

# BTS - Maths+STI - Correction RL par C

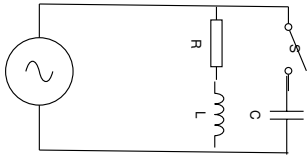
## 1. Vue d'ensemble

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.



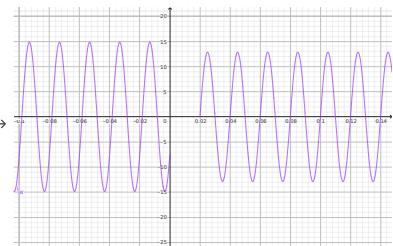
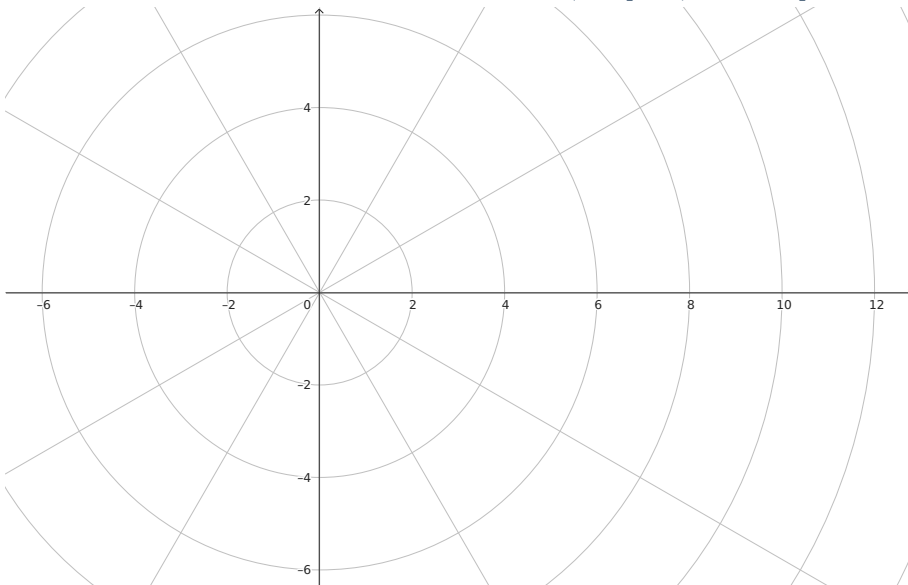
### Exercice 1 :

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.

