

TD

ENER 1

CIRCUITS R L C

REGIME SINUSOÏDAL

FRESNEL / COMPLEXES

FRESNEL

Exercice 1 :

Un générateur délivre une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ et alimente une résistance R en série avec une inductance L .

1. Faire un schéma en plaçant les différentes tensions et courants ($\vec{U}_r, \vec{U}_l, \vec{U}$ et \vec{I}).
2. L'intensité I qui circule dans le montage est $I = 240 \text{ mA}$, calculer les tensions U_R et U_L si $R = 100 \Omega$, $L = 0,02 \text{ H}$ et $f = 1 \text{ KHz}$.
3. Etablir la relation entre \vec{U}_r, \vec{U}_l et \vec{U} .
4. Effectuer la construction de Fresnel permettant de déterminer \vec{U} et en déduire le déphasage $\varphi(\vec{I}, \vec{U})$ entre l'intensité \vec{I} et \vec{U} .
5. En vous aidant de la construction de Fresnel, établir l'expression littérale de l'impédance Z du montage en fonction de R , L et ω .

Exercice 2 :

Un générateur délivre une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ et alimente une résistance R en série avec un condensateur C .

1. Faire un schéma en plaçant les différentes tensions et courants ($\vec{U}_r, \vec{U}_c, \vec{U}$ et \vec{I}).
2. L'intensité I qui circule dans le montage est $I = 24 \text{ mA}$, calculer les tensions U_R et U_C si $R = 1000 \Omega$, $C = 100 \text{ nF}$ et $f = 1 \text{ KHz}$.
3. Etablir la relation entre \vec{U}_r, \vec{U}_c et \vec{U} .
4. Effectuer la construction de Fresnel permettant de déterminer \vec{U} et en déduire le déphasage $\varphi(\vec{I}, \vec{U})$ entre l'intensité \vec{I} et \vec{U} .
5. En vous aidant de la construction de Fresnel, établir l'expression littérale de l'impédance Z du montage en fonction de R , C et ω .

Exercice 3 :

Un générateur délivre une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ et alimente une inductance L en série avec un condensateur C .

1. Faire un schéma en plaçant les différentes tensions et courants ($\vec{U}_L, \vec{U}_C, \vec{U}$ et \vec{I}).
2. L'intensité I qui circule dans le montage est $I = 19\text{mA}$, calculer les tensions U_R et U_L si $L = 0,03\text{ H}$, $C = 100\text{ nF}$ et $f = 3\text{ KHz}$.
3. Etablir la relation entre \vec{U}_L, \vec{U}_C et \vec{U} .
4. Effectuer la construction de Fresnel permettant de déterminer \vec{U} et en déduire le déphasage $\varphi(\vec{I}, \vec{U})$ entre l'intensité \vec{I} et \vec{U} .
5. En vous aidant de la construction de Fresnel, établir l'expression littérale de l'impédance Z du montage en fonction de L, C et ω . Le montage est-il inductif ou capacitif ?

Exercice 4 :

Un générateur délivre une tension alternative sinusoïdale $u(t)$ et alimente une résistance R en série avec un condensateur C et une inductance L .

1. Faire un schéma en plaçant les différentes tensions et courants ($\vec{U}_L, \vec{U}_C, \vec{U}_R, \vec{U}$ et \vec{I}).
2. L'intensité I qui circule dans le montage est $I = 15\text{ mA}$, calculer les tensions U_R et U_L si $R = 1000\ \Omega$, $L = 200\text{ mH}$, $C = 470\text{ nF}$ et $f = 800\text{ Hz}$.
3. Etablir la relation entre $\vec{U}_L, \vec{U}_R, \vec{U}_C$ et \vec{U} .
4. Effectuer la construction de Fresnel permettant de déterminer \vec{U} et en déduire le déphasage $\varphi(\vec{I}, \vec{U})$ entre l'intensité \vec{I} et \vec{U} et préciser la nature du dipôle.
5. En vous aidant de la construction de Fresnel, établir l'expression littérale de l'impédance Z du montage en fonction de R, L, C et ω .

NOMBRES COMPLEXES

Exercice 1 :

On place en série une résistance $R = 100\ \Omega$ et un condensateur $C = 50\ \mu\text{F}$ alimentés par une tension $e(t) = 10\sqrt{2}\sin(2\pi \cdot 50t)$.

1. Représenter le montage en fléchant les différentes tensions et l'intensité $i(t)$.
2. Etablir les expressions numériques des impédances \underline{Z}_R et \underline{Z}_C
3. En déduire l'impédance équivalente \underline{Z}_{eq} sous la forme [Module ; Argument].

