

Physique

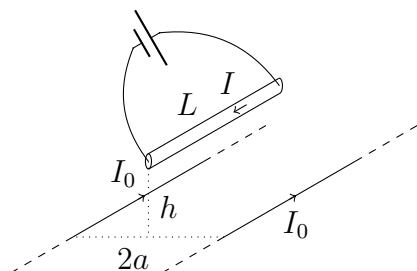
Roger Sauser

Semestre de printemps 2019

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

Série 24

Exercice 1



Deux fils parallèles et horizontaux sont séparés d'une distance $2a$. Ils sont tous les deux parcourus par un courant I_0 de même sens. Une tige de longueur L est parcourue par un courant I de sens opposé à celui traversant les fils. Elle possède une position d'équilibre à distance égale des fils, à une hauteur h au-dessus des fils (voir dessin).

Donner les forces exercées sur la tige et calculer la masse de la tige.

Exercice 2

Un petit aimant de masse m , de longueur L et de moment dipolaire magnétique \vec{m}_{dm} , prend appui sur un support à l'une de ses extrémités. Il est maintenu en équilibre horizontal grâce à un champ magnétique vertical.

Donner le sens et l'intensité de ce champ.

Exercice 3

A l'aide du théorème d'Ampère, donner l'intensité du champ magnétique créé par un câble rectiligne, en fonction de la distance r à l'axe du câble,

- (a) si le câble contient un fil de rayon R_a parcouru par un courant I_0 ,
- (b) si le câble contient deux fils coaxiaux, l'un de rayon R_a et l'autre de rayon intérieur R_a et de rayon extérieur R_b , parcourus par des courants I_0 de sens contraire.

Donner la représentation graphique du champ $B(r)$.

On admet que les courants sont homogènes dans les fils.

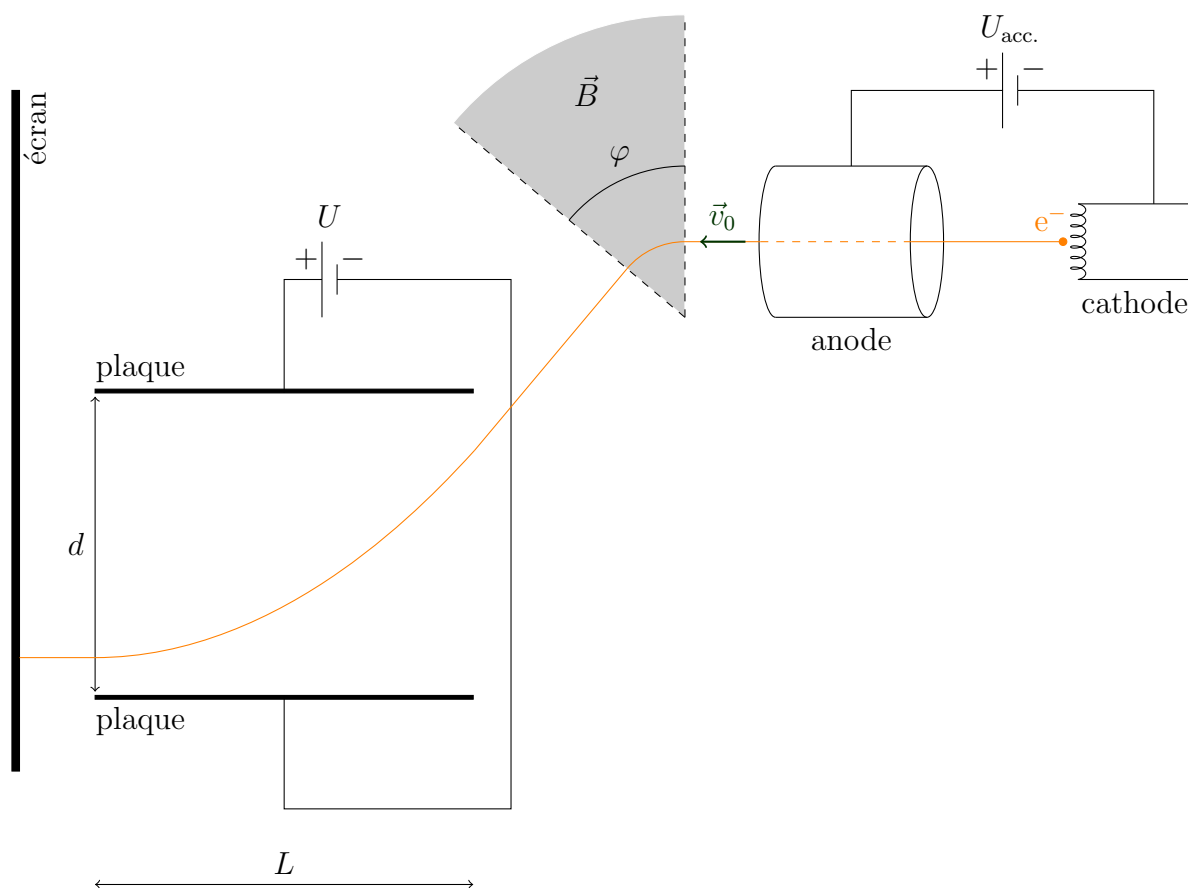
Exercice 4

Calculer explicitement la circulation d'un champ magnétique \vec{B} homogène le long d'un triangle ABC , rectangle en A , AB étant parallèle à \vec{B} .

Exercice 5

Calculer explicitement le flux du champ magnétique \vec{B} d'un fil rectiligne infini parcouru par un courant I à travers une surface fermée de forme dictée par la géométrie du champ.

Exercice 6



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.

Réponses

Ex. 1 $\frac{\mu_0 L I I_0 h}{\pi g (a^2 + h^2)}.$

Ex. 2 $\frac{Lmg}{2m_{\text{dm}}}.$

Ex. 4 $0 \text{ Vs m}^{-1}.$

Ex. 6 $\frac{mv_0^2}{2e}, \odot, \frac{mv_0}{eB} \text{ et } \frac{\cos \varphi \sin \varphi mv_0^2 d}{eL}.$