

**Exercice N°1 :**

On monte en série le conducteur ohmique (D), la bobine (B) et le condensateur (C). On applique entre les bornes du dipôle obtenu une tension sinusoïdale

$$u(t) = 20\sqrt{2} \cdot \cos(2\pi N \cdot t) \text{ en Volt.}$$

On garde la tension efficace de la tension  $u(t)$  constante et on fait varier la fréquence  $N$ .

On mesure l'intensité efficace  $I$  du courant pour chaque valeur de  $N$ . On visualise à l'aide d'un dispositif approprié l'évolution de l'intensité  $I$  en fonction de  $N$ , on obtient alors les deux courbes (a) et (b) représentées dans la figure (3) pour deux valeurs  $R_1$  et  $R_2$  de la résistance  $R$ ; ( $R_2 > R_1$ ).

A partir du graphe de la figure (3).

3.1- Déterminer la valeur de la résistance  $R_1$ .

3.2- Calculer le coefficient de qualité  $Q$  du circuit dans le cas où  $R = R_2$ .

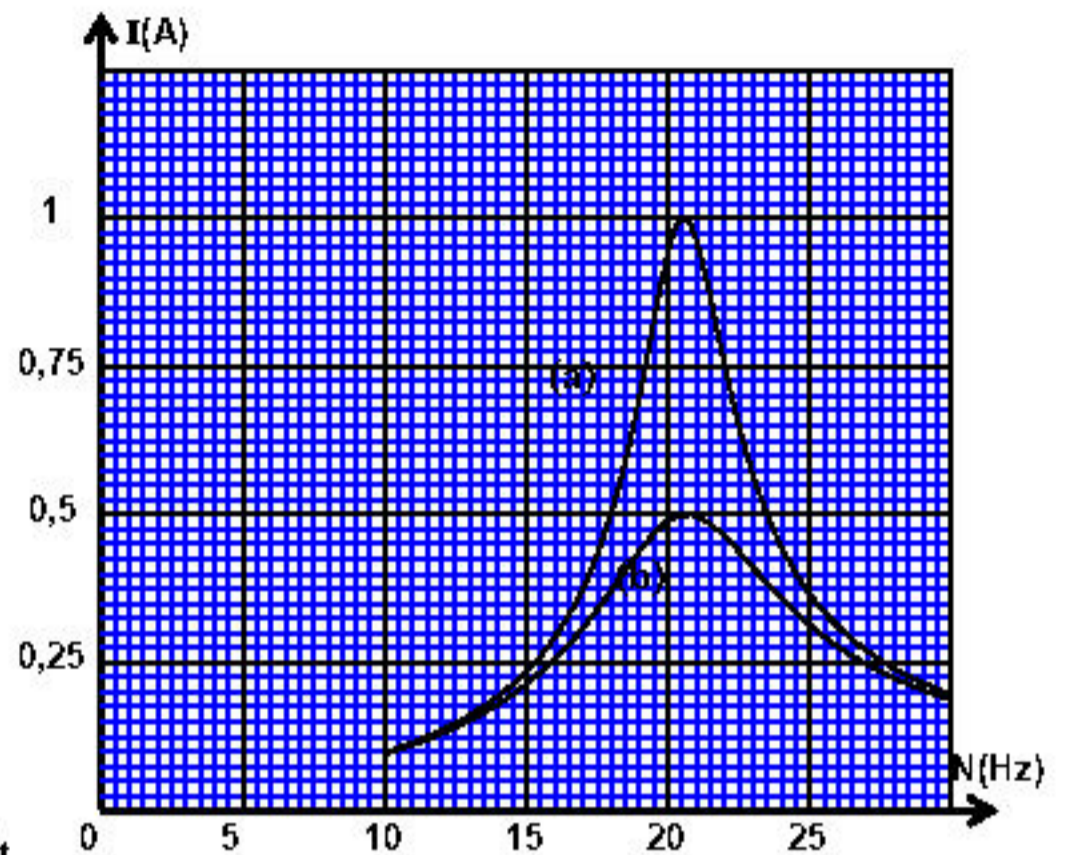


Figure3

**Exercice N°2 :**

**3- Les oscillations forcées**

On monte en série, avec le condensateur précédent et la bobine précédente, un conducteur ohmique (D) de résistance  $R$  réglable et un générateur de basse fréquence GBF.

Le générateur applique une tension alternative sinusoïdale de valeur efficace  $U$  variable et de fréquence  $N$  variable également (figure 4).

