

Physique

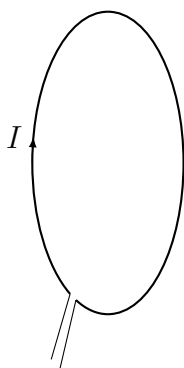
Guido Burmeister

Semestre de printemps 2025

<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15142>

Série 10

Exercice 1



Esquisser les lignes de champ magnétique produit par le courant passant dans la spire dans le sens indiqué.

Exercice 2

Un électron dont la vitesse est horizontale arrive dans une région de l'espace où règne un champ électrique vertical uniforme.

On cherche à compenser la force électrique en utilisant un champ magnétique uniforme. Quelles doivent être les caractéristiques de ce champ ?

Exercice 3

Dans un oscillographe cathodique, les électrons ont été accélérés par une tension de 1200 V. Sous l'influence d'un champ magnétique perpendiculaire au faisceau, la trajectoire de ces électrons a un rayon de courbure de 10 cm.

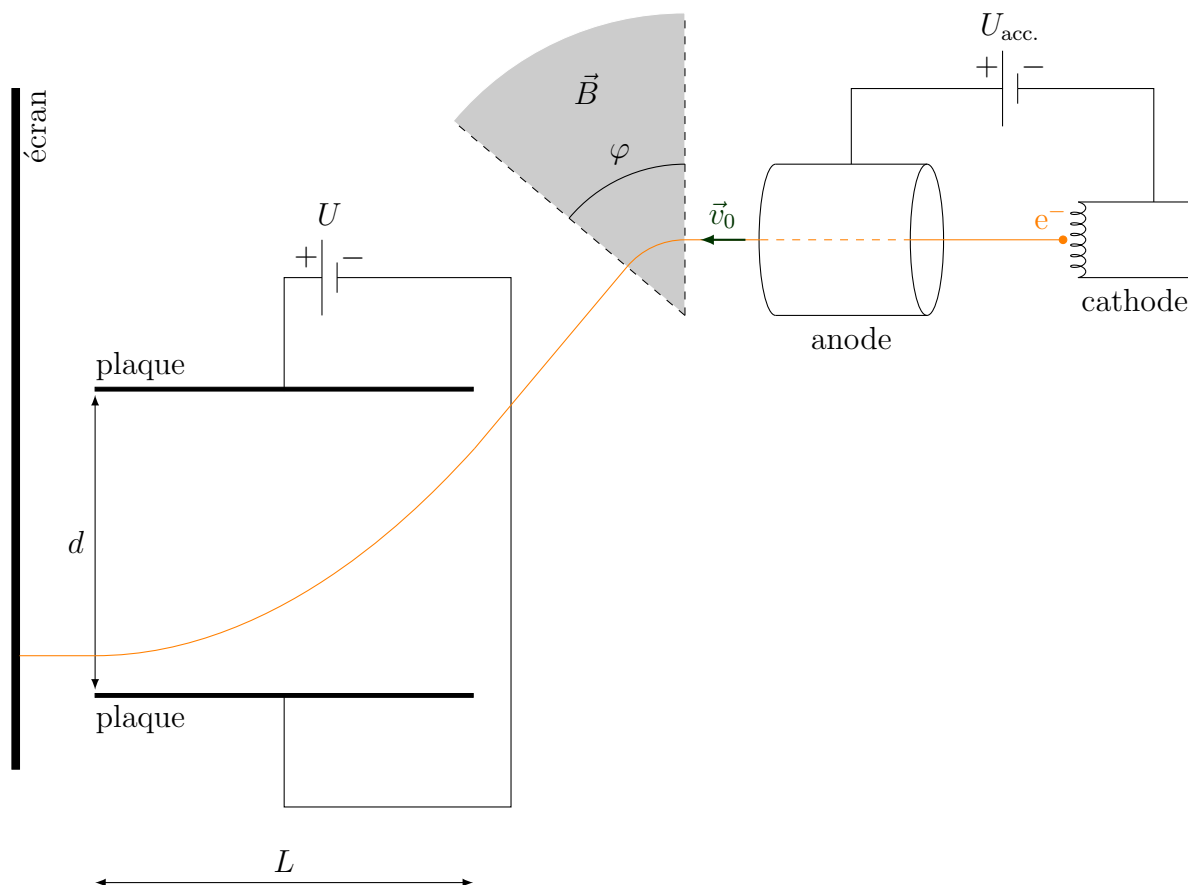
Déterminer l'intensité du champ magnétique \vec{B} . (Monard, électricité, ex. 17-2, p. 259)

Exercice 4

Un électron et un proton au repos sont accélérés par une tension de 2000 V. Ils sont lancés dans un champ magnétique uniforme, perpendiculairement aux lignes de champ. (Monard, électricité, ex. 17-5, p. 259)

- (a) Calculer la vitesse de ces particules.
- (b) Sachant que $B = 0.5 \text{ T}$, calculer les rayons de courbure des trajectoires.
- (c) Calculer l'intensité que devrait avoir le champ magnétique pour que les rayons de courbure soient de 1 m.

Exercice 5



Un fil est chauffé suffisamment pour que les électrons puissent le quitter (à vitesse presque nulle). Les électrons sont accélérés sous une tension $U_{\text{acc.}}$ pour atteindre la vitesse \vec{v}_0 . Ils pénètrent dans une région où règne un champ magnétique \vec{B} perpendiculaire à la vitesse d'entrée des électrons. Ceux-ci sont déviés d'un angle φ dans le sens indiqué sur le dessin. Après être passés dans le champ magnétique, les électrons sont défléchis par les plaques d'un condensateur plan de longueur L et séparées d'une distance d pour finalement frapper un écran lumineux.

- Calculer la tension d'accélération $U_{\text{acc.}}$.
- Indiquer la direction et le sens du champ magnétique.
- Calculer le rayon de courbure de la trajectoire des électrons dans le champ magnétique.
- Calculer la tension U entre les plaques du condensateur si la vitesse finale des électrons est parallèle à celle qu'ils avaient avant la première déviation.

Exercice 6

Dans un champ magnétique \vec{B} uniforme et vertical, un barreau métallique horizontal, de longueur L , se déplace à vitesse horizontale constante \vec{v}_0 , normale au barreau.

Donner le champ électrique en tout point du barreau ainsi que la tension entre les extrémités du barreau.

Réponses

Ex. 2 $\frac{E}{v}$.

Ex. 3 $1.17 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.

Ex. 4 (a) $2.65 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}, 6.19 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ (b) $3 \cdot 10^{-4} \text{ m}, 1.3 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ (c) $1.5 \cdot 10^{-4} \text{ T}, 6.5 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.

Ex. 5 $\frac{mv_0^2}{2e}, \odot, \frac{mv_0}{eB}$ et $\frac{\cos \varphi \sin \varphi mv_0^2 d}{eL}$.

Ex. 6 $U_{AB} = v_0 BL$.