Université Ibn Zohr
Faculté Polydisciplinaire
Ouarzazate

الكلية متعددة التخصصات - ورزازات
FACULTÉ POLYDISCIPLINAIRE DE OUARZAZATE

Filière : SMI-S4

A.U : 2020-2021

Module : Électromagnétisme dans le Vide
Travaux Dirigés : Série 1
Prof. Youssef HADDOUT

Exercice 1 : Ponts diviseurs de tension et de courant

On considère les circuits des deux figures, ci-contre, qui représente des ponts diviseurs de tension (*Figure1*) et de courant (*Figure 2*) en représentation complexe.

1. Exprimer les tensions complexes $\bar{U}_1$ aux bornes de $\bar{Z}_1$ et $\bar{U}_2$ aux bornes de $\bar{Z}_2$ en fonction de $\bar{E}$, $\bar{Z}_1$ et $\bar{Z}_2$ pour le circuit de la figure 1.
2. Exprimer les intensités complexes $\bar{I}_1$ dans $\bar{Z}_1$ et $\bar{I}_2$ dans $\bar{Z}_2$ en fonction de $\bar{I}$, $\bar{Z}_1$ et $\bar{Z}_2$ pour le circuit de la figure 2.
3. Déduire les règles des ponts diviseurs de tension et de courant.

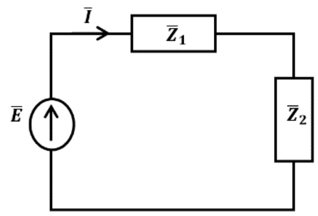


Figure 1

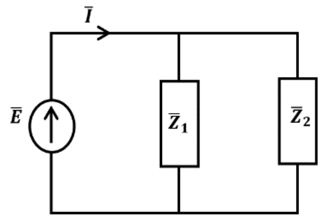


Figure 2

Exercice 2 :

On considère les circuits suivants :

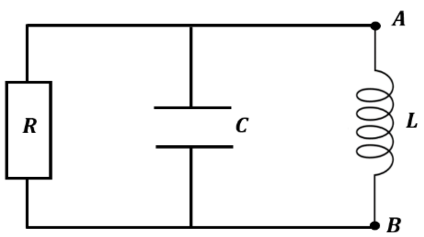


Figure 1

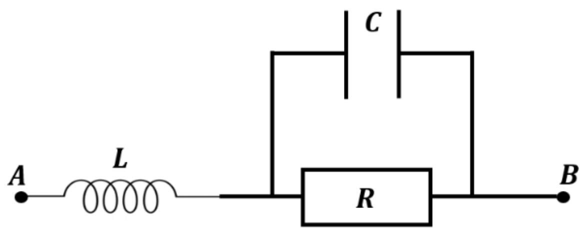
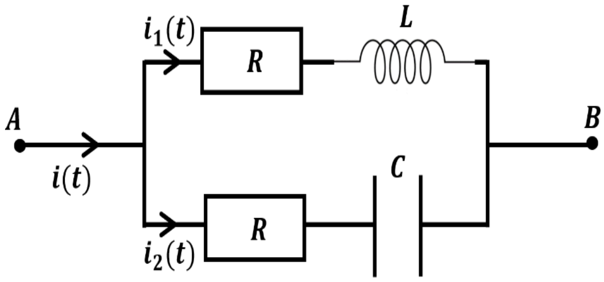


Figure 2

1. Déterminer l'impédance complexe $\bar{Z}_{AB}$ entre A et B pour chaque circuit.
2. Déduire le module et l'argument de $\bar{Z}_{AB}$ pour chaque circuit.
3. On veut remplacer chacune des deux associations considérées par deux éléments passifs branchés en série entre A et B.
   Quelles sont la nature et la valeur de la grandeur caractéristique de chaque élément pour une fréquence de 50 Hz sachant que $R = 10\ k\Omega$, $C = 200\ \mu F$ et $L = 100\ mH$.

