v égal à -250 .

On souhaite qu'un témoin lumineux (une LED) s'allume quand la tension u_e est supérieure à 48 mV. Pour cela, on ajoute à la suite du circuit précédent (**figure 2**) un montage utilisant un générateur de tension continue U_0 et un autre AO, comme représenté ci-dessous :



- 2.2.1. Donner le nom de ce montage et son régime de fonctionnement
- 2.2.2. Calculer la valeur de U_0 à choisir (justifier ce choix).

Annexe 1 (à rendre avec la copie)

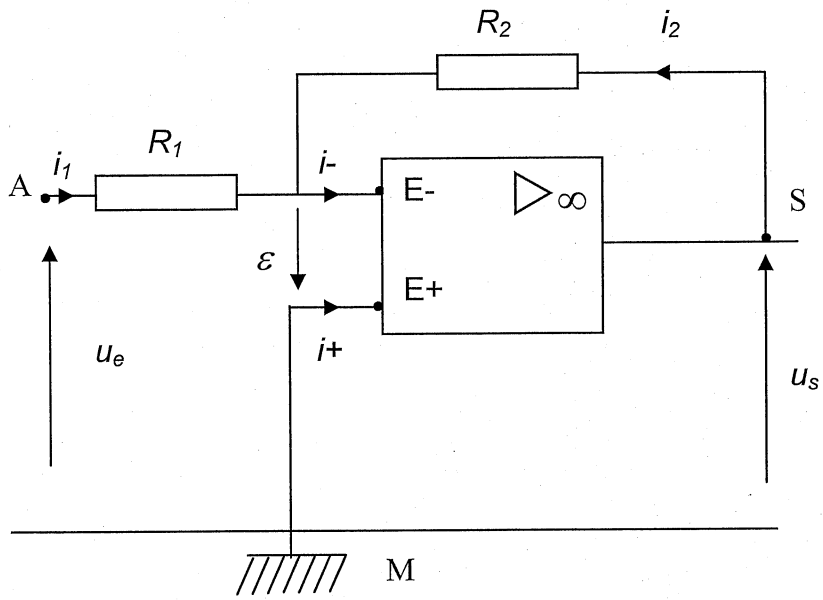


Figure 2 bis

Annexe 2 (à rendre avec la copie)

