

Exercice 1

1. Quelle condition sur la dimension géométrique d'un circuit (L) et la longueur d'onde λ du signal doit être vérifiée pour que l'Approximation des Régimes Quasi-Stationnaires (ARQS) soit valable ?
2. En régime quasi-stationnaire, que peut-on dire de l'intensité du courant électrique en tout point d'un fil sans dérivation ?
3. Quelle est la relation fondamentale entre la tension et le courant pour un condensateur linéaire ? Comment se comporte-t-il en régime permanent (continu) ?
4. Quelle est la relation fondamentale entre la tension et le courant pour une bobine inductive linéaire ? Comment se comporte-t-elle en régime permanent (continu) ?
5. Définissez l'admittance complexe d'un dipôle passif et donnez son unité dans le Système International.
6. Pourquoi l'utilisation des amplitudes complexes transforme-t-elle les équations différentielles des circuits en équations algébriques ?
7. Énoncez le théorème de Millman (qui découle directement de la loi des nœuds) et expliquez son utilité.
8. Qu'est-ce que la fréquence de coupure d'un circuit en régime sinusoïdal forcé ?

Exercice 2

1. Calculer la résistance équivalente à tout le réseau, vue entre les points A et M du circuit de la figure 2.
2. Calculer les tensions V_{BM} , V_{CM} et V_{DM} .

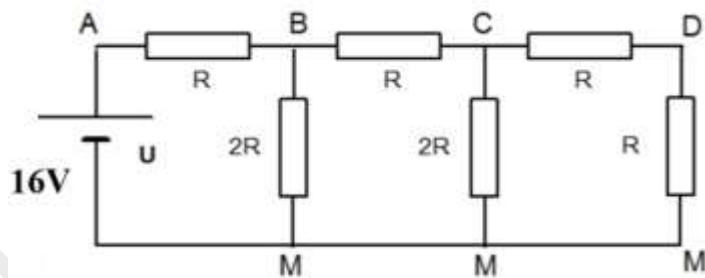


Figure 2

Exercice 3

Trouver v_x et i_x en utilisant la règle de division de tension des circuits données par les figures 3.a, 3.b, 3.c et 3.d

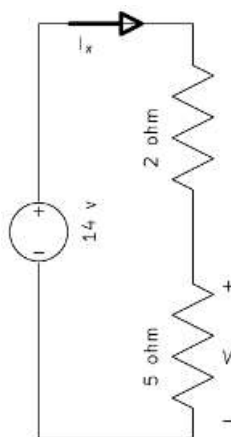


Figure 3 a.

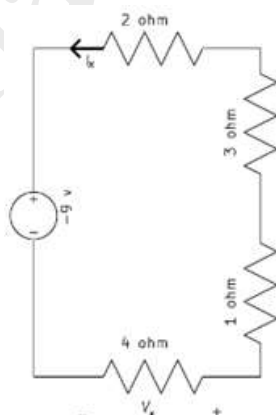


Figure 3.b

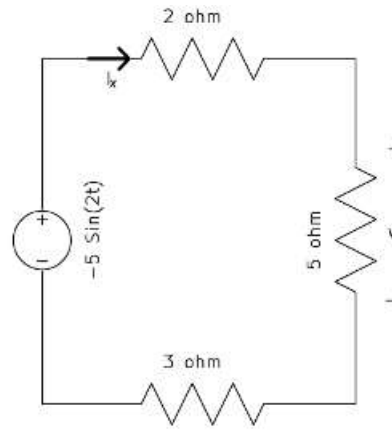


Figure 3.c

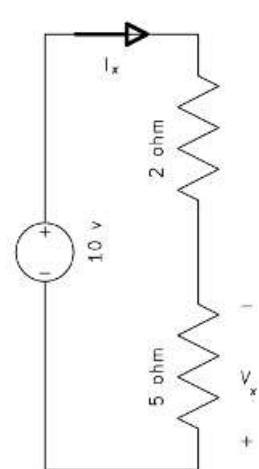
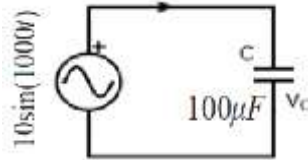


Figure 3.d

Exercice 4

1. Un condensateur $C=100\mu F$ est soumis à une tension sinusoïdale $V=10V\sin(1000\text{rad/s.t})$. Calculez l'impédance du condensateur.



2. Une bobine de $L=200mH$ est connectée à une source de fréquence $f=50Hz$. Calculez l'impédance de la bobine.
3. Un circuit est composé d'un résistor $R=5\Omega$, d'un condensateur $C=50\mu F$ et d'une bobine $L=100mH$ en série. Calculez l'impédance totale à une fréquence de $f=60Hz$.

Exercice 5

Le circuit de la figure 5, fonctionne en régime sinusoïdal forcé à la pulsation $\omega = 1000\text{rad/s}$. Il est composé de deux mailles et comprend deux générateurs de tension sinusoïdaux parfaits exprimés sous forme de tensions complexes : $E_1 = 12\sqrt{2}V\cos(\omega t)$ et $E_2 = 6\sqrt{2}V\cos(\omega t)$. Le circuit est constitué de trois branches connectées en parallèle entre deux nœuds (le nœud supérieur A et le nœud inférieur B) :

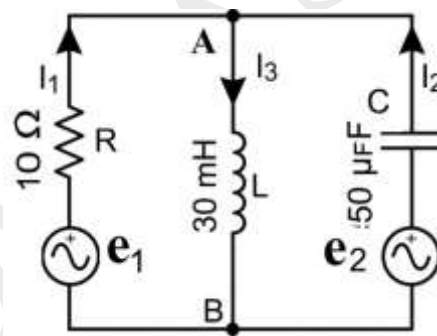


Figure 5.

1. En utilisant les lois de Kirchhoff sous leur forme complexe (loi des nœuds et loi des mailles), déterminez les expressions des amplitudes complexes des courants de chaque branche du circuit de la figure 1.
2. Déterminer les expressions temporelles réelles de ces courants

Exercice 6 :

Soit le circuit de la figure 6 alimenté par une source de tension sinusoïdale $e(t)$ de fréquence $f = 50\text{Hz}$ et de pulsation $\omega = 100\pi \approx 314\text{rad/s}$ et d'amplitude maximale. La tension maximale aux bornes du condensateur est : $U_c = 20V$ et le courant qui traverse l'inductance est : $i_L = 0.4Ae^{-j45^\circ}$

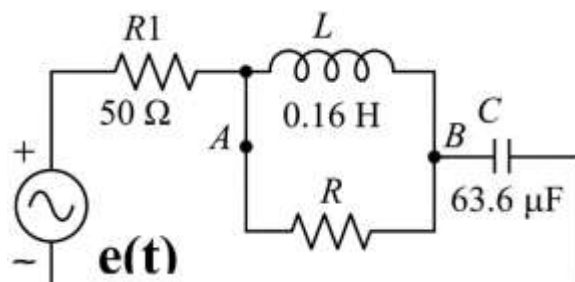


Figure 6.

1. Déterminer les expressions des impédances complexe de chaque dipôle du circuit 1
2. Déterminer l'expression de la tension entre les nœuds A et B
3. Déterminer l'expression du courant qui passe dans le condensateur
4. Déterminer la valeur de la résistance R
5. Déterminer l'expression de la tension $e(t)$