

Impédance complexe des dipôles passifs

TD

 Capacités exigibles

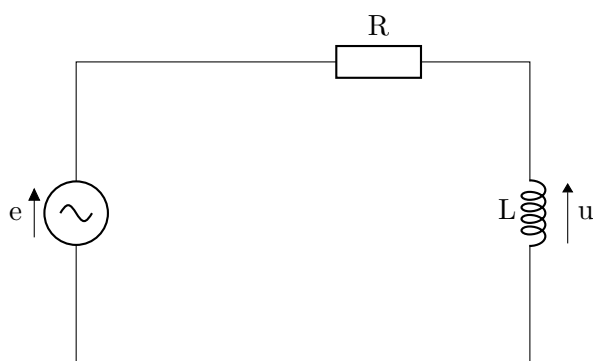
- Savoir associer un signal sinusoïdal à sa notation complexe
- Connaître et savoir utiliser la loi d'Ohm en régime sinusoïdal, les impédances complexes d'une résistance, d'un condensateur et d'une bobine.
- Connaître les équivalences d'un condensateur et d'une bobine à très basse fréquence et à haute fréquence.

 Niveaux

- ♥ À savoir refaire!
- ★ Niveau de base
- ★★ Niveau intermédiaire
- ★★★ Niveau avancé

Exercice 1 Un circuit simple en notation complexe

♥★★



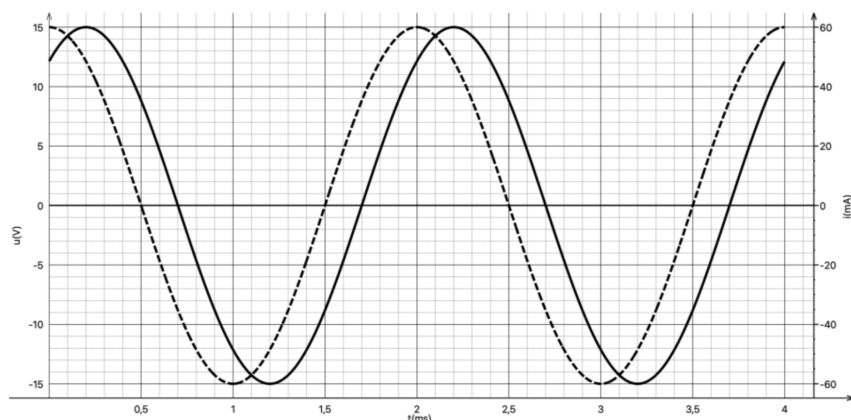
Soit le circuit représenté ci-contre. Ta tension d'entrée est sinusoïdale et notée $e(t) = E_0 \cos(\omega t)$

- Q1** Exprimer $e(t)$ en notation complexe. On le notera \underline{e}
- Q2** Quelles sont les impédance \underline{Z}_L et \underline{Z}_R des dipôles du circuit ?
- Q3** Exprimer le signal complexe \underline{u} de la tension u en fonction de \underline{Z}_L , \underline{Z}_R et \underline{e} .
- Q4** Exprimer le signal complexe \underline{u} de la tension u en fonction de L , ω , R , j et E_0 .
- Q5** Quelle est l'amplitude réelle U de la tension u .
- Q6** Quelle est la phase ϕ de la tension u ?

Exercice 2 Notation complexe et chronogrammes

★

On donne ci-dessous les chronogrammes de la tension $u(t)$ aux bornes d'un dipôle (en trait plein) et de l'intensité $i(t)$ (en pointillé) traversant ce même dipôle.

