

Électronique en régime sinusoïdal forcé

Plan du cours

- I Phénoménologie : exemple du circuit RC série**
 - I.1 Étude numérique
 - I.2 Difficultés posées par l'approche temporelle
- II Représentation complexe d'un signal harmonique**
 - II.1 Définition
 - II.2 Propriétés essentielles
 - II.3 Résolution d'une équation différentielle par la méthode complexe
- III Lois de l'électronique en représentation complexe**
 - III.1 Impédance et admittance complexe
 - III.2 Lois de Kirchoff
 - III.3 Associations de dipôles
 - III.4 Obtention d'une équation différentielle par la méthode complexe
- IV Puissance en régime sinusoïdal forcé**
 - IV.1 Impossible d'utiliser la représentation complexe
 - IV.2 Puissance moyenne dissipée par une résistance, valeur efficace
 - IV.3 Puissance moyenne consommée par un dipôle quelconque

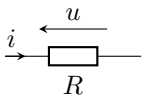
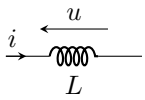
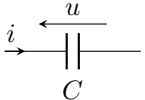
Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Décrire un signal harmonique en termes d'amplitude, période, fréquence, pulsation, phase. (révisions O1)
- ▷ Déterminer le déphasage entre deux signaux harmoniques synchrones. (révisions O1)
- ▷ Savoir que l'on peut décomposer un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales. (révisions O1)
- ▷ Passer de la représentation réelle à la représentation complexe d'un signal harmonique, et réciproquement.
- ▷ Passer d'une équation différentielle linéaire à une équation complexe, et réciproquement.
- ▷ Connaître et établir l'expression de l'impédance complexe d'une résistance, d'un condensateur et d'une bobine.
- ▷ Remplacer une association série ou parallèle d'impédances (resp. d'admittances) par une impédance (resp. une admittance) équivalente.
- ▷ Exploiter les ponts diviseurs en représentation complexe.
- ▷ Savoir que la représentation complexe ne permet pas d'étudier les grandeurs énergétiques.
- ▷ Définir par une intégrale la valeur moyenne et la valeur efficace.
- ▷ Connaître et établir la valeur moyenne (révisions O1) et la valeur efficace d'un signal harmonique.
- ▷ Calculer **simplement** le module, l'argument, la partie réelle et la partie imaginaire d'un nombre complexe.

Questions de cours pour les colles

- ▷ Donner la représentation réelle et la représentation complexe d'un signal harmonique. Le représenter graphiquement. Définir l'amplitude, la période, la fréquence, la pulsation et la phase initiale du signal.
- ▷ Écrire l'amplitude complexe associée à un signal réel dont l'expression est donnée par le colleur, et réciproquement (exercice C1).
- ▷ Donner sans démonstration les expressions des impédances et/ou admittances complexes d'une résistance, d'une bobine et d'un condensateur. Donner les équivalences en termes de fil et d'interrupteur ouvert dans les limites basse et haute fréquence.
- ▷ Donner sans démonstration l'expression de l'impédance ou de l'admittance équivalente à une association série ou parallèle.
- ▷ Donner sans démonstration le schéma et les relations des ponts diviseurs de tension et de courant en représentation complexe.
- ▷ Définir la valeur efficace d'une tension ou d'une intensité et préciser son sens physique (effet Joule). Calculer la valeur efficace d'un signal harmonique.

Synthèse sur les impédances complexes

Propriété	Résistance	Bobine	Condensateur
Symbole normalisé			
Loi de comportement	$u = Ri$	$u = L \frac{di}{dt}$	$i = C \frac{du}{dt}$
Loi de comportement en représentation complexe	$\underline{U} = R\underline{I}$	$\underline{U} = jL\omega\underline{I}$	$\underline{U} = \frac{1}{jC\omega}\underline{I}$
Impédance complexe	$\underline{Z}_R = R$	$\underline{Z}_L = jL\omega$	$\underline{Z}_C = \frac{1}{jC\omega}$
Admittance complexe	$\underline{Y}_R = \frac{1}{R}$	$\underline{Y}_L = \frac{1}{jL\omega}$	$\underline{Y}_C = jC\omega$
Dipôle équivalent basse fréquence	Résistance R	Fil	Interrupteur ouvert
Dipôle équivalent haute fréquence	Résistance R	Interrupteur ouvert	Fil