

CIRCUIT RLC SERIE EN REGIME SINUSOÏDAL FORCE

EXERCICE 1

Une tension sinusoïdale exprimée en volts par la relation : $u(t) = 0,15\cos(5000\pi t)$ est établie aux bornes d'une bobine non résistive d'inductance $L = 60 \text{ mH}$.

1. Calculer la fréquence de la tension utilisée.
2. Etablir l'expression de l'intensité instantanée du courant dans la bobine.

EXERCICE 2

Un dipôle (R, L, C) série est constitué :

- d'un conducteur ohmique de résistance $R = 50 \Omega$;
- d'une bobine d'inductance $L = 45 \text{ mH}$ et de résistance $r = 10 \Omega$;
- d'un condensateur de capacité $C = 10 \mu\text{F}$.

On alimente ce dipôle par une tension sinusoïdale de tension efficace $U = 6 \text{ V}$ et de fréquence $N = 100 \text{ Hz}$.

1. Faire la construction de Fresnel relative à ce circuit.
2. Calculer l'impédance du circuit.
3. Calculer l'intensité efficace du courant.
4. Calculer la tension efficace aux bornes de chaque composant.
5. Calculer la phase de la tension par rapport à l'intensité.

EXERCICE 3

On considère trois dipôles associés en série : un conducteur ohmique de résistance R , une bobine d'inductance L et de résistance r , un condensateur de capacité C . Ils sont branchés aux bornes d'un générateur délivrant une tension sinusoïdale. A l'aide d'un voltmètre on a mesuré les tensions efficaces : $U_R = 24\text{V}$; $U_C = 50\text{V}$; $U = 30\text{V}$, tension efficace aux bornes de l'ensemble. A l'aide d'un oscilloscope, on a trouvé que la tension u aux bornes de l'ensemble est en retard de phase $\varphi = -30^\circ$ par rapport à l'intensité.

1. Soit φ_B la phase de la tension aux bornes de la bobine par rapport à l'intensité.
 - 1.1. Représenter sur un diagramme de Fresnel les tensions U_R, U_L, U_C et U .
 - 1.2. Faire apparaître sur le schéma φ_B et φ .
2. Calculer les valeurs numériques de U_L et de φ_B .
3. La résistance $R = 200 \Omega$. La fréquence utilisée est $N = 500\text{Hz}$. Déterminer:
 - 3.1. l'impédance Z_L de la bobine,
 - 3.2. l'inductance L et la résistance r de la bobine,
 - 3.3. la capacité C du condensateur.

EXERCICE 4

Dans un circuit (R, L, C) aux bornes duquel on a maintenu une tension de valeur efficace U constante, on a relevé les valeurs efficaces de l'intensité I et de la fréquence N . On dispose de deux multimètres.

1. Donner un schéma du montage à réaliser.
2. Les deux résultats obtenus sont consignés dans le tableau suivant :

I (mA)	12	15,5	21	29	42,5	53	67	84	93	100	94	85,5	71	59	43,5	34	28	24
N (Hz)	50	60	70	80	90	95	100	105	108	112,5	117	120	125	130	140	150	160	170

- 2.1. Tracer la courbe de résonance.
- 2.2. Déduire de la courbe de résonance la fréquence de résonance N_0 et la valeur maximale I_0 de l'intensité.
- 2.3. Le condensateur a une capacité $C = 5 \mu\text{F}$. Calculer l'inductance L de la bobine.
- 2.4. Déterminer la largeur ΔN de la bande passante du dipôle et son facteur de qualité Q .
3. La valeur efficace de la tension d'alimentation est $U = 6\text{V}$.
 - 3.1. Calculer la résistance totale R du circuit.
 - 3.2. La résistance des conducteurs ohmiques placés dans le circuit étant de 50Ω , calculer la résistance r de la bobine.
 - 3.3. Calculer l'amplitude de la tension aux bornes du condensateur à la fréquence de résonance.

EXERCICE 5 (BAC D 2005 2^e session)

On se propose de déterminer les caractéristiques d'une bobine et d'un condensateur. Pour cela, on réalise deux dipôles et on les alimente successivement par la même tension alternative sinusoïdale $u_{AD} = U_m \cos \omega t$.

- Le dipôle (1) comprend en série deux résistances ($r_1 = 10\Omega$, $r_2 = 32\Omega$) et une bobine d'inductance L et de résistance r . (figure 1)
- Le dipôle (2) comprend en série les deux résistances ($r_1 = 10\Omega$, $r_2 = 32\Omega$), la bobine précédente et un condensateur de capacité C . (figure 2)

On visualise sur le même oscilloscope bicourbe les tensions (voie Y_1) et (voie Y_2). Les réglages de l'oscilloscope bicourbe sont les suivants :

- Base de temps : $2,5 \cdot 10^{-3} \text{ s/division}$,
- voie Y_1 : 5V/division ,
- voie Y_2 : $0,5\text{V/division}$.