Exercice 3 **:**

Considérons le circuit ci-contre, on applique entre A et B une tension sinusoïdale $u(t) = U_m\, cos(\omega t)$. On pose $R = L\omega = \frac{1}{C\omega}$.



1. Trouver l'impédance complexe $\bar{Z}$ équivalente du circuit AB.
2. Donner l'expression des courants $i(t)$, $i_1(t)$ et $i_2(t)$.
3. Vérifier que $i(t) = i_1(t) + i_2(t)$.

Exercice 4 **:**

I. On considère un montage à l'aide de trois impédances $\bar{Z}_A$, $\bar{Z}_B$ et $\bar{Z}_C$ branchées comme indiqué sur le schéma. Ce montage (*Figure 1*) est alimenté par une source de tension sinusoïdale :

$$u(t) = U_0\, cos(\omega t)$$

1. Déterminer en fonction de $\bar{U}$, $\bar{Z}_A$, $\bar{Z}_B$ et $\bar{Z}_C$ le courant $\bar{I}_A$ qui circule dans l'impédance $\bar{Z}_A$.
2. Déterminer en fonction de $\bar{U}$, $\bar{Z}_A$, $\bar{Z}_B$ et $\bar{Z}_C$ le courant $\bar{I}_C$ qui circule dans l'impédance $\bar{Z}_C$.
3. Comment peut-on constituer $\bar{Z}_A$ et $\bar{Z}_B$ pour que le courant $\bar{I}_C$ soit indépendant de $\bar{Z}_C$.

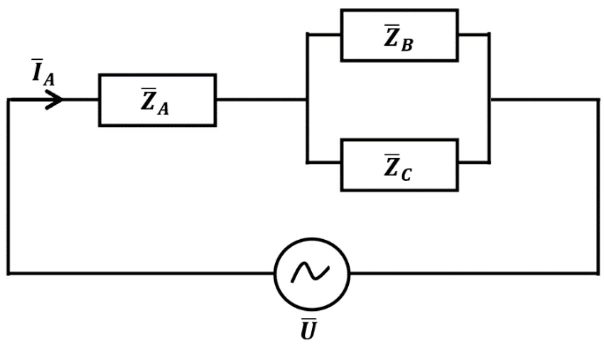


Figure 1

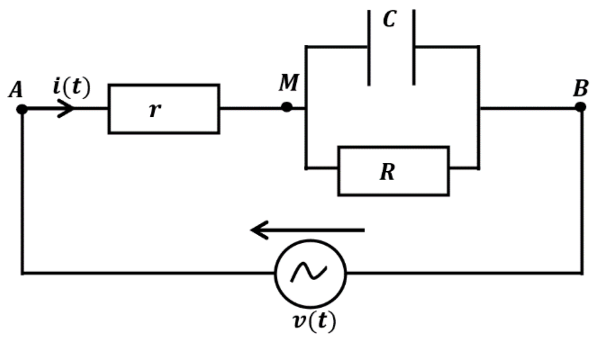


Figure 2

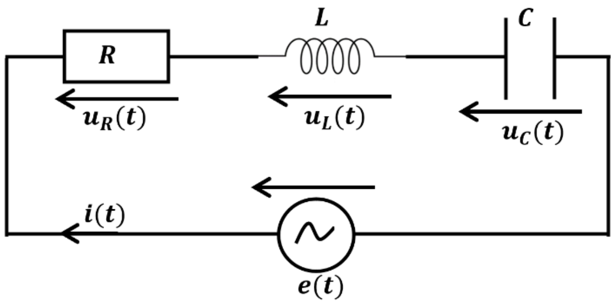
II. On considère le circuit électrique présenté sur la *figure 2*.

1. Etablir l'expression de l'impédance complexe $\bar{Z}_{AB}$ de ce circuit. En Déduire le module et l'argument de $\bar{Z}_{AB}$.
2. Entre les bornes A et B on applique la tension sinusoïdale $v(t) = V_m\, cos(\omega t)$, déterminer, par la méthode des nombres complexes, le courant principal $i(t)$, on posera $i(t) = I_m\, cos(\omega t + \varphi)$, φ représente le déphasage du courant par rapport à la tension. En déduire I_m et φ.

