

PHYSIQUE

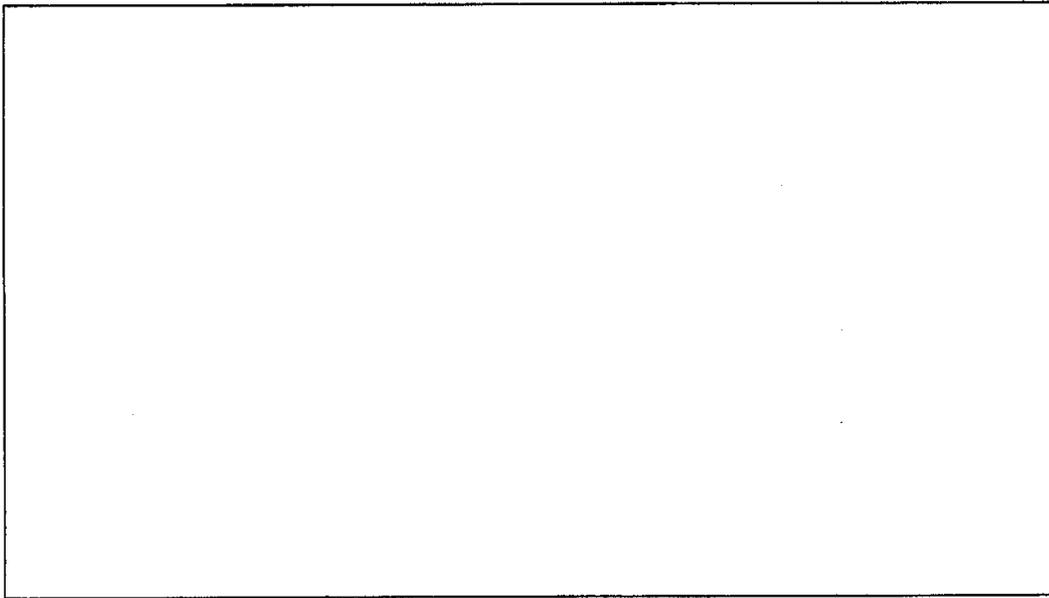
Exercice 1 : Circuit R-L (5 points)

On applique aux bornes d'un circuit R-L une tension sinusoïdale $u(t) = U_m \sin(2\pi ft)$.

On souhaite observer à l'oscilloscope bicourbe la tension $u(t)$ en voie Y1 et la tension $v(t)$ aux bornes de R en voie Y2.

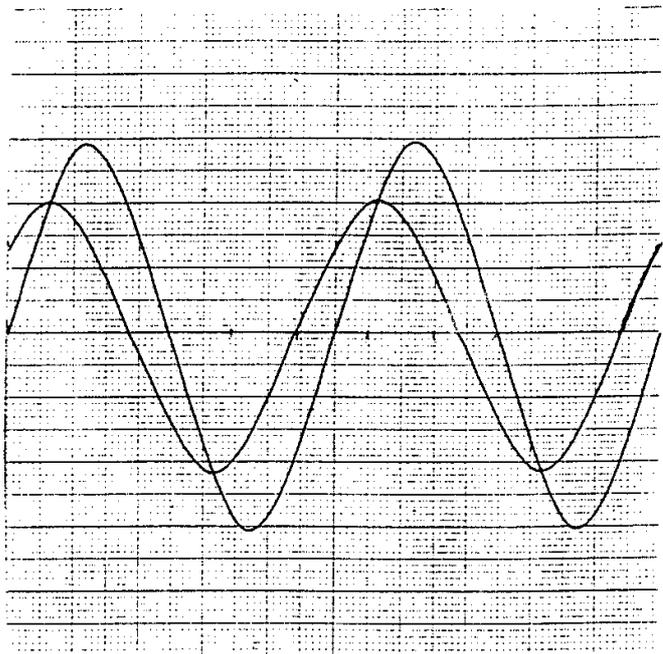
Par ailleurs, on veut insérer un ampèremètre dans le circuit pour mesurer la valeur efficace de l'intensité du courant.

- 1) Représenter le circuit en y indiquant les branchements de l'oscilloscope, de l'ampèremètre et les fléchages de $u(t)$, $v(t)$ et $i(t)$.



- 2) Quelle relation simple lie $v(t)$ et $i(t)$?

On obtient l'oscillogramme reproduit ci-dessous :



Déviations verticale :

Voie Y_1 : 2 V/cm.

Voie Y_2 : 2 V/cm.

Balayage horizontal :

0,2 ms/cm.

3) Identifier $u(t)$ et $v(t)$ sur l'oscillogramme et justifier.

4) Déterminer le déphasage φ entre $u(t)$ et $v(t)$ exprimé en degrés.

