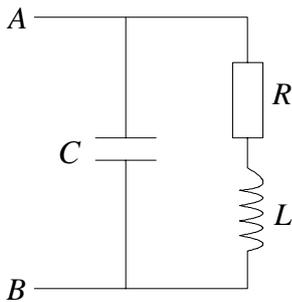


-EXERCICE 4.1-

 • **ENONCE :**

« Module et argument d'une impédance complexe »



Le dipôle ci-contre est alimenté sous une tension sinusoïdale de pulsation $\omega = 314 \text{ rd.s}^{-1}$ avec : $C = 1\mu\text{F}$; $R = 50\Omega$; $L = 0,1\text{H}$

- 1) Calculer le module et l'argument de l'admittance \underline{Y}_{AB}
- 2) En déduire le module et l'argument de l'impédance \underline{Z}_{AB}

3) Déterminer l'élément à placer en parallèle entre les bornes A et B pour que l'impédance \underline{Z}'_{AB} vue entre A et B soit purement **réelle** ; que peut-on dire alors du courant et de la tension du dipôle ?

EXERCICE

 • **CORRIGE :**

« Module et argument d'une impédance complexe »

1) On a ici 2 dipôles en série (R et L), en parallèle sur la capacité C ; il vient donc :

$$\underline{Y}_{AB} = jC\omega + \frac{1}{R + jL\omega} = jC\omega + \frac{R - jL\omega}{(R + jL\omega)(R - jL\omega)} \Rightarrow \underline{Y}_{AB} = \frac{R}{R^2 + L^2\omega^2} + j\omega \left(C - \frac{L}{R^2 + L^2\omega^2} \right)$$

 • On peut aussi écrire : $\underline{Y}_{AB} = Y \exp(j\varphi) \Rightarrow$ on en déduit : $Y = |\underline{Y}_{AB}| = 1,675 \cdot 10^{-2} \Omega^{-1}$

$$\text{et : } \tan \varphi = \frac{C\omega(R^2 + L^2\omega^2) - L\omega}{R} = -0,606 \Rightarrow \varphi = -0,54 \text{ rad} = -31^\circ$$

 2) On en tire : $\underline{Z}_{AB} = \frac{1}{\underline{Y}_{AB}} = Z \exp(j\theta)$, avec $Z = |\underline{Z}_{AB}| = \frac{1}{Y}$ et $\theta = -\varphi$

 Application numérique : $Z \approx 60 \Omega$ et $\theta = 31^\circ$
Rq : l'argument de \underline{Z}_{AB} étant **positif** (et inférieur à π), le dipôle est de nature **inductive** (le courant y est en **retard** sur la tension).

 3) D'après la remarque précédente, pour que l'impédance globale soit réelle, il faut rajouter un **condensateur** (noté C') ; plus précisément :

$$\underline{Y}'_{AB} = \underline{Y}_{AB} + jC'\omega = \frac{R}{R^2 + L^2\omega^2} + j\omega \left(C + C' - \frac{L}{R^2 + L^2\omega^2} \right)$$

 • On veut que $\Im_m \{ \underline{Y}'_{AB} \} = 0 \Rightarrow C' = \frac{L}{R^2 + L^2\omega^2} - C$ A.N : $C' = 27,7 \mu F$
Rq : dans ces conditions, le courant traversant le dipôle et la tension à ses bornes seront **en phase**.