

# Fondements de l'électrocinétique en régime quasi-stationnaire

## Plan du cours

### I Cadre de l'étude

- I.1 L'électrocinétique
- I.2 Approximation des régimes quasi-stationnaires

### II Grandeurs électriques : intensité et tension

- II.1 Vocabulaire de description d'un circuit
- II.2 Intensité du courant électrique
- II.3 Potentiel et tension

### III Dipôles électriques

- III.1 Décrire le comportement d'un dipôle
- III.2 Puissance et énergie
- III.3 Générateurs modèles
- III.4 Récepteurs modèles
- III.5 Point de fonctionnement d'un circuit en régime continu

### IV Dipôles équivalents

- IV.1 Associations de résistances, point de vue composants : résistances équivalentes
- IV.2 Associations de résistances, point de vue signaux : ponts diviseurs
- IV.3 Modèles de Thévenin et de Norton d'un générateur
- IV.4 Impédances d'entrée et de sortie d'un bloc fonctionnel

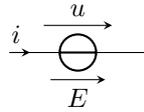
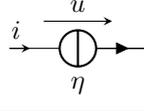
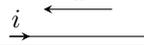
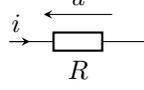
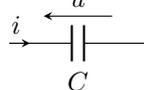
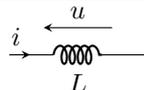
## Ce que vous devez savoir et savoir faire

- ▷ Exprimer la condition d'application de l'ARQS en fonction de la taille du circuit et de la fréquence.
- ▷ Utiliser avec précision le vocabulaire des circuits : branche, maille, nœud, dipôle, intensité parcourant une branche ou un dipôle, tension aux bornes d'un dipôle.
- ▷ Savoir que la charge électrique est quantifiée.
- ▷ Exprimer l'intensité du courant électrique en termes de débit de charge.
- ▷ Savoir que la tension est une différence de potentiel et en choisir la référence (masse) de manière adaptée.
- ▷ Algébriser les grandeurs électriques.
- ▷ Utiliser la loi des mailles et la loi des nœuds.
- ▷ Relier la loi des nœuds au postulat de conservation de la charge.
- ▷ Citer des ordres de grandeur des intensités et des tensions dans différents domaines d'application.
- ▷ Utiliser les conventions récepteur et générateur.
- ▷ Utiliser les lois de comportement reliant l'intensité et la tension pour les dipôles modèles (résistance, condensateur, bobine, sources idéales).
- ▷ Citer des ordres de grandeur des composants  $R$ ,  $L$  et  $C$ .
- ▷ Algébriser la puissance échangée et l'exprimer en fonction de  $u$  et  $i$ .
- ▷ Exprimer la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance.
- ▷ Exprimer l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine.
- ▷ Déterminer graphiquement et par le calcul le point de fonctionnement d'un circuit.
- ▷ Remplacer une association série ou parallèle de deux résistances par une résistance équivalente.
- ▷ Établir et exploiter les relations de diviseurs de tension ou de courant.
- ▷ Modéliser une source non-idéale en utilisant la représentation de Thévenin (représentation de Norton présentée en cours mais normalement hors-programme).
- ▷ Déterminer des impédances d'entrée ou de sortie à l'aide d'une notice ou d'un appareil de mesure.
- ▷ Appréhender les conséquences des résistances d'entrée ou de sortie d'un bloc fonctionnel sur le fonctionnement d'un circuit.
- ▷ Étudier l'influence de ces résistances sur le signal délivré par un GBF, et sur la mesure effectuée par un oscilloscope ou un multimètre.

## Questions de cours pour les colles

- ▷ Définir l'approximation des régimes quasi-stationnaires et sa condition de validité.
- ▷ Citer les lois de comportement d'une résistance, d'un condensateur, d'une bobine et donner les ordres de grandeur associés. ⚡ ⚡ ⚡ **Attention !** Une loi de comportement doit impérativement être donnée avec un schéma précisant les conventions d'algébrisation de la tension et de l'intensité.
- ▷ Exprimer sans démonstration la puissance dissipée par effet Joule dans une résistance et/ou l'énergie stockée dans un condensateur ou une bobine.
- ▷ Donner le modèle de Thévenin d'un générateur réel et établir sa relation courant-tension.
- ▷ Énoncer puis démontrer les expressions des résistances équivalentes aux associations série et/ou parallèle.
- ▷ Énoncer puis démontrer la relation du diviseur de tension et/ou de courant.

## Synthèse sur les dipôles modèles

Dipôle	Paramètre	Schéma normalisé	Loi de comportement
Source de tension	Force électromotrice $E$ , en volt (V)		$i$ quelconque, $u = E$
Source de courant	Courant de court-circuit $\eta$ , en ampère (A)		$i = \eta$ , $u$ quelconque
Fil ou interrupteur fermé			$i$ quelconque, $u = 0$
Interrupteur ouvert			$i = 0$ , $u$ quelconque
Résistance	Résistance $R$ , en ohm ( $\Omega$ )		$u = Ri \Leftrightarrow i = \frac{u}{R} = Gu$
Condensateur	Capacité $C$ , en farad (F)		$i = C \frac{du}{dt}$
Bobine	Inductance $L$ , en henry (H)		$u = L \frac{di}{dt}$