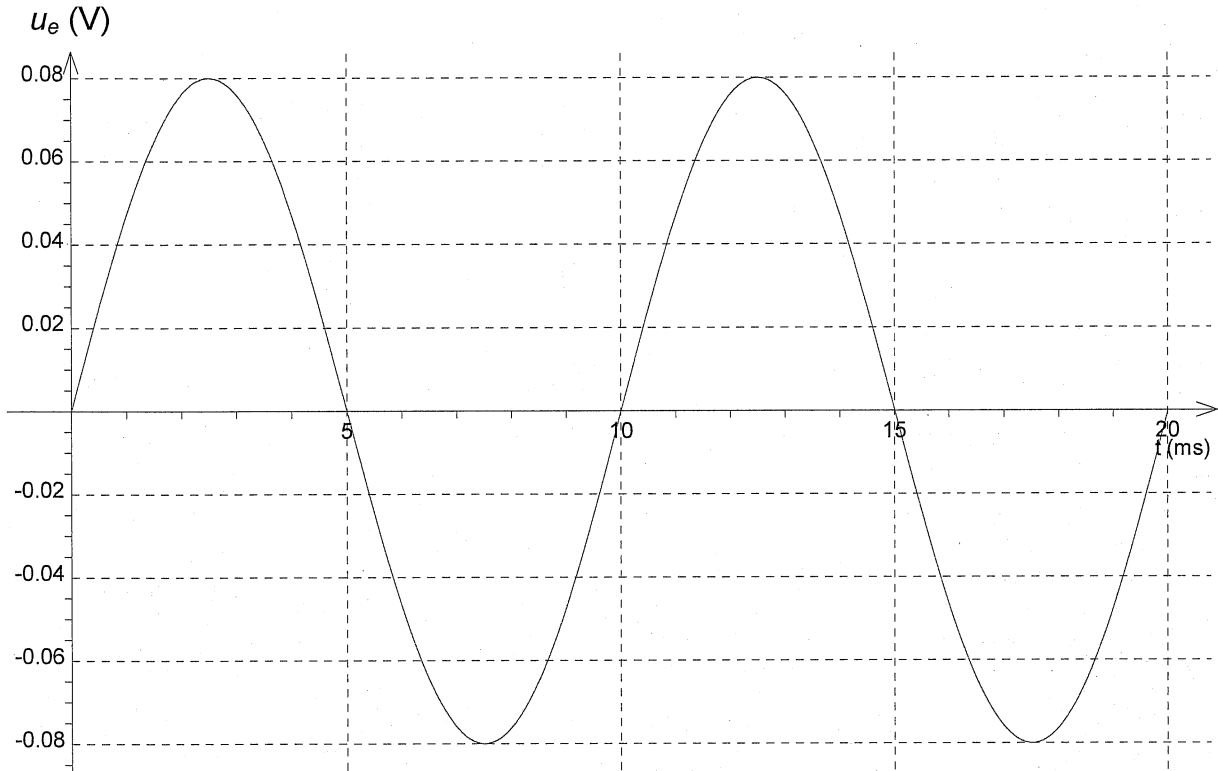


Figure 3

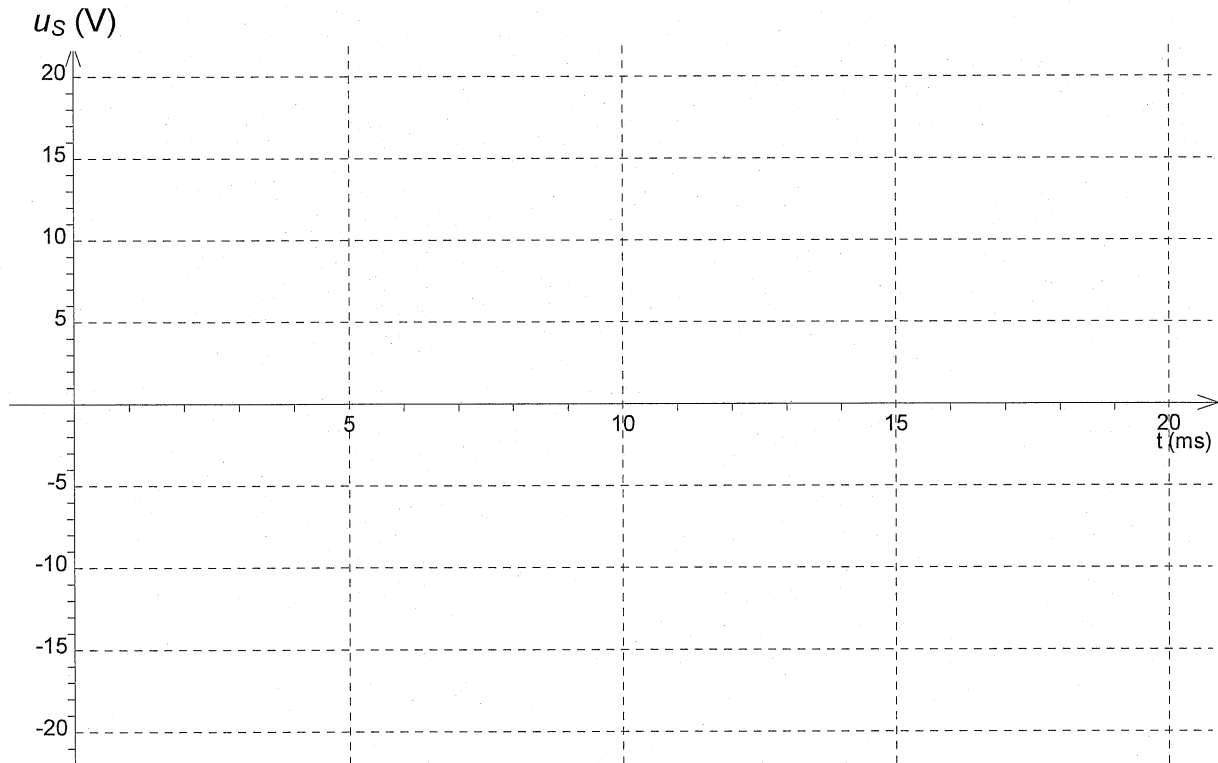


Figure 4