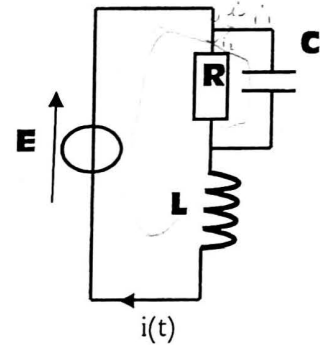


Exercice 1 5pts

Considérons le circuit représenté ci-dessous, où le condensateur est initialement déchargé.

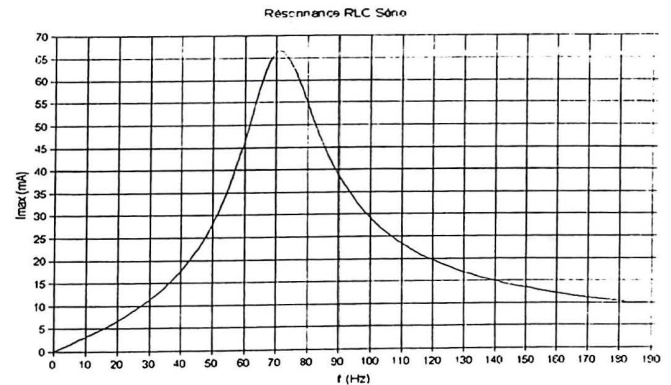
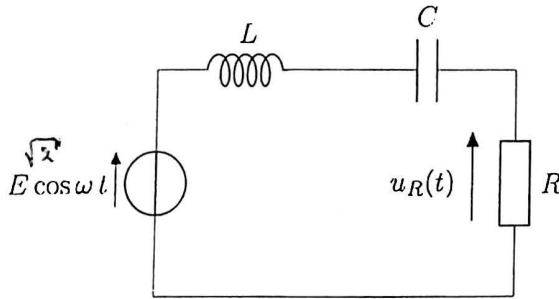
Le générateur fournit un échelon de tension, sa f.é.m. passant de 0 à E à l'instant $t = 0$.

- 1 - Établir l'équation différentielle vérifiée par le courant i .
- 2 - L'écrire sous forme canonique en introduisant deux grandeurs ω_0 et Q que l'on interprètera.
- 3 - Donner la valeur du courant i et de sa dérivée à l'instant initial.
- 4 - En supposant $Q = 2$, donner l'expression de $i(t)$ et tracer son allure.



Exercice 2 5pts

L'étude expérimentale de la résonance en intensité d'un circuit RLC série en régime forcé, utilisant un GBF délivrant une tension sinusoïdale d'amplitude complexe $\underline{u}(t) = E \cdot \sqrt{2} \cdot e^{j\omega t}$ et de fréquence variable f nous a permis d'obtenir la courbe ci-dessous.



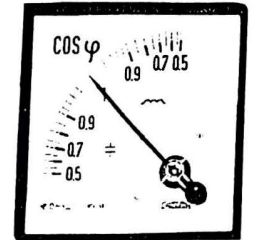
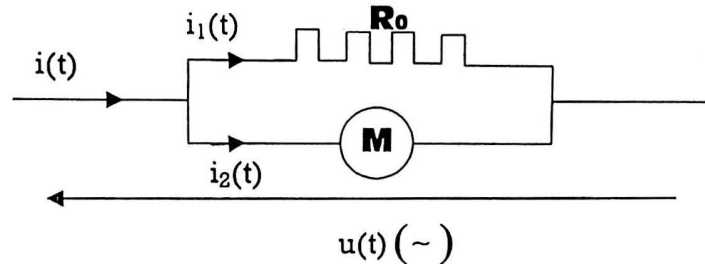
Sachant que $I_0 = 67mA$, $f_0 = 72Hz$, $E = 10.05V$, $C = 5\mu F$

1. Calculer en le justifiant R et L .
 2. Définir la largeur de la bande passante BP et déterminer par le calcul les fréquences f_1 et f_2 correspondantes.
- En déduire le facteur de qualité Q du circuit. Conclure.
3. Que se passe-t-il si on triple la valeur de la résistance R ? Calculer la nouvelle valeur de Q .

Exercice3 010pts

Un abonné de l'ONEE possède une installation alimentée en courant alternatif sinusoïdal délivré par une source de tension de fréquence f et de valeur efficace $U_{eff} = 220V$ telle que : $u(t) = U_{max} \cos 314t$. L'installation est formée d'un four purement résistif de résistance R_0 branchée en dérivation avec un moteur à caractère inductif d'impédance complexe $R + jX$.

Le four et le moteur ont respectivement des puissances $P_1 = 1kW$ et $P_2 = 2kW$.



Le moteur a un facteur de puissance $\cos \varphi_2 = 0.5$.

3.1. Calculer en le justifiant les valeurs R_0 et I_{eff1} .

3.2. Calculer I_{eff2} , R et X .

3.3. En déduire $\cos \varphi$ le facteur de puissance de l'installation et sa puissance réactive Q non compensée.

3.4. L'ONEE recommande l'utilisation des câbles à sections adéquates et l'amélioration du facteur de puissance en ajoutant en parallèle avec l'installation un condensateur de capacité C .

Donner un schéma simple du montage et calculer en le justifiant la valeur de C pour obtenir un facteur de puissance égal l'unité. En déduire le nouveau courant I' consommé par l'installation. Conclure

3.5. L'utilisation des câbles adéquats revient à adapter les charges de l'installation (usager) avec la source (fournisseur).

Ce problème consiste à assurer le transfert maximal de puissance de la source vers la charge (c'est ce qu'on appelle le problème d'adaptation d'impédance).

Considérons un dipôle D (charge) d'impédance $\underline{Z} = R + jX$ alimenté par une source (générateur) de f.é.m

$$u(t) = E \cdot \sqrt{2} \cdot \cos \omega t = \text{Re} \left(E \cdot \sqrt{2} \cdot e^{j \cdot \omega \cdot t} \right) \text{ et d'impédance interne } \underline{Z}_g = R_g + jX_g.$$

- Exprimer la puissance active P_a dans D en fonction de I_{eff} et R
- En déduire P_a en fonction de R, R_g, X_g, X et E
- Pour quelles relations entre R, R_g, X et X_g la puissance fournie par le générateur au dipôle sera maximale ? Justifier