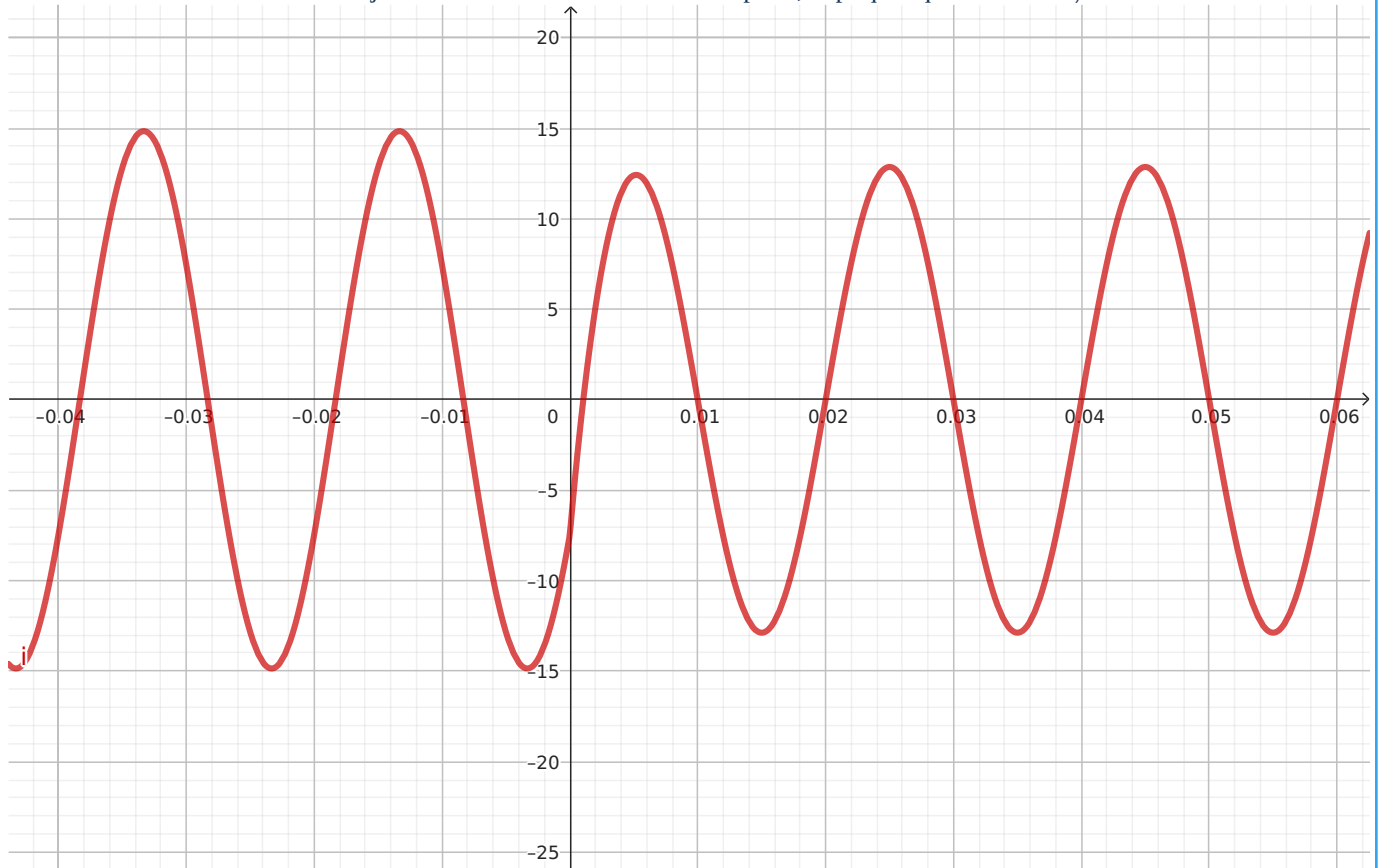
1. Calculer l'impédance équivalente dans le moteur (branche 1) et en déduire que  $\underline{i}_1 = 10,5e^{i(-30^\circ)}$  A, et tracer cette intensité.
2. Calculer l'impédance équivalente du condensateur (branche 2), en déduire  $\underline{i}_2$  et la tracer.
3. En déduire que l'intensité débitée 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  $K = -7,4$ .



#### Aide :

1.  $F_p = \cos\varphi$ , où  $\varphi = \arg(z_{\text{moteur}}) = \arctan\left(\frac{y}{x}\right)$  (car  $x = R \geq 0$  ici).
2. On utilise la loi d'Ohm :  $\underline{i}_1 = \frac{\underline{u}}{z_1}$ . Même chose pour  $\underline{i}_2$ .

Le calcul peut être fait en utilisant la calculatrice ; On place ensuite le nombre complexe obtenu dans le diagramme. L'intensité totale s'obtient avec la loi des nœuds.

3. Pour la question 1 : on ignore la branche 2 et on applique naturellement la loi des mailles.

Pour la question 2 :  $u = u_C = \frac{q_2}{C}$  : penser à dériver la relation.

Pour la question 3 : il n'y a pas de physique à utiliser ici : on peut multiplier les deux membres de l'égalité de départ par un même nombre, ou dériver, ça va rester =.

Question 6 :  $\tau = \frac{-1}{r}$  avec r solution de l'équation caractéristique précédente ; un régime transitoire dure par convention  $5\tau$ .

Question 7 : Solution générale = Reg. transitoire + Reg. permanent...