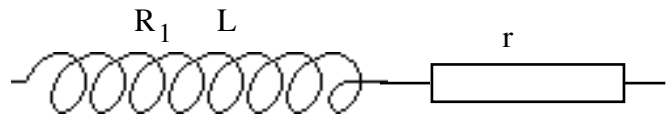


ÉPREUVE DE PHYSIQUE

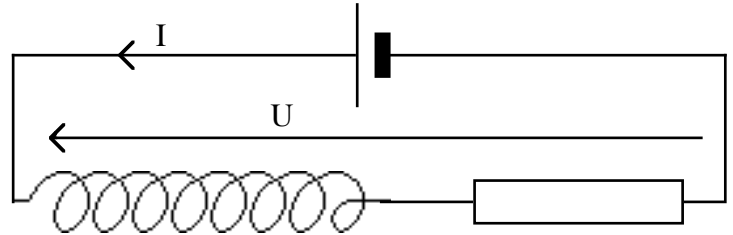
PROBLÈME1

On considère la portion de circuit ci-contre, comprenant, associés en série, un conducteur ohmique de résistance $r = 250 \, \Omega$ et une bobine de résistance R_1 et d'inductance L inconnues.



1. On alimente cette portion de circuit par un générateur continu suivant le schéma ci-contre :

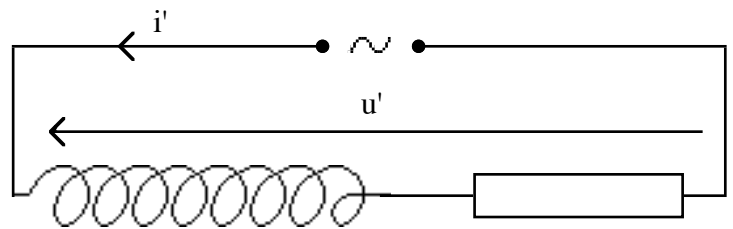
L'intensité qui circule est $I = 191 \, \text{mA}$,
La tension aux bornes de la portion de circuit est $U = 60 \, \text{V}$.
Déterminer la résistance R_1 de la bobine.



2. On alimente ensuite cette portion de circuit par un générateur alternatif suivant le schéma ci-contre:

Le générateur maintient aux bornes de la portion de circuit la tension $u'(v) = 60\sqrt{2} \sin 314 t$.
La valeur efficace de l'intensité i' est $I' = 135 \, \text{mA}$.

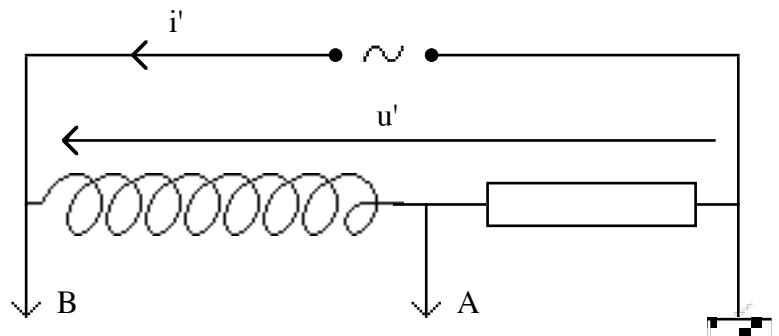
- 2.1. Déterminer la fréquence et la période de la tension u' .
- 2.2. Déterminer l'impédance Z de cette portion de circuit.
- 2.3. Déterminer l'inductance L de la bobine.



3. La portion de circuit est toujours alimentée par la tension $u' = 60\sqrt{2} \sin 314 t$.
Un oscilloscope bicourbe utilisé en mode balayage est relié au circuit comme l'indique le schéma ci-contre :

L'écran de l'oscilloscope est un carré de $10 \, \text{cm}$ de côté;
La sensibilité verticale est $S_y = 20 \, \text{V/cm}$;
Le balayage est réglé sur $2 \, \text{ms/cm}$.

(le spot se déplace de $1 \, \text{cm}$ en $2 \, \text{ms}$).

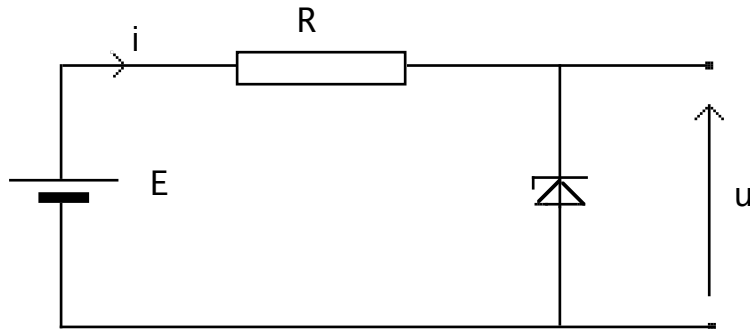


- 3.1. Quelles sont les grandeurs observées sur les voies A et B ?
- 3.2. L'intensité i' est-elle en avance ou en retard par rapport à la tension u' ?
Calculer le déphasage de i' par rapport à u' prise comme référence.
- 3.3. Donner l'expression de i' .
- 3.4. Représenter sur un même diagramme et en vraie grandeur ce qu'on observe sur l'écran de l'oscilloscope.

On rappelle que pour une telle portion de circuit : $Z = \sqrt{R^2 + L^2 \omega^2}$, $\tan \varphi = L \omega / R$
 φ étant le déphasage de la tension par rapport à l'intensité et R représentant la résistance totale du circuit.

PROBLÈME 2

1. On dispose d'une diode zéner dont la caractéristique inverse simplifiée passe par les points A (20 mA; 12,5 V) et B (40 mA ; 13 V)
Tracer dans le premier quadrant cette partie de la caractéristique.
Echelles : 5 cm pour 10 V (abscisses) ; 5 cm pour 10 mA (ordonnées)
Déterminer la tension de Zéner U_z et la résistance dynamique inverse R_d de cette diode Zéner.
2. Cette diode Zéner est utilisée dans le montage stabilisateur du schéma ci-dessous :



Le générateur, de résistance interne négligeable, fournit une tension E variant lentement autour d'une valeur moyenne $E_0 = 25 \text{ V}$ et avec des écarts $\Delta E = \pm 5 \text{ V}$.

La valeur de la résistance est $R = 625 \Omega$.

- 2.1. En appliquant la loi des mailles dans le circuit, établir l'équation de la droite de charge D_0 correspondant à la valeur $E_0 = 25 \text{ V}$.
- 2.2. Tracer cette droite de charge et en déduire la tension u_0 aux bornes de la diode, ainsi que l'intensité i_0 traversant le circuit.
- 2.3. Etablir de la même façon les équations et tracer les droites de charge D_1 et D_2 correspondant aux valeurs minimale et maximale de E .
En déduire les valeurs extrêmes u_1 et i_1 puis u_2 et i_2 de la tension aux bornes de la diode et de l'intensité dans le circuit.
- 2.4. Comparer la variation relative de E à celle de u .
Justifier le rôle stabilisateur du montage.