3. Déterminer la tension $v_{MB}(t)$ aux bornes de l'association de R et C en parallèle en fonction de r, R, C et ω.
4. Déterminer le courant $i_C(t) = I_{Cm}\, cos(\omega t + \varphi_C)$ qui circule dans le condensateur C. En déduire I_{Cm} et φ_C.

<u>Exercice 5</u> :

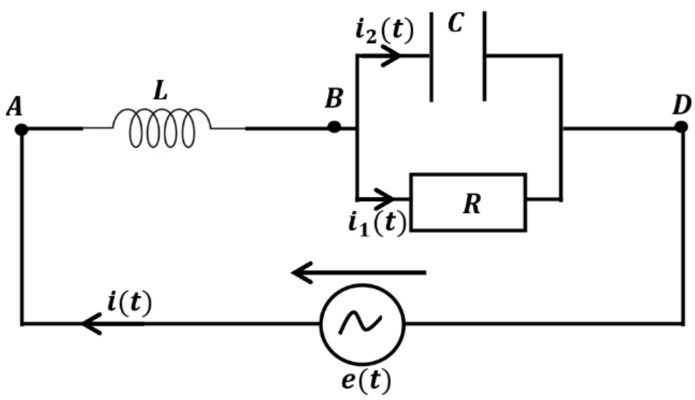
Le circuit de la figure ci-dessous est alimenté par un générateur de fréquence $f = 50\,Hz$ et d'amplitude $E_m = 311\,V$. La phase à l'origine de la tension e(t) délivrée par le générateur est prise égale à zéro. Données : $R = 40\,\Omega$, $L = 0.2\,H$, $C = 5\,\mu F$.



1. Exprimer l'amplitude complexe $\bar{I}$ du courant $i(t)$. En déduire l'amplitude I_m et la phase à l'origine φ_i de l'intensité $i(t)$.
2. Exprimer les amplitudes complexes $\bar{U}_R$, $\bar{U}_L$ et $\bar{U}_C$ des tensions aux bornes de chacun des dipôles. En déduire les amplitudes et les phases à l'origine de ces tensions.

<u>Exercice 6</u> :

On considère le circuit de la figure ci-dessous. Le dipôle AD est alimenté par une source de tension sinusoïdale d'amplitude $E_m = 155\,V$ et de pulsation $\omega = 400\,rad.s^{-1}$.



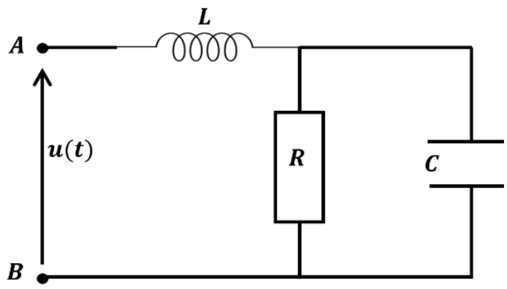
Données : $R = 100\,\Omega$, et $C = 33\,\mu F$.

1. Déterminer l'expression de l'impédance complexe $\bar{Z}_{AD}$ de ce circuit.

2. Exprimer l'inductance L en fonction de R, C et ω pour que le dipôle AD soit équivalent à une résistance pure R_{eq}. Calculer L ainsi que R_{eq}.
3. Exprimer puis calculer alors l'amplitude I_m de l'intensité $i(t)$.
4. Exprimer puis calculer les amplitudes U_{AB} et U_{BD} des tensions $u_{AB}(t)$ et $u_{BD}(t)$.
5. Exprimer puis calculer les amplitudes I_{1m} et I_{2m} des intensités $i_1(t)$ et $i_2(t)$.

Exercice 7 **:**

On considère le circuit ci-contre où $u(t) = U_m \cos(\omega t)$.



1. Calculer les intensités des courants dans chacune des branches du circuit.
2. Calculer les puissances actives et réactives dans chaque branche. Etablir le bilan des puissances.