

ÉPREUVE DE PHYSIQUE

PROBLÈME 1 : DIPOLES EN COURANT ALTERNATIF SINUSOIDAL

Les trois parties du problème sont indépendantes

PARTIE A :

On considère une bobine d'inductance L et de résistance r .

1. Aux bornes de cette bobine on applique une tension continue de valeur $U = 1,50 \text{ V}$.
L'ampèremètre branché en série avec la bobine indique $I = 132 \text{ mA}$.
Calculer la résistance r de la bobine.
2. On applique maintenant aux bornes de cette bobine, une tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 4,00 \text{ V}$ et de fréquence $f = 50 \text{ Hz}$ l'ampèremètre indique alors $I = 11,2 \text{ mA}$.
Calculer l'impédance de la bobine.
3. Déduire des deux premières questions la valeur de l'inductance L .

PARTIE B:

On constitue un circuit R,L,C en reliant en série une bobine d'inductance $L = 1,14 \text{ H}$ et de résistance $r = 11,4 \Omega$, un condensateur de capacité $C = 1,00 \mu\text{F}$, et un conducteur ohmique de résistance $R_0 = 100 \Omega$, l'ensemble étant soumis à une tension sinusoïdale $u(t)$ fournie par un G.B.F comme l'indique le schéma (a). Sur l'écran d'un oscilloscope branché comme l'indique le schéma (a) on voit l'oscillogramme de la figure 1.

1. De quelle courbe pourrait-on déduire l'intensité du courant ? Justifier votre réponse.
2. En examinant l'oscillogramme, déterminer :
- la valeur efficace de la tension $u(t)$
- la période T , la fréquence f , la pulsation ω de la tension $u(t)$ et du courant $i(t)$
- la phase ϕ de $u(t)$ par rapport à $i(t)$.
3. On fait varier la fréquence en maintenant constante la tension efficace fournie par le G.B.F.
Pour une certaine valeur f_0 de f , $u(t)$ et $i(t)$ sont en phase. L'intensité efficace I atteint alors sa plus grande valeur notée I_0 . Calculer f_0 et I_0 .

PARTIE C: *Commentaires sur l'examen de courbes.*

On reprend le circuit de la partie B. Le branchement aux voies de l'oscilloscope est modifié comme l'indique le schéma (b). On fait varier la fréquence tout en maintenant constante la tension efficace délivrée par le générateur. On observe trois cas pour les courbes dont les allures sont représentées par les figures 2 a ; 2 b ; 2 c.

1. La courbe visualisée sur la voie B a été inversée. Pour quelle raison ?
2. Indiquer pour chaque cas la prépondérance éventuelle d'un effet (inductif ou capacitif). Justifier.
3. Les sensibilités des deux voies sont maintenues constantes. Pour quelle raison l'amplitude de la tension u_{NM} varie-t-elle en sens inverse de l'amplitude de la tension u_{PM} ?

On rappelle : $Z = \sqrt{R^2 + (L\omega - \frac{1}{C\omega})^2}$ $\tan \phi = \frac{L\omega - \frac{1}{C\omega}}{R}$

