

Physique

Roger Sauser

Semestre de printemps 2019

<https://moodle.epfl.ch/course/view.php?id=15142>**Série 22****Exercice 1**

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 2

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 $B = 0.5$ 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 3

Un fil de cuivre dont la section est de 1 mm^2 est placé horizontalement dans un champ magnétique dont les lignes sont horizontales et perpendiculaires au fil. Ce fil est traversé par un courant de 10 A.

Quelle doit être l'intensité du champ magnétique pour que la force exercée par le champ compense exactement le poids du fil et que celui-ci soit en équilibre en l'air ?

(Monard, électricité, ex. 18-1, p. 260)

Exercice 4

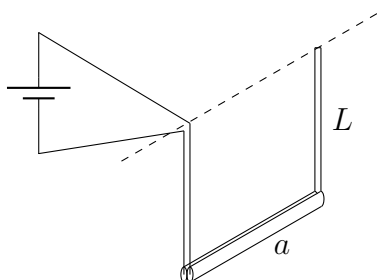
Une tige métallique horizontale, ayant une masse m et une longueur a est suspendue à deux fils souples, verticaux, conducteurs et de masse négligeable. Cette tige est placée dans l'entrefer d'un aimant dont le champ magnétique est vertical et a une intensité B . On établit un courant I dans le système.

Déterminer l'angle que font alors les fils de suspension avec la verticale, si le système est en équilibre.

Application numérique : $a = 9$ cm, $m = 30$ g, $B = 0.01$ T, $I = 2$ A.

(Monard, électricité, ex. 18-2, p. 260)

Exercice 5

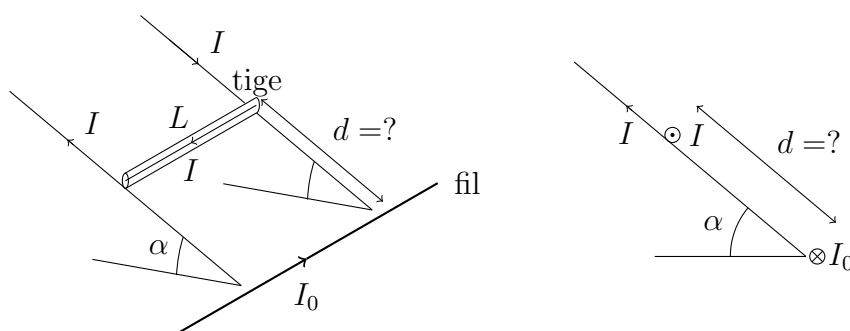


Deux barrettes de longueur a et de masse m sont placées horizontalement l'une contre l'autre. Elles sont suspendues à des fils souples de longueur L . On relie les fils à une batterie comme l'indique le dessin. Ce système est utilisé comme ampèremètre. Calculer le courant I en fonction de l'angle α formé par l'un des fils avec la verticale.

Application numérique : $a = 10 \text{ cm}$, $m = 3 \text{ g}$, $L = 12 \text{ cm}$, $\alpha = 2^\circ$.
(Monard, électricité, ex. 20-5, p. 261)

Exercice 6

On propose le dispositif suivant pour mesurer un courant passant dans une tige.



Deux rails conducteurs parallèles séparés d'une distance L forment un angle α avec le sol. A leur extrémité inférieure est placé un fil traversé par un courant I_0 connu. La tige de longueur L et de masse m est posée sur les rails, parallèlement au fil. Elle peut glisser sans frottement le long des rails.

Déterminer la distance d qui sépare le fil de la tige lorsque celle-ci est traversée par un courant I .

Réponses

Ex. 1 $1.17 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.

Ex. 2 (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. 3 $8.75 \cdot 10^{-3} \text{ T}$.

Ex. 4 0.35° .

Ex. 5 20.74 A .

Ex. 6 $\frac{\mu_0 I_0 I L}{2\pi m g \sin \alpha}$.