

BACCALAURÉAT TECHNOLOGIQUE -- SESSION 2004

SERIE SCIENCES ET TECHNOLOGIES DE LABORATOIRE

SPÉCIALITÉ : CHIMIE DE LABORATOIRE ET DE PROCÉDÉS INDUSTRIELS

Épreuve : PHYSIQUE - CHIMIE

PHYSIQUE

Durée 2 h

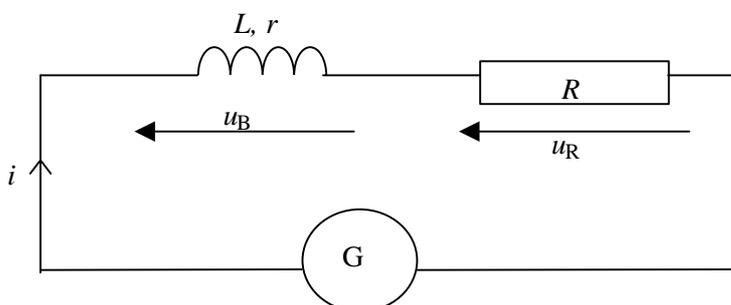
Coefficient 3

Calculatrice autorisée.

Deux feuilles de papier millimétré sont fournies

I. ÉTUDE D'UN DIPÔLE RL

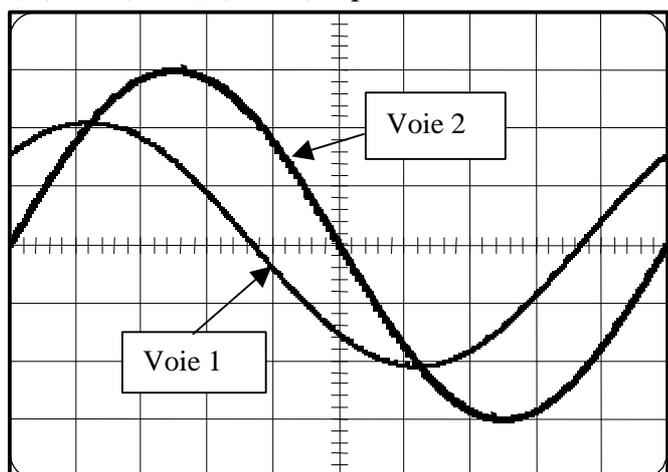
On réalise le circuit fermé ci-dessous :



Ce circuit comporte :

- un générateur G délivrant une tension sinusoïdale dont la valeur maximale est $U_m = 14,5 \text{ V}$;
- un conducteur ohmique de résistance $R = 45 \text{ } \Omega$;
- une bobine B d'inductance L et de résistance r .

Pour analyser ce circuit, on utilise un oscilloscope bicourbe sur l'écran duquel on observe les tensions u_B (voie 1) et u_R (voie 2) représentées ci-dessous.



Réglages de l'oscilloscope :

- vitesse de balayage : 2 ms/div
- sensibilité verticale :
 - voie 1 : 5 V/div
 - voie 2 : 2 V/div

1. Expliquer pourquoi $u_R(t)$ est « l'image » de l'intensité du courant $i(t)$ dans le circuit.
2. À partir de l'oscillogramme :
 - 2.1. calculer la période T et la fréquence f communes aux deux tensions ;
 - 2.2. calculer le déphasage entre la tension $u_B(t)$ et l'intensité $i(t)$ du courant dans le circuit ;
 - 2.3. calculer les valeurs maximales de $u_B(t)$ et $i(t)$ et en déduire les valeurs efficaces ;
 - 2.4. calculer l'impédance Z de la bobine.

3. Construction de Fresnel.

3.1. Réaliser soigneusement sur papier millimétré la construction de Fresnel à l'aide des tensions maximales.

Échelle : 1 cm correspond à 1 V

3.2. Utilisation de la construction de Fresnel.

3.2.1. Lire la valeur maximale $U_{r\max}$ de la tension $u_r(t)$. En déduire la valeur de la résistance r de la bobine.

3.2.2. Lire la valeur maximale $U_{L\max}$ de la tension $u_L(t)$. En déduire la valeur de l'inductance L de la bobine.

4. Calculer la puissance active consommée par la bobine.

5. Calculer la puissance active consommée par l'ensemble bobine et conducteur ohmique.

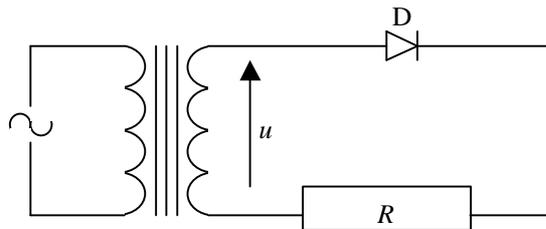
II. CHARGEUR DE BATTERIE

Le secondaire d'un transformateur délivre une tension $u(t)$ de la forme : $u(t) = 24\sqrt{2} \times \sin 100\pi t$, en V.

1. Ce secondaire alimente le montage redresseur suivant :

D : diode idéale

R : conducteur ohmique de résistance $R = 20 \, \Omega$



1.1. Tracer la caractéristique et donner les schémas équivalents direct et inverse d'une diode idéale.

1.2.

1.2.1. Étude du montage entre 0 et $T/2$, c'est-à-dire si $u > 0$ V.

Préciser l'état électrique de la diode ainsi que le sens du courant dans le conducteur ohmique ; établir l'expression de l'intensité i dans le conducteur ohmique en fonction du temps (utiliser un schéma faisant apparaître l'intensité i et les tensions utilisées).

1.2.2. Étude du montage entre $T/2$ et T , c'est-à-dire si $u < 0$ V.

Préciser l'état électrique de la diode, en déduire la valeur de i .

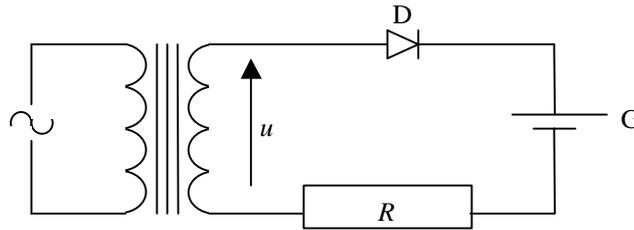
Tracer sur une période, en les plaçant l'une sous l'autre les courbes représentant $u(t)$ et $i(t)$.

Échelle :

- 10 cm correspondent à 20 ms ;
- 1 cm correspond à 10 V ;
- 1 cm correspond à 1,0 A.

1.3. Préciser quel est le type de redressement mis en jeu.

2. Le même secondaire alimente maintenant un montage permettant la charge d'une batterie d'accumulateurs.



D : diode idéale.

R : conducteur ohmique de résistance $R = 20 \text{ } \Omega$.

G : batterie d'accumulateurs de force électromotrice $E = 12 \text{ V}$ de résistance considérée comme nulle.

2.1. En utilisant la loi des mailles, écrire l'expression de $u_R(t)$ en fonction de $u(t)$ et de E (faire un schéma).

2.2. En déduire l'expression de $i(t)$ en fonction de $u(t)$, E et R .

2.3. Préciser à quelle condition le courant $i(t)$ circule dans la batterie.

2.4. Calculer la valeur maximale de l'intensité du courant de charge $i(t)$.