## Les nombres complexes appliqués à l'électricité

**Partie II**

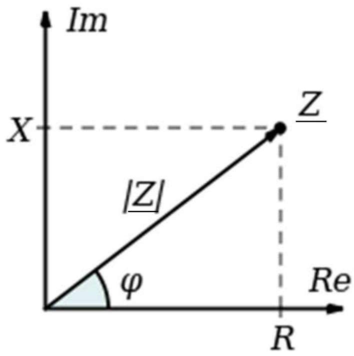
**Lien avec le programme** : Nombres complexes : point de vue géométrique. Image d'un nombre complexe. Module et arguments d'un nombre complexe non nul. Interprétation géométrique. Forme trigonométrique.

On rappelle que l'**impédance** d'un dipôle linéaire passif de bornes A et B en régime sinusoïdal de courant et de tension comme le quotient de la tension entre ses bornes et du courant qui le traverse : $\underline{Z} = \dfrac{\underline{U}}{\underline{I}}$ avec :

$\underline{I} = I_{max}(\cos(\omega t + \varphi_1) + i\sin(\omega t + \varphi_1))$ et $\underline{U} = U_{max}(\cos(\omega t + \varphi_2) + i\sin(\omega t + \varphi_2))$.

**1.** Donner le module et un argument de $\underline{I}$, le module et un argument de $\underline{U}$. **C1**

**2.** En déduire le module et un argument de $\underline{Z}$ et écrire $\underline{Z}$ sous forme trigonométrique. **C5**




Noter que l'impédance du dipôle est une constante complexe et se rappeler que sa partie réelle R et sa partie imaginaire X s'interprète concrètement en terme de résistance et de réactance du dipôle.

Le module de l'impédance, appelé **impédance apparente**, est homogène à une résistance et se mesure en ohms.
Un argument φ de $\underline{Z}$ mesure le déphasage entre l'intensité et la tension du courant électrique traversant le dipôle.

**Exemples** :

- L'impédance d'une résistance idéale R est égale à R.
C'est le seul composant à avoir une impédance purement réelle.

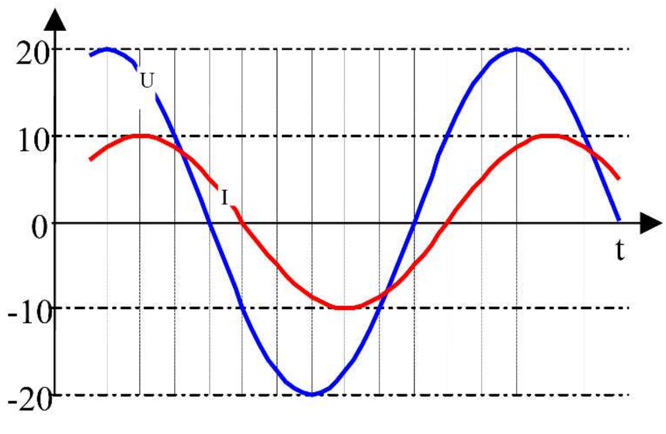
- L'impédance d'une bobine idéale d'inductance L est $L\omega i$ où ω est la pulsation du signal.
Elle est imaginaire pur de partie imaginaire positive, et dépend de la fréquence du signal.

- L'impédance d'un condensateur idéal de capacité C est $-\dfrac{1}{C\omega}i$ où ω est la pulsation du signal. Elle est imaginaire pur de partie imaginaire négative, et dépend de la fréquence du signal.

**3.** Calculer sous forme trigonométrique l'impédance du dipôle dans le cas où :
$I(t) = 0{,}2\sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ et $U(t) = 3\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$. **C4**

**4.** À partir des relevés de U et I ci-contre, déterminer la valeur de $\underline{Z}$ à la fréquence considérée. **C1, C4**

**a.**




**b.**