5) Déterminer la valeur efficace de $v(t)$.

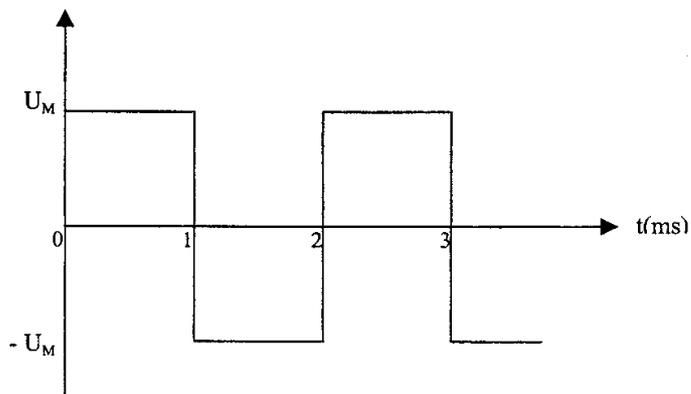
- 6) L'ampèremètre indique 3,0 mA. La valeur normalisée de R est 1000 Ω (1%). L'ensemble des mesures vous semble-t-il cohérent ? Justifier.

- 7) Calculer la valeur de l'inductance L.

- 8) La tension $u(t)$ est maintenant une tension en créneau.

- a) On retient les valeurs $L = 150$ mH et $R = 1000$ Ω . Calculer la constante de temps (τ) du circuit.

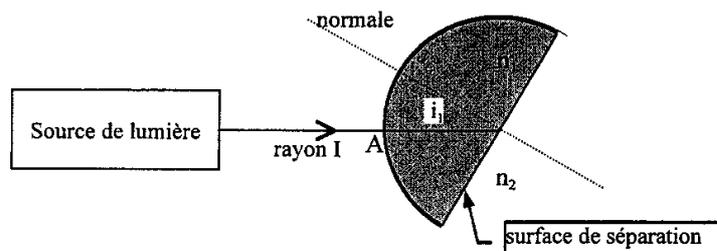
- b) Tracer l'allure de $v(t)$ sur le document ci-dessous.



Exercice 2 : Réfraction (3 points)

Données : $n_1 = 1,5$ $n_2 = 1$ $i_1 = 30^\circ$

On désire étudier la réfraction d'un faisceau de lumière blanche entre le plexiglas d'indice n_1 et l'air d'indice n_2 . On utilise pour cela un demi-disque de plexiglas (voir schéma ci-dessous).



1) Pourquoi le rayon incident I n'est-il pas dévié au point A ?

2) Tracer sur le schéma le rayon réfléchi (aucune justification n'est demandée).

3) En utilisant les lois de la réfraction, déterminer i_2 (angle du rayon réfracté avec la normale) et tracer le rayon réfracté R sur le schéma.

- 4) Déterminer (sans le tracer) l'angle critique i_{1c} à partir duquel il y a réflexion totale.

- 5) On veut mettre en évidence les phénomènes de réfraction et réflexion dans une expérience de cours. Proposez une expérience de cours dont la source de lumière est un LASER.

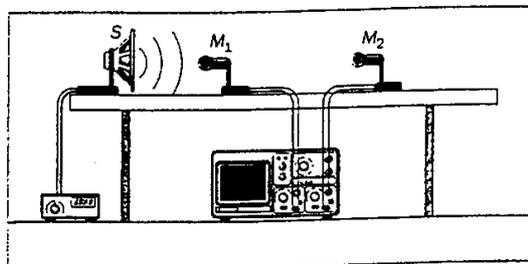
- a) Établir la liste complète du matériel.

- b) Faire le schéma de l'expérience en y traçant approximativement le trajet du faisceau. Préciser, si nécessaire, les précautions à prendre pour que le faisceau soit visible sur tout son trajet.

Exercice 3 : Mesure d'une longueur d'onde (2 points)

On souhaite mesurer la longueur d'onde (λ) d'une onde sonore.

On réalise le dispositif schématisé ci-dessous :



Le haut-parleur émet une onde sonore reçue par les deux microphones M_1 et M_2 . Les signaux détectés par ces microphones sont observés sur un oscilloscope bicourbe.

1) La fréquence f du signal émis est de 15 kHz. Le son est-il grave ou aigu ?

2) Décrire brièvement le protocole expérimental qui permet de mesurer la longueur d'onde à partir du dispositif décrit.

3) La vitesse de propagation des ondes sonores dans l'air à température ambiante est d'environ :

- 3 m.s⁻¹
 - 100 m.s⁻¹
 - 340 m.s⁻¹
 - 1000 km.h⁻¹
- (Cocher la bonne réponse)

4) Déterminer alors la longueur d'onde de cette onde sonore.