La courbe (a), sur la figure 5, représente la variation de l'intensité efficace  $I$  du courant parcouru dans le circuit en fonction de la fréquence  $N$  quand la tension efficace du générateur est réglée sur la valeur  $U_1 = 10V$ , et la courbe (b) sur la figure 5 représente les variations de  $I$  en fonction de  $N$  et ce, quand on change la valeur de l'une des deux grandeurs  $R$  ou  $U$ .

3.1- Calculer la valeur de la résistance  $R$  du conducteur ohmique (D) correspondante à la courbe (a).

3.2- Trouver l'expression de l'impédance  $Z$  du dipôle RLC en fonction de  $R$  quand la valeur

de l'intensité efficace du courant vaut  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

avec  $I_0$  l'intensité efficace du courant à la résonance.

3.3- Calculer le facteur de qualité du circuit pour chacune des deux courbes.

3.4- Indiquer parmi les deux grandeurs  $R$  et  $U$ , celui qui a été modifié pour obtenir la courbe (b). Justifier la réponse.

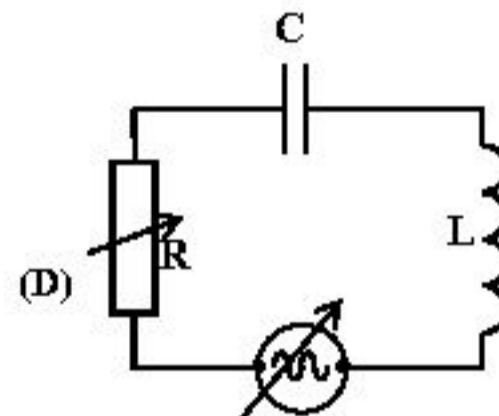


Figure4

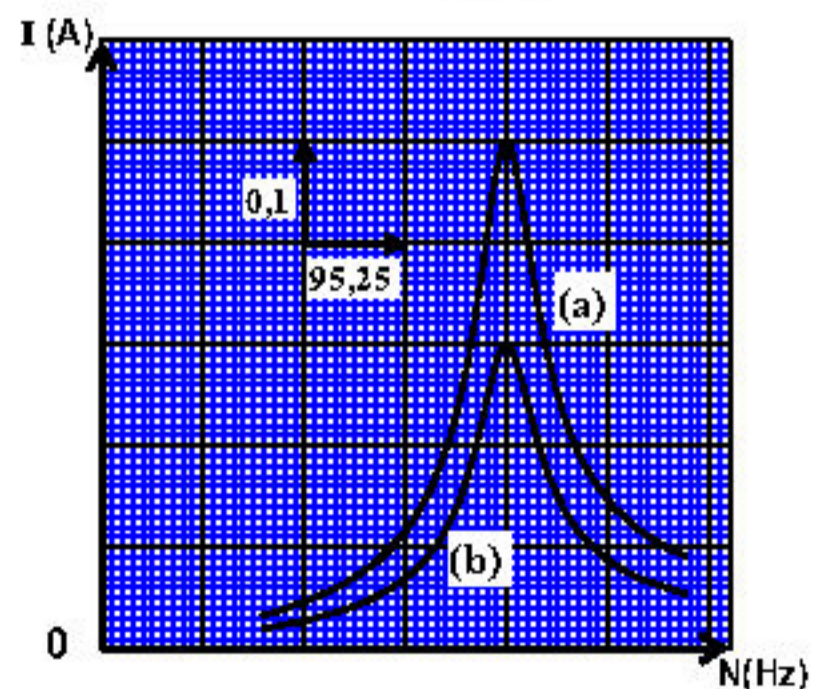


Figure5

### Exercice N°3 :

On réalise le circuit électrique schématisé sur la figure 4 qui comporte :

- Un générateur basse fréquence (GBF) qui délivre une tension sinusoïdale  $u_{AB}(t) = U_m \cos(2\pi N.t)$ .
- Un conducteur ohmique de résistance  $R=20\Omega$  ;
- Un condensateur de capacité  $C$  réglable ;
- Une bobine d'inductance  $L$  et de résistance  $r_b = 8,3\Omega$  ;
- Un voltmètre.

1- On fixe la capacité du condensateur sur la valeur  $C_1$  et on visualise, à l'aide d'un oscilloscope, la tension  $u_R(t)$  entre les bornes du conducteur ohmique sur la voie  $Y_1$  et la tension  $u_{AB}(t)$  sur la voie  $Y_2$ . On obtient l'oscillogramme représenté sur la figure 5.