4. Calculer I .

5. Préciser quelle grandeur est en avance par rapport à l'autre pour $u(t)$ et $i(t)$.

Exercice 2 :

On place en parallèle une résistance $R = 600 \Omega$ avec une bobine d'inductance $L = 1 \text{ H}$. L'ensemble est alimenté par une tension $u(t) = 42,4 \cdot \sin(2\pi \cdot 100t)$.

1. Représenter le montage en fléchant les différentes tensions et l'intensité $i(t)$.

2. Etablir les expressions numériques des impédances Z_R et Z_L .

3. En déduire l'impédance équivalente Z_{eq} sous la forme [Module ; Argument].

4. Calculer I .

5. Préciser quelle grandeur est en avance par rapport à l'autre pour $u(t)$ et $i(t)$.

Exercice 3 :

Un circuit composé d'une résistance R , d'une inductance L et d'un condensateur C sont branchés en série et alimentés par une tension alternative sinusoïdale de fréquence $f = 100 \text{ Hz}$.

La tension aux bornes de chaque élément R , L et C (l'intensité étant prise comme origine) est respectivement :

$$\underline{U}_R = [10 \text{ V} ; 0^\circ] ; \underline{U}_L = [31,4 \text{ V} ; 90^\circ] ; \underline{U}_C = [10,6 \text{ V} ; -90^\circ]$$

1. Calculer la tension U délivrée par le générateur.

2. La valeur de la résistance $R = 100 \Omega$, de l'inductance $L = 0,5 \text{ H}$ et du condensateur $C = 15 \mu\text{F}$. Calculer l'impédance complexe Z du montage.

3. En déduire la valeur de I et préciser si $i(t)$ est en avance / retard par rapport à $u(t)$.

4. Montrer que l'impédance $Z = R + j \left(L\omega - \frac{1}{C\omega} \right)$

5. Montrer que $i(t)$ et $u(t)$ sont en phase (résonance) si $f = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{LC}}$. Calculer cette valeur.

Exercice 4 :

Les trois dipôles sont maintenant branchés en parallèle et alimentés par la même tension $u(t)$ trouvée à l'exercice N°3.

1. Calculer les intensités I_R , I_L et I_C .
2. En déduire la valeur de I (intensité débitée par le générateur) et préciser si $i(t)$ est en avance / retard par rapport à la tension $u(t)$.
3. Déterminer ensuite la valeur de l'impédance complexe Z du dipôle.
4. Montrer que $Z = \frac{R}{1 - jR(\frac{1}{L\omega} - C\omega)}$
5. Pour quelle valeur de la fréquence f a-t-on la résonance ($u(t)$ et $i(t)$ en phases) ?

Exercice 5 :

Un générateur délivre une tension $\underline{U} = [10 \text{ V} ; 0^\circ]$ et de fréquence $f = 2 \text{ KHz}$ et alimente un dipôle inconnu D .

L'intensité débitée par le générateur est $\underline{I} = [17 \text{ mA} ; -38^\circ]$.

1. Préciser quelle grandeur est en avance / retard l'une par rapport à l'autre et en déduire la valeur $\varphi(I, U)$.
2. Calculer l'impédance Z du dipôle.
3. Le dipôle D est constitué d'une résistance R en série avec une inductance L . Déterminer la valeur de R ainsi que l'impédance de l'inductance Z_L et la valeur de L .

Exercice 6 :

Un circuit est composé de deux dipôles D_1 et D_2 branchés en série et sont alimentés par un générateur délivrant une tension $\underline{U} = [10 \text{ V} ; 0^\circ]$ et une intensité I et une fréquence $f = 3 \text{ KHz}$. D_1 est une résistance de $15 \text{ K}\Omega$ et D_2 est une inductance de $0,9 \text{ H}$.

1. Déterminer la tension \underline{U}_1 aux bornes de D_1 en utilisant le pont diviseur de tension.
2. Déterminer la tension \underline{U}_2 aux bornes de D_2 en utilisant le pont diviseur de tension.
3. Vérifier que $\underline{U}_1 + \underline{U}_2 = \underline{U}$
4. Calculer l'impédance Z du montage et en déduire la valeur de l'intensité I
5. Donner la valeur de $\varphi(I, U)$.

Exercice 7 :

Même exercice que le N°6 avec D_1 étant une résistance de $5 \text{ K}\Omega$ et D_2 un condensateur de 10 nF .