

Électronique en régime sinusoïdal forcé

II - Représentation complexe d'un signal harmonique

Exercice C1 : Passage entre représentation réelle et amplitude complexe

Donner l'amplitude complexe ou le signal réel dans les cas suivants, en supposant le régime sinusoïdal forcé de pulsation ω .

$$\triangleright u(t) = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right);$$

$$\triangleright \underline{U}_L = U_m e^{-j\pi/3};$$

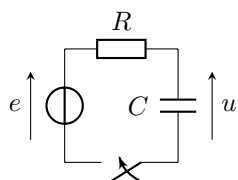
$$\triangleright i(t) = I\sqrt{2} \cos(\omega t - \psi);$$

$$\triangleright \underline{I}_1 = -\frac{jU_0}{R};$$

$$\triangleright s(t) = S_m \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right);$$

$$\triangleright \underline{I} = -I_m e^{j\pi/6}.$$

Exercice C2 : Recherche de solution particulière d'une équation différentielle



L'équation différentielle vérifiée par u s'écrit pour $t > 0$

$$\frac{du}{dt} + \frac{1}{\tau}u = \frac{1}{\tau}e(t) \quad \text{avec} \quad e(t) = E_m \cos(\omega t + \varphi).$$

On en cherche une solution particulière sous la forme $u(t) = U_m \cos(\omega t + \varphi')$.

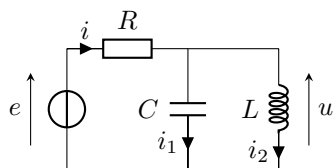
1 - Écrire cette équation différentielle en termes des amplitudes complexes \underline{U} et \underline{E} .

2 - Résoudre cette équation pour déterminer \underline{U} .

3 - En déduire l'expression de U_m et du déphasage $\varphi' - \varphi$.

III - Lois de l'électronique en représentation complexe

Exercice C3 : Application de la loi des nœuds



En appliquant la loi des nœuds et en utilisant les admittances complexes, exprimer l'amplitude complexe \underline{U} .

Exercice C4 : Application du pont diviseur de tension

On considère le même circuit qu'à l'exercice C3. En déterminant cette fois l'impédance équivalente à l'association L, C puis en identifiant un pont diviseur, retrouver l'amplitude complexe \underline{U} .

Exercice C5 : Obtention d'une équation différentielle

On considère le même circuit qu'à l'exercice C3. En partant de l'expression de \underline{U} en fonction de \underline{E} , déterminer l'équation différentielle vérifiée par u .