

Physique

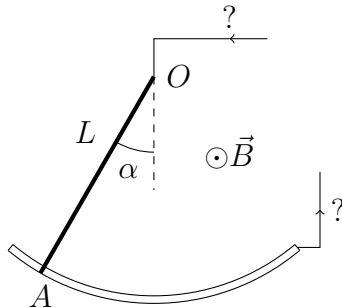
Roger Sauser

Semestre de printemps 2019

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

## Série 23

### Exercice 1



On propose le dispositif ci-contre pour mesurer l'intensité d'un courant. Une tige métallique de masse  $m$  et de longueur  $L$  peut pivoter autour d'un axe horizontal passant par l'une de ses extrémités  $O$ . L'autre extrémité  $A$  peut alors glisser sans frottement sur un conducteur fixe. Le tout est plongé dans un champ magnétique  $\vec{B}$  uniforme et parallèle à l'axe de rotation.

Quelles sont les forces s'exerçant sur la tige ?

Etablir la relation donnant le courant traversant la tige en fonction de l'angle  $\alpha$  que fait celle-ci avec la verticale.

Application numérique :  $\alpha = 2^\circ$ ,  $L = 10$  cm,  $m = 10$  g,  $B = \|\vec{B}\| = 0.4$  T.

### Exercice 2

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.

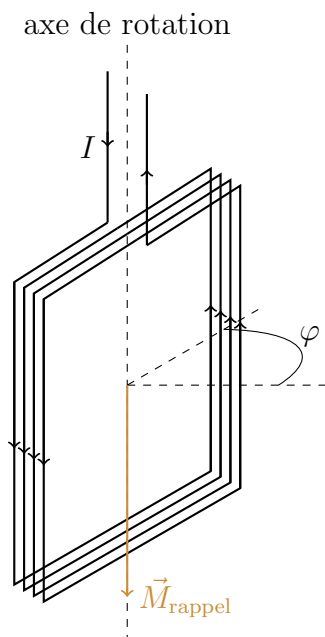
Donner le champ électrique en tout point du barreau ainsi que la tension entre les extrémités du barreau.

### Exercice 3

Un fil rectiligne est parcouru par un courant  $I$ . Un barreau métallique  $AB$  orienté perpendiculairement au fil se déplace à vitesse constante  $\vec{v}_0$  parallèlement au fil. Le barreau et le fil étant coplanaires, la distance du fil à  $A$  est  $r_A$ , la distance du fil à  $B$  est  $r_B$ ,  $r_B > r_A$ .

Donner le champ électrique en tout point du barreau ainsi que la tension entre  $A$  et  $B$ .

## Exercice 4



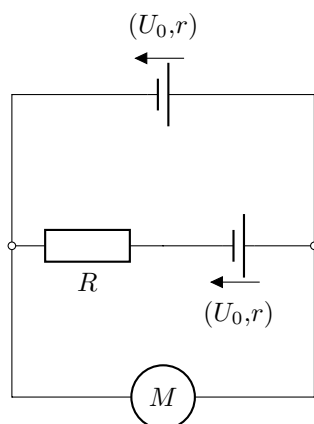
Le cadre d'un galvanomètre comprend  $N = 500$  spires de forme carrée (côté :  $a = 1 \text{ cm}$ ). Il est placé dans un champ magnétique dont l'intensité est  $\|\vec{B}\| = 0.15 \text{ T}$ . Les fils de suspension sont tels qu'un couple de  $10^{-7} \text{ N m}$  produit une torsion d'un quart de tour. Quel est l'angle de déviation du galvanomètre lorsqu'il est traversé par un courant de  $I = 10^{-5} \text{ A}$  ?

(Monard p.260)

- Supposez le champ magnétique uniforme.
- Supposez le champ magnétique axial.

## Exercice 5

Un moteur est alimenté par deux générateurs, selon le schéma ci-dessous. Les générateurs fournissent une tension idéale (électromotrice)  $U_0 = 12 \text{ V}$  et ont une résistance interne  $r = 1 \Omega$ . La résistance  $R$  est de  $3 \Omega$ . En régime normal, le moteur, de résistance interne  $r_M = 0.4 \Omega$ , est traversé par un courant  $I_M = 5 \text{ A}$ .



- Déterminer entièrement (intensité et sens) les courants dans chaque branche.
- Calculer la puissance électrique reçue par le moteur.
- Déterminer le rendement du moteur.

## Réponses

**Ex. 1**  $\frac{\sin \alpha mg}{LB} = 0.0856 \text{ A}.$

**Ex. 2**  $U_{AB} = v_0 BL.$

**Ex. 3**  $U_{AB} = \frac{v_0 \mu_0 I}{2\pi} \ln \frac{r_B}{r_A}.$

**Ex. 4 (a)**  $46.46^\circ$  **(b)**  $67.49^\circ.$

**Ex. 5 (b)**  $40 \text{ W}$  **(c)**  $75\%.$