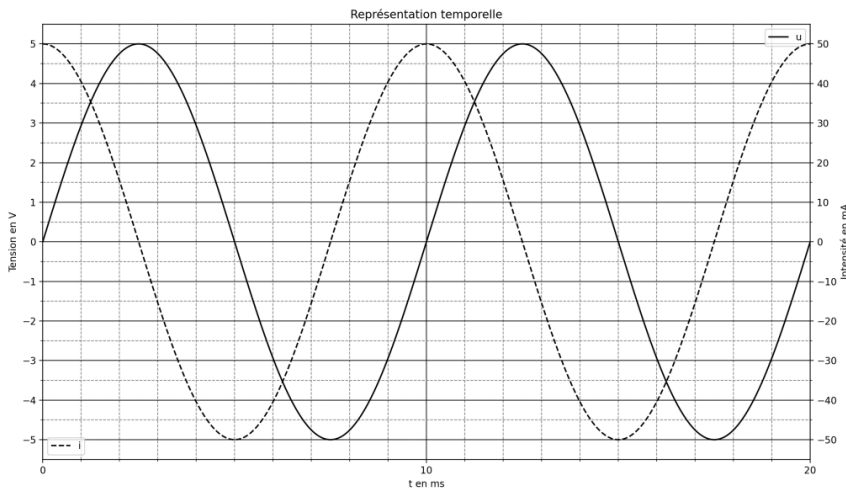


- Q1** Déterminer l'expression numérique réelle des deux signaux $u(t)$ et $i(t)$.
- Q2** En déduire l'expression numérique complexe des deux signaux $u(t)$ et $i(t)$.
- Q3** Déterminer l'expression numérique de l'impédance complexe de ce dipôle.
- Q4** Déterminer la puissance active reçue par ce dipôle.

Exercice 3 Notation complexe et chronogrammes - 2



On donne ci-dessous les chronogrammes de la tension $u(t)$ aux bornes d'un dipôle (en trait plein) et de l'intensité $i(t)$ (en pointillé) traversant ce même dipôle.



Q1 Déterminer l'expression numérique complexe des deux signaux $u(t)$ et $i(t)$.

Q2 Déterminer l'expression numérique de l'impédance complexe de ce dipôle.

Q3 Déterminer la puissance active reçue par ce dipôle.

Q4 Rappeler les impédances complexes des trois dipôles usuels sous la forme algébrique et sous la forme trigonométrique.

Q5 En déduire la nature du dipôle (capacitive, inductive ou résistive) étudié dans cet exercice.

Exercice 4 Régime sinusoïdal forcé d'un circuit R,L,C série (Concours ENI)



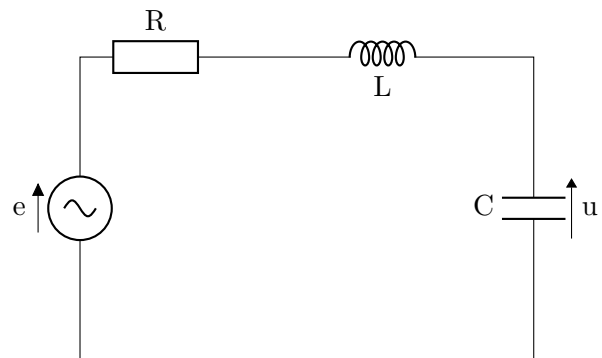
On considère le circuit ci-contre. La tension d'alimentation est sinusoïdale telle que :

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

La tension aux bornes du condensateur C est notée $u(t)$ et est déphasée telle que :

$$u(t) = U_m \cos(\omega t + \phi)$$

On note AB le dipôle résultant de l'association en série de la résistance R , de la bobine d'inductance L et du condensateur de capacité C .



Q1 Exprimer en fonction de ω la période T de la tension $e(t)$.

Q2 Rappeler les expressions des impédances Z_R , Z_C et Z_L .

Q3 En déduire l'expression littérale de Z_{AB} .

Q4 Quel est le module de Z_{AB} ?

Q5 A l'aide de la formule du pont diviseur de tension, donner l'expression de \underline{z} défini par $\underline{e} = \underline{z} \times \underline{u}$

Q6 Calculer alors U_m l'amplitude réelle de la tension aux bornes du condensateur.

Exercice 5 Associations classiques



Q1 Pour chaque cas, déterminer l'expression littérale de l'impédance complexe équivalente Z_{eq} au dipôle AB suivant :

Cas A	Cas B	Cas C
Cas D	Cas E	Cas F

Q2 Pour les cas A et E, déterminer la valeur de l'impédance Z_{eq} (en Ω) pour un signal sinusoïdal alternatif de fréquence 1000 Hz et avec les caractéristiques suivantes $R = 10\text{ k}\Omega = 10^4$; $C = 10\text{ }\mu\text{F}$ et $L = 0,10\text{ H}$