

PHYSIQUE-CHIMIE

Theme 3 : Electromagnetisme

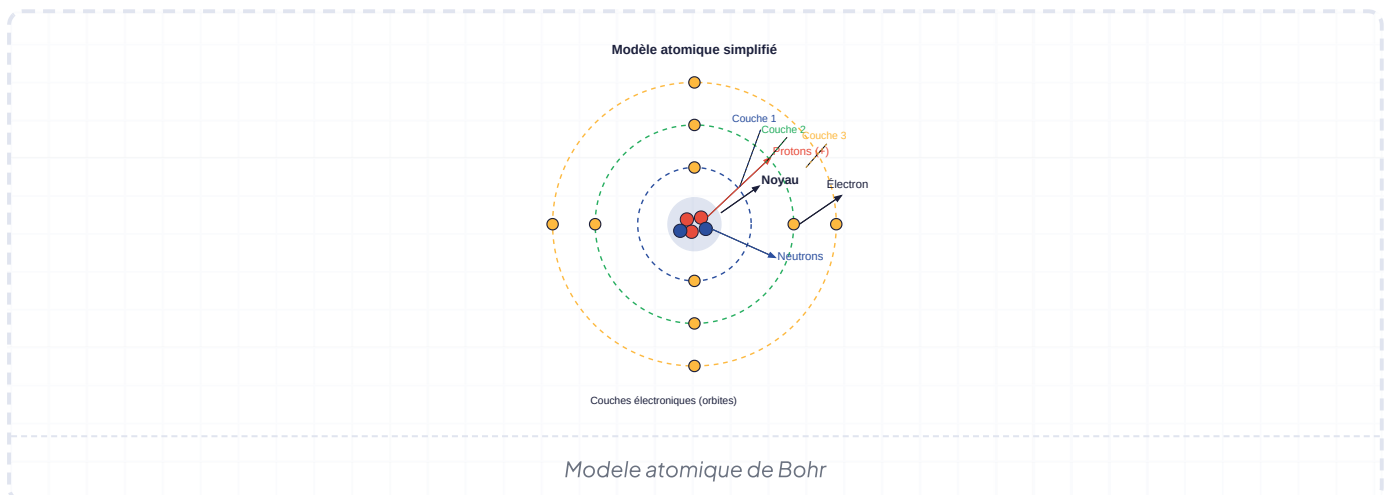
OBJECTIFS Ce que tu dois savoir faire

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

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.é.m. due à variation de flux magnétique

COURS L'essentiel du cours

SCHEMA Modele atomique de Bohr

FORMULE
Champ solénoïde

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

n spires/m, I en A

FORMULE

Force de Lorentz

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

α angle v et B

FORMULE

Loi de Faraday

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

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

METHODE

Calculer le rayon de la trajectoire circulaire d'une particule chargée

1 Identifier les données

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

2 Appliquer l'égalité des forces

Poser $|q| \cdot v \cdot B = m \cdot v^2 / R$ car la force de Lorentz est centripète.

3 Calculer R

En déduire $R = m \cdot v / (|q| \cdot B)$ et vérifier l'unité en mètres.

EXEMPLE

Exemple résolu — BAC Niger 2019

ENONCE

Un proton ($m = 1,67 \times 10^{-27}$ kg, $q = 1,6 \times 10^{-19}$ C) se déplace à $v = 2 \times 10^6$ m/s dans $B = 0,1$ T perpendiculaire à v . Calculer R .

RESOLUTION

$R = m \cdot v / (|q| \cdot B) = (1,67 \times 10^{-27} \times 2 \times 10^6) / (1,6 \times 10^{-19} \times 0,1)$. Numérateur : $3,34 \times 10^{-21}$. Dénominateur : $1,6 \times 10^{-20}$. $R = 3,34 \times 10^{-21} / 1,6 \times 10^{-20} \approx 0,21$ m.

EXERCICES

Exercices d'application

- 1 Un solénoïde de 1000 spires, long de 50 cm, parcouru par $I = 3$ A. Calculer B .
3 pts
- 2 Un fil de longueur $L = 0,5$ m, $I = 4$ A, dans $B = 0,2$ T perpendiculaire. Calculer la force de Laplace F .
3 pts
- 3 Une bobine ($N = 200$ spires, $S = 10$ cm²) voit B passer de 0 à 0,5 T en 0,1 s. Calculer e .
4 pts

ASTUCES

Astuces et pièges

- Règle main droite : pouce = v , index = B , majeur = F pour charge positive
- ▲ La force de Lorentz ne travaille jamais : elle ne modifie pas l'énergie cinétique

★ A retenir absolument

- $B = \mu_0 \cdot n \cdot I$ pour le solénoïde ; $R = m \cdot v / (|q| \cdot B)$ pour la trajectoire circulaire
- La loi de Lenz : le courant induit s'oppose toujours à la variation du flux
- La force de Laplace $F = I \cdot L \cdot B \cdot \sin \alpha$ s'applique sur un conducteur dans un champ B