

# SUIS-JE AU POINT ?

## Chapitre 5 : Électrocinétique en régime stationnaire



Une notion à bien comprendre, un point à retenir.



Une définition/formule à connaître PAR CŒUR.



Un savoir-faire à acquérir.



Un exercice du TD pour s'entraîner.

### 1 Dipôles électrocinétiques

#### 1.1 Notion de dipôle



Le comportement électrique d'un dipôle est caractérisé par la relation  $i = f(u)$  entre la tension à ses bornes et l'intensité du courant qui le traverse. Le sens de  $i$  et  $u$  doit être défini sans ambiguïté et **représenté sur un schéma avec une flèche**. Ce sens (et donc la convention générateur ou récepteur) est choisi arbitrairement.

#### 1.2 Caractéristique statique



La caractéristique statique d'un dipôle est le graphe  $i = f(u)$  (ou  $u = f(i)$ ), tracé **en régime stationnaire**.

#### 1.3 Dipôle linéaire



Définir un **dipôle linéaire**, donner un ou plusieurs exemples. Faire le lien avec l'allure de la caractéristique statique. (*il s'agit d'une droite*)

#### 1.4 Dipôle symétrique, polarisé



Définir un **dipôle symétrique/polarisé**, donner un exemple dans chaque cas. Faire le lien avec l'allure de la caractéristique statique. (*elle est symétrique (ou non) par rapport à l'origine du repère*)

#### 1.5 Dipôle passif, dipôle actif



Définir un **dipôle actif/passif**, donner un exemple dans chaque cas. Faire le lien avec l'allure de la caractéristique statique. (*actif: elle passe au moins en partie dans une zone où le comportement est générateur, passif: elle passe exclusivement dans des zones où le comportement est récepteur*)

#### 1.6 Point de fonctionnement



Dans un circuit électrique en fonctionnement, en régime stationnaire, on peut associer à chaque dipôle un couple  $(u, i)$ . Le point correspondant sur leur caractéristique statique s'appelle le **point de fonctionnement**.



Dans un circuit constitué de deux dipôles branchés l'un sur l'autre, et dont on connaît pour chacun l'allure de la caractéristique statique, expliquer comment déterminer graphiquement le point de fonctionnement.



Tracé et exploitation d'une caractéristique statique : exercice 10.

### 2 Conducteur ohmique (résistance)

#### 2.1 Symbole, principe de fonctionnement



Un conducteur ohmique permet le déplacement de charges électriques, mais exerce sur elles une action qui **s'oppose à leur déplacement**. Cette action se manifeste par une **chute de tension** aux bornes du conducteur ohmique qui est d'autant plus élevée que l'intensité est importante. On quantifie l'action d'un conducteur ohmique par sa **résistance** (en ohms :  $\Omega$ ).

## 2.2 Loi d'Ohm

- ♥ Énoncer la loi d'Ohm (en convention récepteur et générateur).
- ♥ Définir la **conductance** d'un conducteur ohmique. Quelle est son unité SI ? (*le siemens* :  $S = \Omega^{-1}$ )
- TD Application de la loi d'Ohm : tous les exercices!

## 2.3 Effet Joule

- 💡 Un conducteur ohmique consomme de l'énergie électrique. Cette énergie est intégralement convertie en chaleur, c'est l'**effet Joule**.
- ♥ Exprimer la puissance dissipée par effet Joule par un conducteur ohmique.

# 3 Modélisations linéaires d'un dipôle actif

### 3.1 Source idéale de tension

- ♥ Définir une **source idéale de tension**. Tracer l'allure de sa caractéristique statique.

### 3.2 Source idéale de courant

- ♥ Définir une **source idéale de courant**. Tracer l'allure de sa caractéristique statique.

### 3.3 Générateur linéaire - modèle de Thévenin

- 💡 Un générateur linéaire peut être modélisé comme l'association en série d'une source idéale de tension et d'une résistance.
- 📖 Expliquer comment déterminer la fem et la résistance interne du générateur à partir de l'allure de sa caractéristique statique.
- TD Générateur linéaire : exercices 1,4,10.

# 4 Association de dipôles

- TD Associations de résistance et ponts diviseurs : exercices 3,6,7,9.

### 4.1 Association de résistances en série :

#### 4.1.1 Résistance équivalente

- ♥ Donner l'expression de la résistance équivalente d'une association de plusieurs résistances en série.
- 📖 Effectuer la démonstration dans le cas de trois résistances en série.

#### 4.1.2 Loi de Pouillet

- ♥ Énoncer la loi de Pouillet (on peut l'illustrer sur un cas simple avec un schéma bien annoté).
- 📖 Établir la loi dans un cas simple (une source de tension et trois résistances en série).

#### 4.1.3 Loi du pont diviseur de tension

- ♥ Énoncer la loi du pont diviseur de tension (on peut l'illustrer sur un cas simple avec un schéma bien annoté).
- 📖 Établir la loi dans un cas simple (une source de tension et trois résistances en série, on peut utiliser sans démonstration la loi de Pouillet pour gagner du temps, l'examinateur peut éventuellement demander de redémontrer la loi de Pouillet).

### 4.2 Association de résistances en parallèle

#### 4.2.1 Conductance équivalente

- ♥ Donner l'expression de la conductance équivalente d'une association de plusieurs résistances en parallèle.
- 📖 Effectuer la démonstration dans le cas de trois résistances en parallèle.

#### 4.2.2 Loi du pont diviseur de courant

- ♥ Énoncer la loi du pont diviseur de courant (on peut l'illustrer sur un cas simple avec un schéma bien annoté).
- ✍ Établir la loi dans un cas simple (une source de courant et trois résistances en parallèle).

## 5 Résistance d'entrée et de sortie

### 5.1 Résistance d'entrée d'un appareil de mesure

- 💡 Du point de vue des autres composants d'un circuit électrique, un multimètre se comporte, en régime stationnaire, comme une résistance. La résistance équivalente du multimètre est appelée **résistance d'entrée**. Cette dernière n'a pas la même valeur, suivant que l'on emploie l'appareil en voltmètre ou en ampèremètre, et dans le dernier cas suivant le calibre utilisé.
- 💡 La valeur de la résistance d'entrée est fixée de telle sorte que la présence de l'appareil de mesure affecte le moins possible le reste du circuit.
- ♥ Donner l'ordre de grandeur de la résistance d'entrée d'un voltmètre/ampèremètre utilisé en salle de TP.
- TD Influence d'un appareil de mesure : exercice 8.

### 5.2 Résistance de sortie d'un GBF

- 💡 Du point de vue des autres composants d'un circuit électrique, un générateur basse fréquence (GBF) se comporte comme un générateur linéaire dont la résistance interne  $r$ , appelée **résistance de sortie**, est égale à  $50\ \Omega$ .
- 💡 Pour une valeur de fem donnée, la tension aux bornes du GBF diminue à mesure que l'intensité du courant débité augmente. Tant que le courant reste faible ( $I \ll \frac{E}{r}$ ), le GBF a un comportement très proche de celui d'une source idéale de tension.