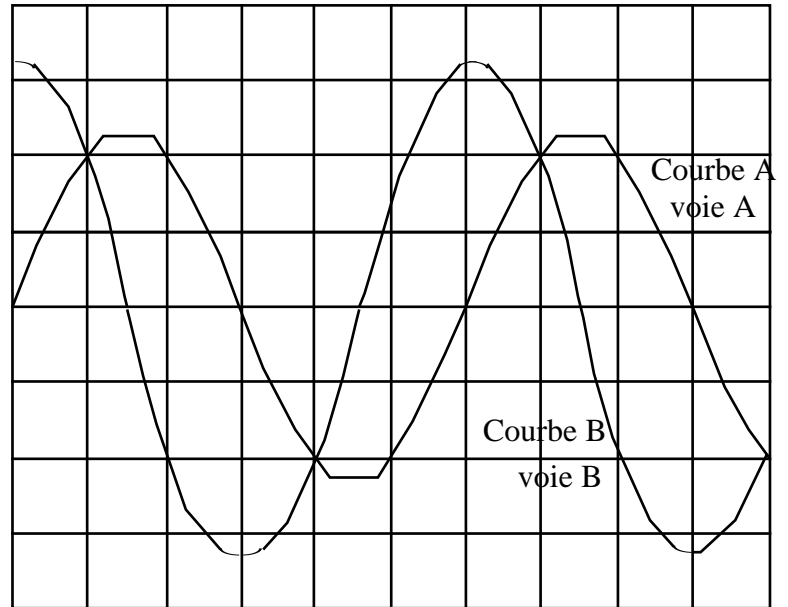
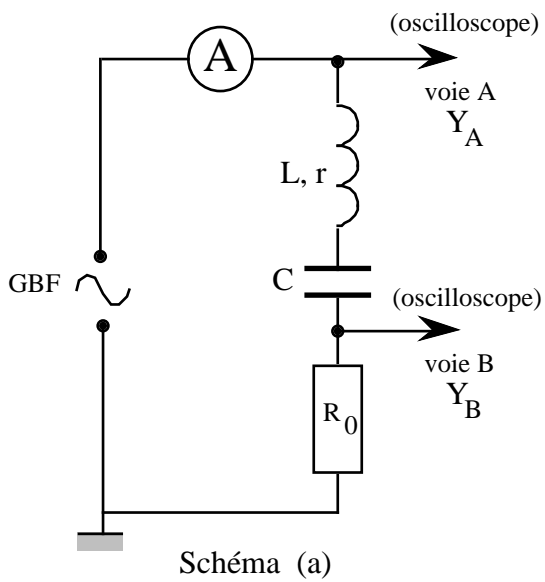
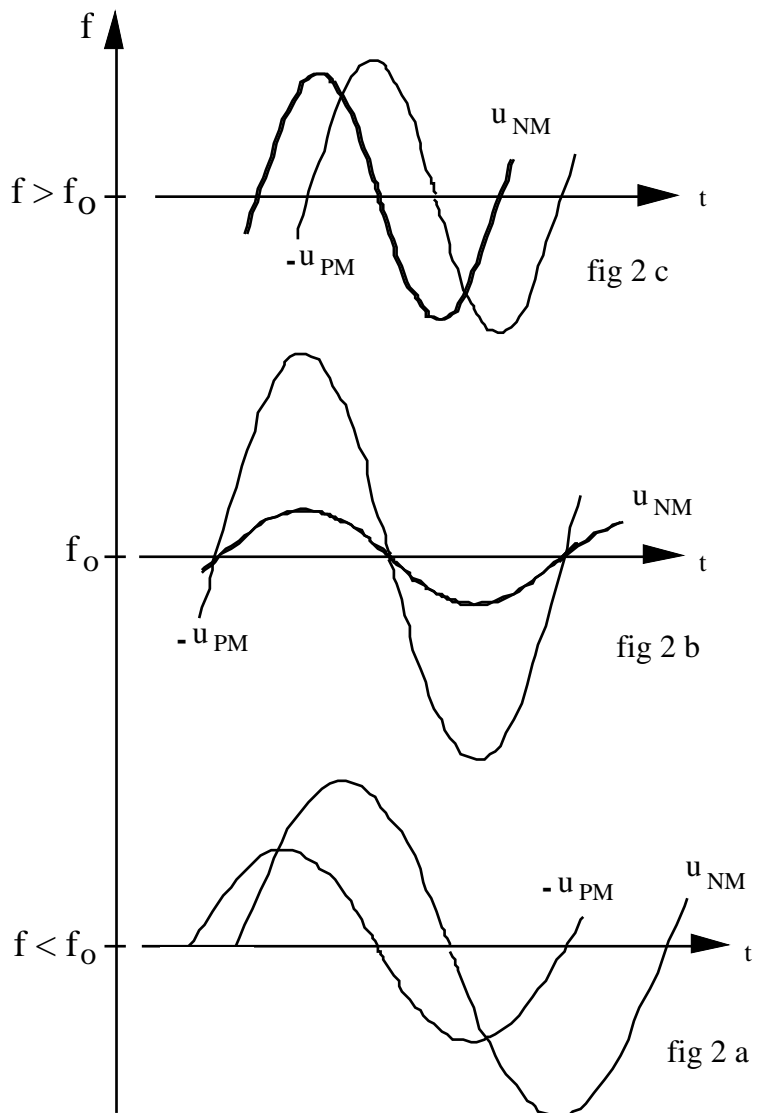
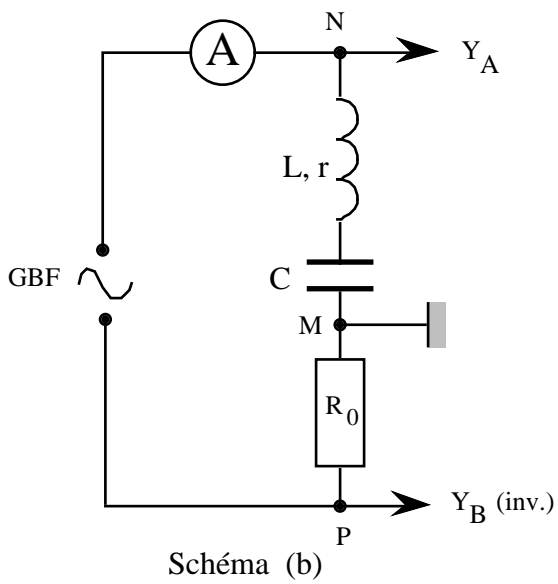


