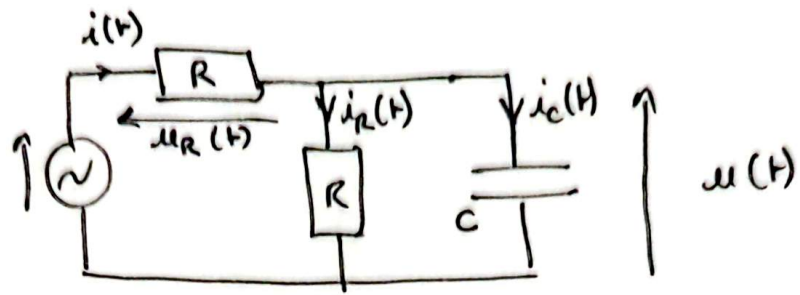


Exercice n°3

$$e(t) = E_m \cos(\omega t)$$



On est en RSF $\rightarrow$ on suppose que toutes les grandeurs u et i sont de la forme $s(t) = S_m \cos(\omega t + \varphi)$
 On introduit la notation complexe : $\underline{e} = E_m e^{j\omega t}$
 $(e(t) = \text{Re}(\underline{e}))$ et pour toute grandeur $s(t)$; $\underline{s} = S_m e^{j(\omega t + \varphi)}$.

loi des nœuds : $\underline{i} = \underline{i}_R + \underline{i}_C$ (N)
 loi des mailles : $\underline{e} = R \underline{i} + \underline{u}$ (H) avec $\begin{cases} \underline{u} = R \underline{i}_R \\ \underline{i}_C = C \frac{d\underline{u}}{dt} \end{cases}$

(on cherche $\underline{u}$ et $\underline{i}_C$ et on connaît $\underline{e}$, R et C)

On a donc : (N) $\underline{i} = \underline{i}_R + \underline{i}_C = \frac{\underline{u}}{R} + \underline{i}_C = \frac{\underline{u}}{R} + C \frac{d\underline{u}}{dt}$

On injecte donc dans (H) : $\underline{e} = R \left(\frac{\underline{u}}{R} + C \frac{d\underline{u}}{dt} \right) + \underline{u}$

donc $2\underline{u} + RC \frac{d\underline{u}}{dt} = \underline{e} \quad (\Rightarrow) \quad 2\underline{u} + j\omega RC \underline{u} = \underline{e}$

$\Rightarrow \underline{u} = \underline{e} \times \frac{1}{2 + jRC\omega} \Rightarrow |\underline{u}| = \frac{|\underline{e}|}{|2 + jRC\omega|} = \frac{E_m}{\sqrt{4 + (RC\omega)^2}} = U_m$

$\Rightarrow \arg(\underline{u}) = \arg(\underline{e}) - \arg(2 + jRC\omega) = \omega t - \arctan\left(\frac{RC\omega}{2}\right) = \omega t + \varphi$

A.N. $U_m = \frac{12}{\sqrt{4 + (1000 \times 0,1 \cdot 10^{-6} \times 2\pi \times 8000)^2}} = 2,22 \text{ V} ; \omega = 2\pi \times 8000 = 5,03 \cdot 10^4 \text{ rad.s}^{-1}$

$\varphi = -\arctan\left(\frac{1000 \times 0,1 \cdot 10^{-6} \times 5,03 \cdot 10^4}{2}\right) = -1,19 \text{ rad}.$

$\Rightarrow \underline{u}(t) = 2,22 \cos(5,03 \cdot 10^4 t - 1,19) \text{ (en volts)}$

calcul de $\underline{i}_C$:

$\underline{i}_C = C \frac{d\underline{u}}{dt} = j\omega C \underline{u} \Rightarrow |\underline{i}_C| = |j\omega C| \times |\underline{u}| = \omega C U_m = I_{Cm}$

$\arg(\underline{i}_C) = \arg(j\omega C) + \arg(\underline{u}) = \omega t + \varphi' = \frac{\pi}{2} + \omega t + \varphi$

A.N. $I_{Cm} = 5,03 \cdot 10^4 \times 0,1 \cdot 10^{-6} \times 2,22 = 1,11 \cdot 10^{-2} \text{ A}$

$\varphi' = \frac{\pi}{2} + \varphi = 0,38 \text{ rad}$

$\Rightarrow \underline{i}_C(t) = 1,11 \cdot 10^{-2} \cos(5,03 \cdot 10^4 t + 0,38) \text{ (en ampères)}$