

TITRE DE LA LEÇON : LES PHENOMENES D'INDUCTION ET AUTO-INDUCTION

Discipline : Sciences physiques

Sous-discipline : physique

Cycle : Lycée

-

Niveaux : Première C et D

• Résumé du cours

Rappel sur le flux magnétique : le flux d'induction d'un champ magnétique \vec{B} à travers une surface S d'un circuit est la grandeur algébrique définie par : $\Phi = \vec{B} \cdot S \cdot \vec{n}$, avec \vec{n} le vecteur unitaire normal au plan du circuit. Comme $\vec{B} \cdot \vec{n} = B \cdot \cos\Theta$, avec $\Theta = (\vec{n}, \vec{B})$, on a : $\Phi = B \cdot S \cdot \cos\Theta$; Φ est exprimé en weber (Wb), B en tesla (T) et S en m^2 .

Induction magnétique

Toute variation du flux d'induction à travers un circuit s'accompagne de la production d'un courant induit, si le circuit est fermé, ou d'une différence de potentiel entre les deux bornes du circuit s'il est ouvert : **c'est le phénomène d'induction magnétique**.

Le courant induit ou la différence de potentiel apparaît dès que commence la variation du flux, et disparaît dès que cesse cette variation : la cause et l'effet ont la même durée.

Auto induction

- Le courant électrique qui circule dans une bobine provoque un champ magnétique à l'intérieur de cette bobine. Le flux de ce champ magnétique à travers la surface de la bobine est appelé flux propre ou flux d'auto-induction. Il est proportionnel à l'intensité i du courant :

$$\Phi = L \cdot i$$

L est l'inductance de la bobine ; son unité est le Henry (H).

- Lorsque le flux propre varie, la bobine devient le siège du phénomène d'auto-induction qui, par ses effets, s'oppose à la cause qui lui donne naissance. Par exemple, une bobine placée dans un circuit s'oppose à l'établissement ou à la rupture d'un courant électrique.

Tout se passe comme s'il apparaissait dans la bobine une force électromotrice $e = - \frac{d\Phi}{dt}$. Comme

$$\Phi = L \cdot i, \text{ alors } e = - L \cdot \frac{di}{dt}$$

• Exercice résolu

Une spire de surface $S_1 = 10 \text{ cm}^2$ est maintenue dans un champ magnétique uniforme $B_1 = 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ T}$; son plan étant perpendiculaire aux lignes de champ. Une seconde spire de surface $S_2 = 15 \text{ cm}^2$ est maintenue dans un champ magnétique $B_2 = 0,10 \text{ T}$; son axe fait un angle $\Theta = 30^\circ$ avec la direction des lignes de champ.

- 1- Calcule le flux d'induction magnétique dans chaque spire.
- 2- Indique la spire où le flux magnétique est plus important.
- 3- Précise la spire où l'intensité du courant induit est plus importante.

Solution

1- Flux magnétique dans chaque spire

$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos\Theta ; \text{ on a } \Phi_1 = 8 \cdot 10^{-5} \text{ Wb et } \Phi_2 = 1,3 \cdot 10^{-4} \text{ T.}$$

2- $\Phi_2 > \Phi_1$

3- L'intensité du courant est nulle dans les deux cas, car le flux magnétique est constant.