On observe successivement les oscillogrammes représentés sur les figures 1 et 2.

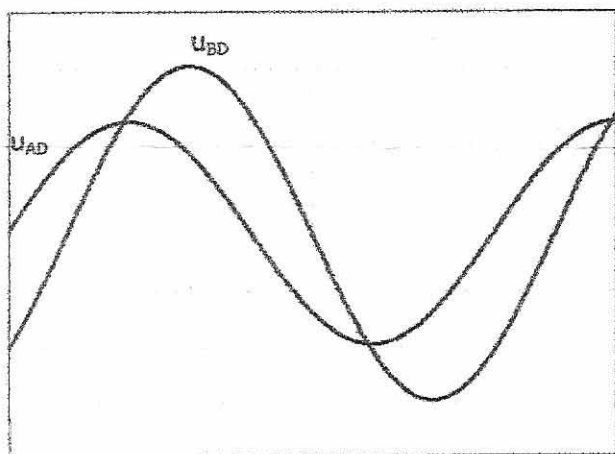
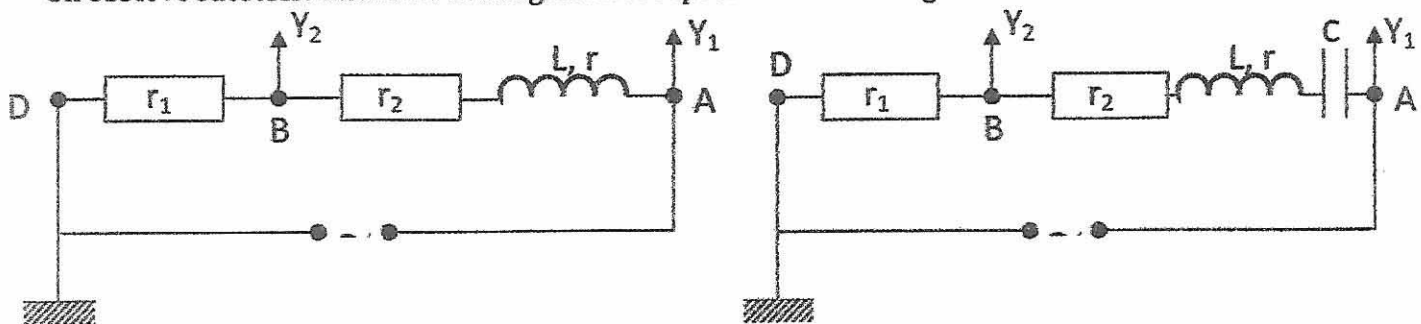


figure 1

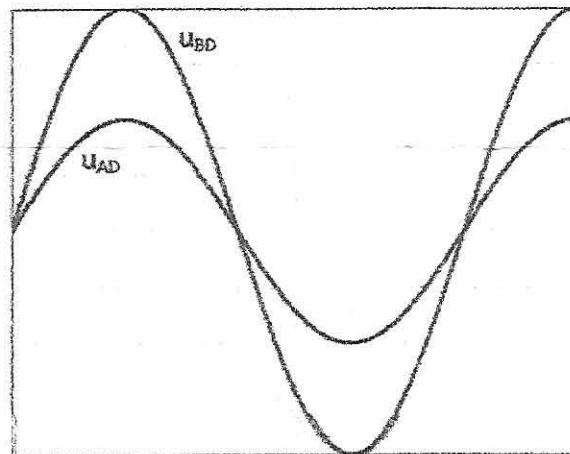


figure 2

1. A partir de l'oscillogramme de la figure 1 :

1.1. Déterminer :

- 1.1.1. la période T ,
- 1.1.2. la pulsation ω ,
- 1.1.3. les valeurs maximales de u_{AD} et u_{BD} ,
- 1.1.4. la valeur maximale de i_{AD} ,
- 1.1.5. la phase φ de u_{AD} / i_{AD} ,
- 1.1.6. l'impédance totale Z_T

1.2. Ecrire en fonction du temps t les expressions de i_{AD} et u_{AD} .

1.3. Donner les expressions littérales de φ et de φ .

1.4. Calculer φ et φ .

2. On considère l'oscillogramme de la figure 2.

2.1.

2.1.1. Trouver la nouvelle valeur de la phase φ' de la tension par rapport à l'intensité du courant.

2.1.2. A quel phénomène correspond-t-il ?

2.2. En déduire la valeur de C en supposant que $L = 0,15\text{H}$.