

BTS - Maths+STI - Correction RL par C

1. Vue d'ensemble

Ce circuit est constitué d'un moteur modélisé par une inductance $L = 36 \text{ mH}$ et une résistance $R = 20 \Omega$ (branche 1) associé en dérivation à un condensateur $C = 68 \mu\text{F}$ et un interrupteur (branche 2).

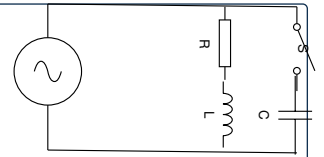
L'ensemble est alimenté par une source de tension sinusoïdale secteur $u(t) = 240\sqrt{2} \sin(100\pi t)$, modélisée par un vecteur de Fresnel $\underline{u} = 240$ (en V).

avant le temps $t = 0$, l'interrupteur est ouvert et le régime permanent est établi. On ferme l'interrupteur à $t = 0$.

On arrondira les résultats à un chiffre après la virgule et au degrés près.

Exercice 1 :

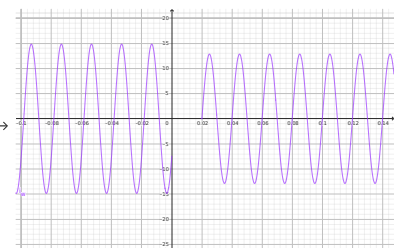
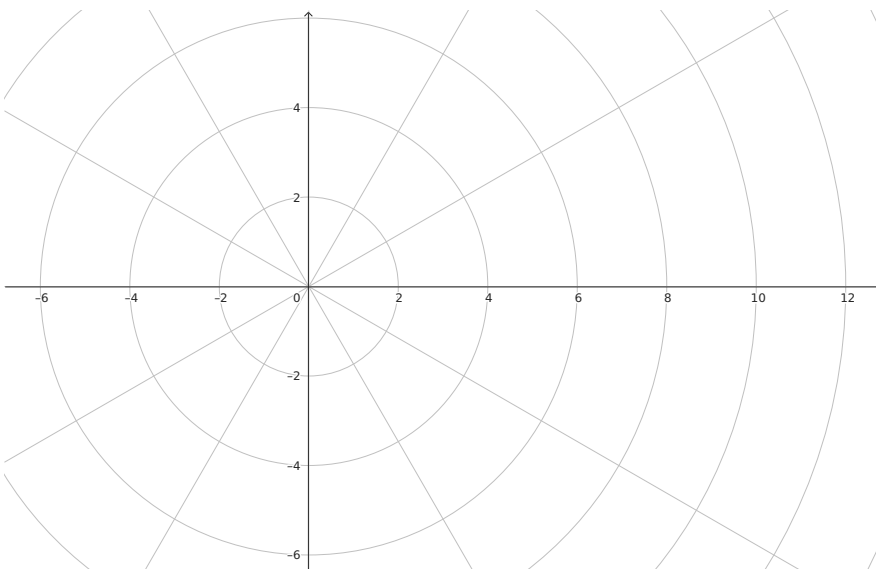
1. Quelle pratique en électricité consiste à utiliser un condensateur en parallèle d'un circuit inductif, et pourquoi ?
2. Justifier que le facteur de puissance du moteur est 87%.



2. Impédances et intensités

Exercice 2 : On se place en régime permanent sinusoïdal.

1. Calculer l'impédance équivalente dans le moteur (branche 1) et en déduire que $\underline{i}_1 = 10,5e^{j(-30^\circ)}$ A, et tracer cette intensité.
2. Calculer l'impédance équivalente du condensateur (branche 2), en déduire \underline{i}_2 et la tracer.
3. En déduire que l'intensité débitée par le générateur est $\underline{i} = 9,1$ A, et la tracer.
4. Est-ce en accord avec les intensités mesurées (cf capture) avant et après la fermeture de l'interrupteur ?



3. Le régime transitoire

Exercice 3 :

1. En appliquant la loi des mailles avec la branche 1, établir que $u = Li'_1 + Ri_1$.
2. En appliquant la loi des mailles avec la branche 2, établir que $i_2 = Cu'$.
3. À partir de la relation $i_2 = Cu'$, déduire, en précisant les opérations mathématiques utilisées, que $Ri_2 = RCu'$ et que $Li'_2 = LCu''$.
4. En combinant les réponses entourées en vert, conclure (avec la loi des nœuds) que dans ce circuit :
 $Li' + Ri = LCu'' + RCu' + u$.
5. L'équation homogène associée à cette dernière équation différentielle est $Li' + Ri = 0$. La résoudre.
6. Quelle est la durée du régime transitoire ?
7. En déduire que les solutions générales sont : $Ke^{-556t} + 9,1 \sin(100\pi t)$
8. En donnant les conditions juste avant la fermeture de l'interrupteur, expliquer que $K = -7,4$.

