

PHYSIQUE-CHIMIE

Theme 3 : Electromagnetisme

OBJECTIFS Ce que tu dois savoir faire

- ✓ Identifier les sources et caractéristiques du champ magnétique B
- ✓ Calculer la force de Laplace sur un conducteur parcouru par un courant
- ✓ Appliquer la force de Lorentz à une particule chargée en mouvement
- ✓ Exploiter les lois de l'induction électromagnétique et de l'auto-induction

VOCABULAIRE Définitions clés

Champ magnétique B	Grandeur vectorielle en tesla créée par aimant ou courant
Force de Lorentz	Force sur charge q en mouvement dans un champ B
Induction électromagnétique	Apparition d'une f.e.m. due à variation de flux magnétique

COURS L'essentiel du cours

FORMULE

Champ solénoïde

$$B = \mu_0 \cdot n \cdot I$$

n = spires par mètre

FORMULE

Force de Lorentz

$$F = |q| \cdot v \cdot B \cdot \sin(\alpha)$$

α angle v et B

FORMULE

Loi de Faraday

$$e = -d\Phi/dt$$

$\Phi = B \cdot S \cdot \cos(\theta)$

MÉTHODE**Calculer le rayon de trajectoire d'une particule chargée****1 Identifier**

Repérer la charge q , la masse m , la vitesse v et le champ B .

2 Appliquer

Égaliser force de Lorentz et force centripète : $|q|vB = mv^2/R$.

3 Conclure

En déduire le rayon $R = mv / (|q| \cdot B)$ et la période $T = 2\pi m / (|q| \cdot B)$.

EXEMPLE**Exemple résolu — BAC Série D Niger 2019****ENONCE**

Un solénoïde de 400 spires, longueur 20 cm, parcouru par $I = 2,5$ A. Calculer B à l'intérieur.

RESOLUTION

$n = 400 / 0,20 = 2\,000$ spires/m. $B = \mu_0 \cdot n \cdot I = 4\pi \times 10^{-7} \times 2000 \times 2,5$. $B = 4\pi \times 10^{-7} \times 5000 = 2\pi \times 10^{-3} \approx 6,28 \times 10^{-3} \text{ T} \approx 6,3$ mT.

EXERCICES**Exercices d'application**

1 Un fil de 30 cm, $I = 5$ A, $B = 0,2$ T perpendiculaire. Calculer la force de Laplace F .

3 pts

2 Proton ($m = 1,67 \times 10^{-27}$ kg, $q = 1,6 \times 10^{-19}$ C), $v = 10^6$ m/s, $B = 0,1$ T. Calculer R .

4 pts

3 Une bobine de 200 spires, flux varie de 0 à 5×10^{-2} Wb en 0,1 s. Calculer la f.e.m. induite.

3 pts

ASTUCES**Astuces et pièges**

● Mnémonique rayon cyclotron : $R = mv/|q|B \rightarrow$ 'Ma Vie sur QB' ($m \cdot v$ au numérateur).

▲ La force de Lorentz ne travaille PAS : elle change la direction, jamais la vitesse.

★ À retenir absolument

- $B = \mu_0 \cdot n \cdot I$ (solénoïde) ; $B = \mu_0 \cdot I / (2\pi r)$ (fil rectiligne infini)
- Loi de Lenz : la f.e.m. induite s'oppose toujours à la variation de flux qui la crée
- Période cyclotron $T = 2\pi m / |q|B$ indépendante de la vitesse de la particule