Figure 1 (oscillogramme)

Balayage 2ms.cm^{-1}
 Sensibilité voie A : 2 V.cm^{-1}
 Sensibilité voie B : $0,1\text{ V.cm}^{-1}$



PROBLÈME 2 : CIRCUIT LINEAIRE INTEGRE

On considère un montage faisant intervenir un circuit linéaire intégré (C.I.L.) comme l'indique le schéma. les tensions V , V_S , v , v' sont définies par rapport à la masse M .

Données du problème :

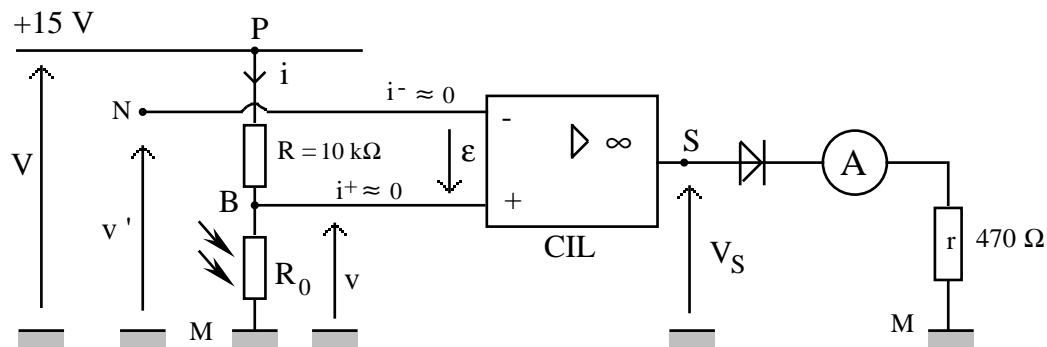
$$i_- \approx 0 ; i_+ \approx 0$$

R_0 résistance de la photorésistance : $R_0 = 100 \Omega$ à la lumière , $R_0 = 10^6 \Omega$ à l'obscurité

$$R = 10 \text{ k}\Omega$$

Si $(v-v') < 0$ on a $V_S = -15 \text{ V}$; si $(v-v') > 0$ on a $V_S = +15 \text{ V}$

$$V = u_{PM} = +15 \text{ V} ; V_S = u_{SM} ; v' = u_{NM} = +5 \text{ V} ; v = u_{BM}$$



1. Exprimer u_{PM} et u_{BM} en fonction de R , R_0 et de i intensité du courant traversant le dipôle PM.
Soit $v = u_{BM}$ et $V = u_{PM}$, déterminer la relation entre v et V .
2. Calculer la valeur numérique de v lorsque la photorésistance se trouve à l'obscurité, puis à la lumière.
3. Dans quel cas (obscurité ou lumière) l'ampèremètre indique-t-il une valeur non nulle ?
Quelle est cette valeur si la diode est considérée comme idéale ?
Quel est le rôle de la diode ?