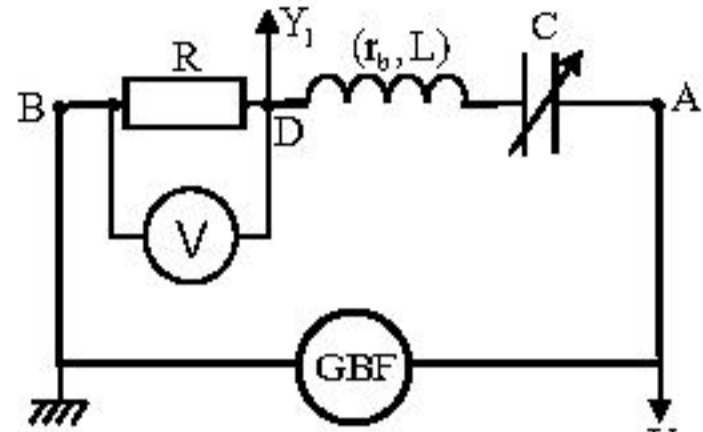


Figure 4

1-1- Identifier, parmi les courbes (1) et (2), celle représentant  $u_R(t)$ .

1-2- Déterminer la valeur de l'impédance  $Z$  du circuit.

1-3- Ecrire, l'expression numérique de l'intensité  $i(t)$  du courant circulant dans le circuit.

2- On fixe la capacité  $C$  du condensateur sur la valeur  $C_2 = 10\mu F$ , tout en gardant les mêmes valeurs de  $U_m$  et de  $N$ . Le voltmètre indique alors la valeur  $U_{DB} = 3V$ .

2-1- Montrer que le circuit est dans un état de résonance électrique.

2-2- Déterminer la valeur de  $L$ .

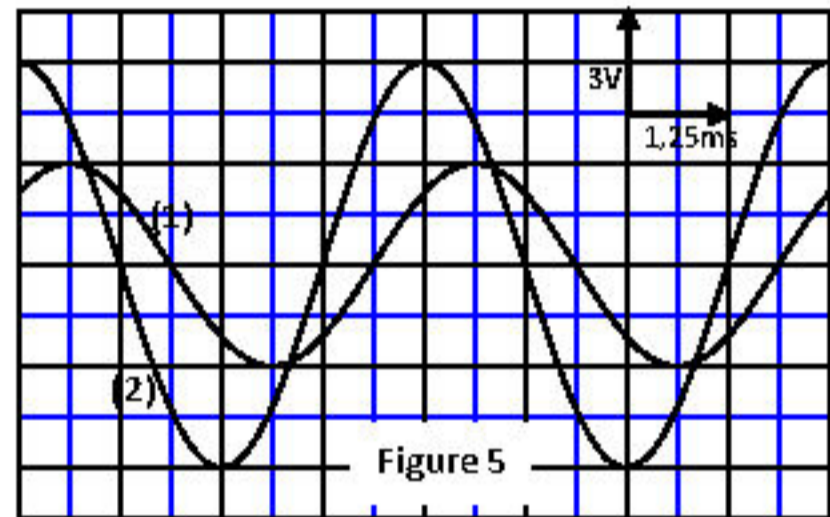


Figure 5

### Exercice N°4 :

On obtient un dipôle AB en montant en série une bobine d'inductance  $L = 0,32H$  de résistance négligeable, un condensateur de capacité  $C = 5,0\mu F$  et un conducteur ohmique de résistance  $R$ . On applique entre les bornes du dipôle AB une tension alternative sinusoïdale de fréquence  $N$  réglable :  $u(t) = 30\sqrt{2} \cos(2\pi Nt + \varphi)$  ; Il passe alors dans le circuit un courant d'intensité  $i(t) = I\sqrt{2} \cos(2\pi Nt)$ . Avec  $u(t)$  en Volt et  $i(t)$  en Ampère.

- Pour une valeur  $N_0$  de la fréquence  $N$ , l'intensité efficace du courant prend une valeur maximale  $I_0 = 0,3A$  et la puissance électrique moyenne consommée par le dipôle AB prend la valeur  $P_0$ .

