1. Signal complexe et amplitude complexe *(exemple de cours 1)*

E, ω, τ, ω_0, Q sont des réels positifs.

Q1. Donner le signal complexe associé aux signaux suivants et identifier l'amplitude complexe.

(a) $e(t) = E\cos(\omega t + \pi/3)$ (b) $u(t) = \dfrac{U_0 R}{R+r}\sin\big(\omega(t-t_0)\big)$ (c) $i(t) = -I_m\sqrt{2}\cos(\omega t)$

Q2. Donner le signal réel associé aux signaux d'amplitudes complexes suivantes :

(a) $\underline{U_L} = U_m e^{-j\pi/3}$ (b) $\underline{I_1} = -j\dfrac{U_0}{R}$ (c) $\underline{I_2} = -I_m e^{j\pi/6}$

Q3. Donner le module des complexes ci-dessous.

(a) $\underline{U_m} = \dfrac{E}{1+j\omega\tau}$ (b) $\underline{u} = \dfrac{Ej\omega\tau}{1+j\omega\tau}e^{j\omega t}$ (c) $\underline{U_m} = \dfrac{-E\omega_0^2}{-\omega^2 + j\omega\omega_0/Q + \omega_0^2}$

Q4. Donner l'expression de $\tan(\varphi)$ avec φ l'argument de $\underline{U_m}$.

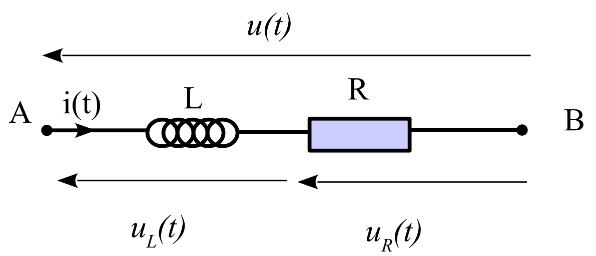
(a) $\underline{U_m} = \dfrac{E}{1+j\omega\tau}$ (c) $\underline{U_m} = \dfrac{-E\omega_0^2}{-\omega^2 + j\omega\omega_0/Q + \omega_0^2}$

(b) $\underline{U_m} = \dfrac{Ej\omega\tau}{1+j\omega\tau}$ (d) $\underline{U_m} = \dfrac{E}{1+j\left(\dfrac{\omega}{\omega_0} - \dfrac{\omega_0}{\omega}\right)}$

2. Additions de deux tensions sinusoïdales *(exemple de cours 2)*

On considère le dipôle suivant :

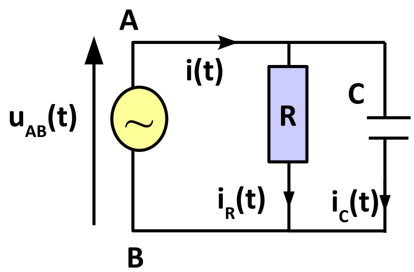
On suppose $i(t) = I_m\cos(\omega t)$.



Déterminer $u(t) = u_L(t) + u_R(t) = U_m\cos(\omega t + \phi)$ grâce à la représentation complexe.

---

3. Étude d'un circuit RC parallèle *(exemple de cours 3)*



Le dipôle AB ci-contre est en régime sinusoïdal forcé à la pulsation ω.

1) Exprimer son impédance complexes $\underline{Z}$ en fonction de R C et ω.

2) On suppose $R = \dfrac{1}{(C\omega)} = 100\,\Omega$, calculer : $Z_m = |\underline{Z}|$ et $\theta = arg\,\underline{Z}$.

3) On suppose $u_{AB}(t) = U_m\cos(\omega t)$ et toujours $R = \dfrac{1}{(C\omega)} = 100\,\Omega$.

a) Déterminer *i(t)* sous la forme : $i(t) = I_m\cos(\omega t + \varphi)$. Exprimer I_m en fonction de U_m et calculer φ.

b) Déterminer $i_R(t) = I_{Rm}\cos(\omega t + \varphi_R)$. Exprime I_{Rm} en fonction de U_m et calculer de φ_R.

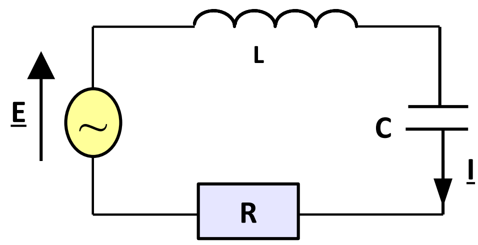
c) Déterminer $i_C(t) = I_{Cm}\cos(\omega t + \varphi_C)$. Exprimer I_{Cm} en fonction de U_m et calculer φ_C.

d) U_m = 5V, calculer les trois intensités efficaces du circuit. Commenter le résultat obtenu.

✂--

4. Résonance d'intensité du circuit RLC *(exemple de cours 4)*

On considère le circuit *RLC* ci-contre, où le générateur délivre une tension $e(t)=E_m\cos(\omega t)$ de fréquence variable. L'intensité dans le circuit est de la forme : $i(t)=I_m(\omega)\cos(\omega t+\varphi(\omega))$



On associe à *e(t)* l'amplitude complexe $\underline{E}=E_m$ et à i*(t)* l'amplitude complexe $\underline{I}=I_m(\omega)e^{j\varphi(\omega)}$

1) Exprimer l'impédance $\underline{Z}$ du circuit.

2) En déduire l'expression de $\underline{I}$.

3) On pose $\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}$, $x=\frac{\omega}{\omega_0}$ et $Q=\frac{L\omega_0}{R}$. Montrer que : $\underline{I}(x)=\frac{E_m}{R(1+jQ(x-\frac{1}{x}))}$

4) Déduire de l'expression de $\underline{I}(x)$, $I_m(x)$. Montrer que $I_m(x)$ passe par un maximum pour une valeur particulière x_r de x . Quelle est la valeur ω_r correspondante ? Comment appelle-t-on ce phénomène ?

5) Tracer $I_m(x)$ en précisant $I_m(x_r)$.

6) D éduire de l'expression de $\underline{I}(x)$, $\cos\varphi(x)$ puis $\tan\varphi(x)$. En déduire la représentation graphique de $\varphi(x)$.

7) Définir la bande passante, montrer que $Q=\frac{\omega_0}{\Delta\omega}$, commenter le résultat.