

Conversion électromécanique

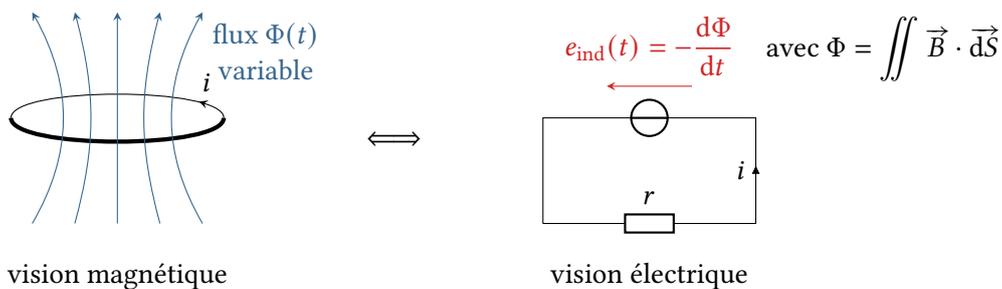
⚡⚡⚡ **Attention !** La première étape de tout exercice d'induction consiste à flécher le sens conventionnel du courant ... tout en se rappelant qu'il ne s'agit que d'un sens conventionnel, l'intensité pouvant être algébrique.



• **Règle de la main droite** : L'orientation du circuit (= sens conventionnel du courant) étant donné par le sens d'enroulement des doigts, le sens du vecteur normal est donné par la direction dans laquelle pointe le pouce ... et réciproquement.

I - Induction dans les circuits en mouvement

• **Loi de Faraday** : s'applique lorsque le mouvement du circuit fait varier le flux magnétique.



⚡⚡⚡ **Attention !** Le générateur induit doit toujours être orienté en convention générateur.

• **Exceptions à la loi de Faraday** (signalées par l'énoncé) : la fém induite se calcule par la conservation de la puissance lors de la conversion électromécanique,

$$\mathcal{P}_{\text{Lapl}} + e_{\text{ind}} i = 0.$$

• **Loi de Lenz** : par leurs conséquences, les phénomènes d'induction tendent à atténuer leurs causes.
 ↪ les actions de Laplace liées aux courants induits sont toujours des actions mécaniques de freinage.

II - Systèmes en translation

• **Méthode d'étude** :

- ▶ une équation mécanique obtenue par application du TRC aux pièces en translation;
- ▶ une équation électrique obtenue par application de la loi des mailles au circuit électrique équivalent;
- ▶ ces équations sont couplées : le courant intervient dans la force de Laplace, la vitesse dans la fém induite.

• **Bilan de puissance** :

- ▶ multiplier l'équation mécanique par la vitesse (force × vitesse = puissance);
- ▶ multiplier l'équation électrique par le courant (tension × courant = puissance);
- ▶ les combiner par élimination du terme de couplage électromécanique (celui qui fait apparaître v et i).

• **Réversibilité de la conversion électromécanique** : deux dispositifs semblables reposant sur les mêmes principes peuvent fonctionner ou bien en générateur (conversion méca → élec), ou bien en moteur (conversion élec → méca).

III - Systèmes en rotation

- **Vocabulaire** : stator = partie fixe, rotor = partie en rotation.
- **Méthode d'étude** :
 - ▷ une équation mécanique obtenue par application du TMC aux pièces en rotation ;
 - ▷ une équation électrique obtenue par application de la loi des mailles au circuit électrique équivalent ;
 - ▷ ces équations sont couplées : le courant intervient dans le couple de Laplace, la vitesse de rotation dans la fém induite.
- **Bilan de puissance** :
 - ▷ multiplier l'équation mécanique par la vitesse angulaire (moment \times vitesse angulaire = puissance) ;
 - ▷ multiplier l'équation électrique par le courant (tension \times courant = puissance) ;
 - ▷ les combiner par élimination du terme de couplage électromécanique (celui qui fait apparaître $\dot{\theta} = \omega$ et i).