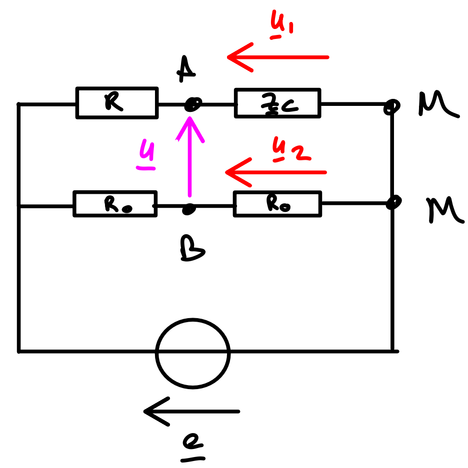
Circuit déphaseur

En régime sinusoïdal forcé et avec les notations complexes, le circuit devient :



Notons $\begin{cases} u = U\cos(\omega t + \varphi) \\ e = E\cos(\omega t + \varphi_e) \end{cases}$

» Que valent U et φ ?

On a : $\underline{u} = V_A - V_B$

$$= \underbrace{V_A - V_M} + \underbrace{V_M - V_B}$$

$$\boxed{\underline{u} = \underline{u}_1 - \underline{u}_2}$$

De plus, d'après la formule du pont diviseur de tension :

$$\underline{u}_2 = \frac{R_0}{R_0 + R_0}\,\underline{e}$$

$$\boxed{\underline{u}_2 = \frac{\underline{e}}{2}}$$

De même :

$$\underline{u}_1 = \frac{\underline{Z}_C}{R + \underline{Z}_C}\,\underline{e}$$

$$= \frac{1}{1 + R\,\underline{Y}_C}\,\underline{e}$$

$$\boxed{\underline{u}_1 = \frac{1}{1+j\,x}\,\underline{e}} \qquad \text{où} \quad x = RC\omega$$

D'où :

$$\underline{u} = \left(\frac{1}{1+jx} - \frac{1}{2}\right)\underline{e}$$

$$= \frac{2 - (1+jx)}{2(1+jx)}$$

$$\underline{u} = \frac{1-jx}{2(1+jx)}\,\underline{e}$$

D'où

$$\boxed{\underline{U} = \frac{1-jx}{1+jx}\cdot\frac{\underline{E}}{2}} \qquad \text{où} \quad \begin{cases} \underline{U} = U e^{j\varphi} \\ \underline{E} = E e^{j\varphi_e} \end{cases}$$

Ainsi

$$U = |\underline{U}|$$

$$= \frac{\sqrt{1+(-x)^2}}{\sqrt{1+x^2}}\;\frac{E}{2}$$

$$\boxed{U = \frac{E}{2}} \rightarrow$$ indépendant de la fréquence !

et

$$\varphi = \mathrm{Arg}(\underline{U})$$

$$= \mathrm{Arg}(1-jx) - \mathrm{Arg}(1+jx) + \mathrm{Arg}(\underline{E}) - \mathrm{Arg}(2)$$

$$= \mathrm{Arctan}(-x) - \mathrm{Arctan}(x) + \varphi_e - 0$$

D'où

$$\Delta\varphi_{u/e} = \varphi - \varphi_e$$

$$= -2\,\mathrm{Arctan}(x)$$

$$\boxed{\Delta\varphi_{u/e} = -2\,\mathrm{Arctan}(RC\omega)}$$

Conclusion : Suivant le choix de R, C et ω, on peut imposer une valeur de déphasage entre $u(t)$ et $e(t)$