- Pour une valeur  $N_1$  de la fréquence  $N$ , ( $N_1 > N_0$ ) l'intensité efficace du courant prend la valeur  $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$  et la phase prend la valeur  $\varphi = \frac{\pi}{4}$ . On note  $P$  la puissance électrique moyenne

consommée par le dipôle AB aux limites de la bande passante par  $P$  et à l'extérieur de la bande passante par  $P_{ext}$ .

- 1- Calculer la valeur de  $R$ .
- 2- Calculer la valeur de  $N_0$ .
- 3- Comparer  $P$  avec  $P_0$  ; Conclure.
- 4- Comparer  $P_{ext}$  avec  $P$  ; Conclure.

### Exercice N°5 :

Le circuit représenté sur la figure 5 contient :

- un générateur GBF délivrant au circuit une tension sinusoïdale  $u_{AB}(t) = 3\sqrt{2} \cdot \cos(2\pi N \cdot t)$  exprimée en V et de fréquence N réglable,
- un conducteur ohmique de résistance  $R_1$ ,
- la bobine (b) précédente,
- un condensateur de capacité  $C_1$ ,
- un ampèremètre.

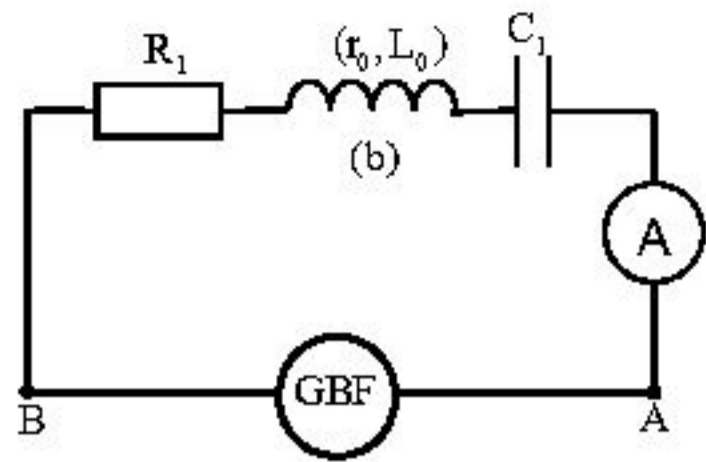


Figure 5

Le coefficient de qualité de ce circuit est  $Q=7$ , la largeur de la bande passante à -3dB est 14,3 Hz.

A la résonance, l'ampèremètre indique la valeur  $I_0 = 1,85 \cdot 10^2$  mA.

3-1- Déterminer la fréquence des oscillations électriques à la résonance.

3-2- Trouver la valeur de  $R_1$  et celle de  $C_1$ .

3-3- Calculer la puissance électrique moyenne, consommée par effet joule, dans le circuit quand la fréquence prend l'une des valeurs limitant la bande passante.

### Exercice N°6 :

On réalise le montage schématisé sur la figure 3 comportant :

- un générateur de basse fréquence (GBF),
- une bobine d'inductance  $L_0$  et de résistance  $r_0$ ,
- le conducteur ohmique de résistance  $R_0 = 30 \Omega$ ,
- le condensateur de capacité  $C = 2,5 \mu F$ .

Le générateur délivre une tension alternative sinusoïdale  $u(t) = U_m \cos(2\pi N t)$  de fréquence N réglable. Un courant d'intensité  $i(t) = I_m \cos(2\pi N t + \varphi)$  circule alors dans le circuit.

On fait varier la fréquence N de la tension  $u(t)$  en gardant sa tension maximale  $U_m$  constante. L'étude expérimentale a permis de tracer les deux courbes représentées sur les figures 4 et 5 où Z est l'impédance du circuit et  $I_m$  est l'intensité maximale du courant.

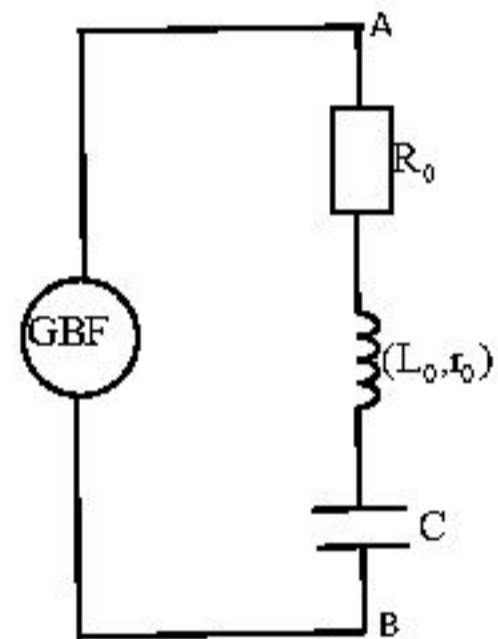


Figure 3

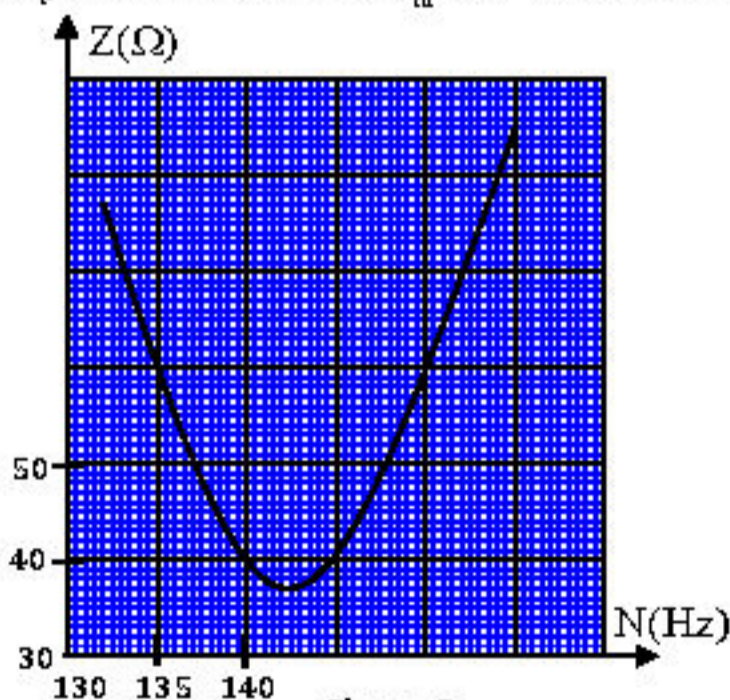


Figure 5

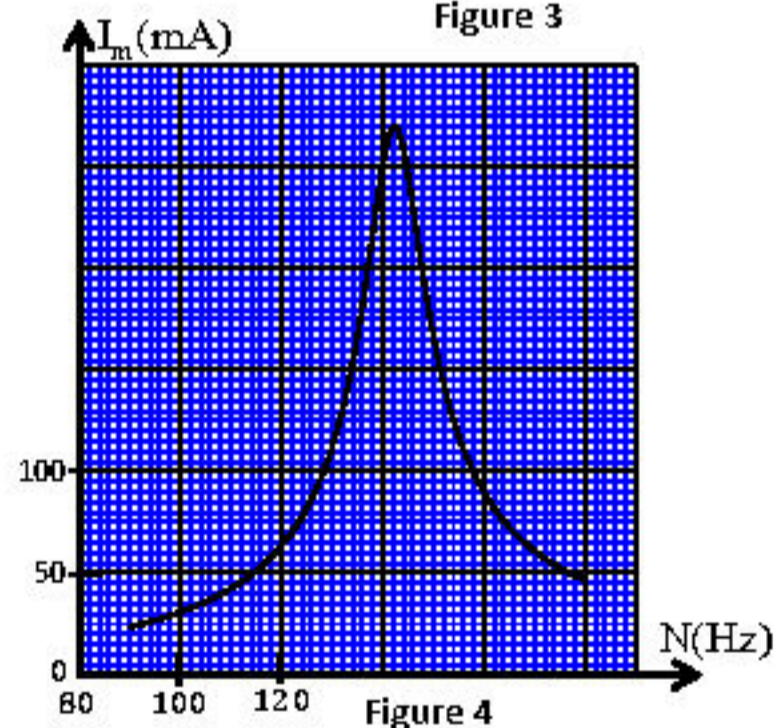


Figure 4

1- Choisir l'affirmation juste parmi les propositions suivantes :

- a- Le générateur (GBF) joue le rôle du résonateur.
- b- Les oscillations du circuit sont libres.
- c-  $\varphi$  représente le coefficient de puissance.

d- L'expression du coefficient de qualité est  $Q = \frac{N_0}{\Delta N}$ .

2- Déterminer la valeur de  $U_m$ , de  $L_0$  et celle de  $r_0$ .

3- Déterminer la valeur de la puissance électrique moyenne consommée dans le circuit à la résonance.