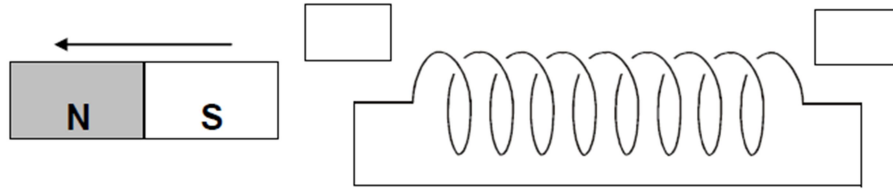
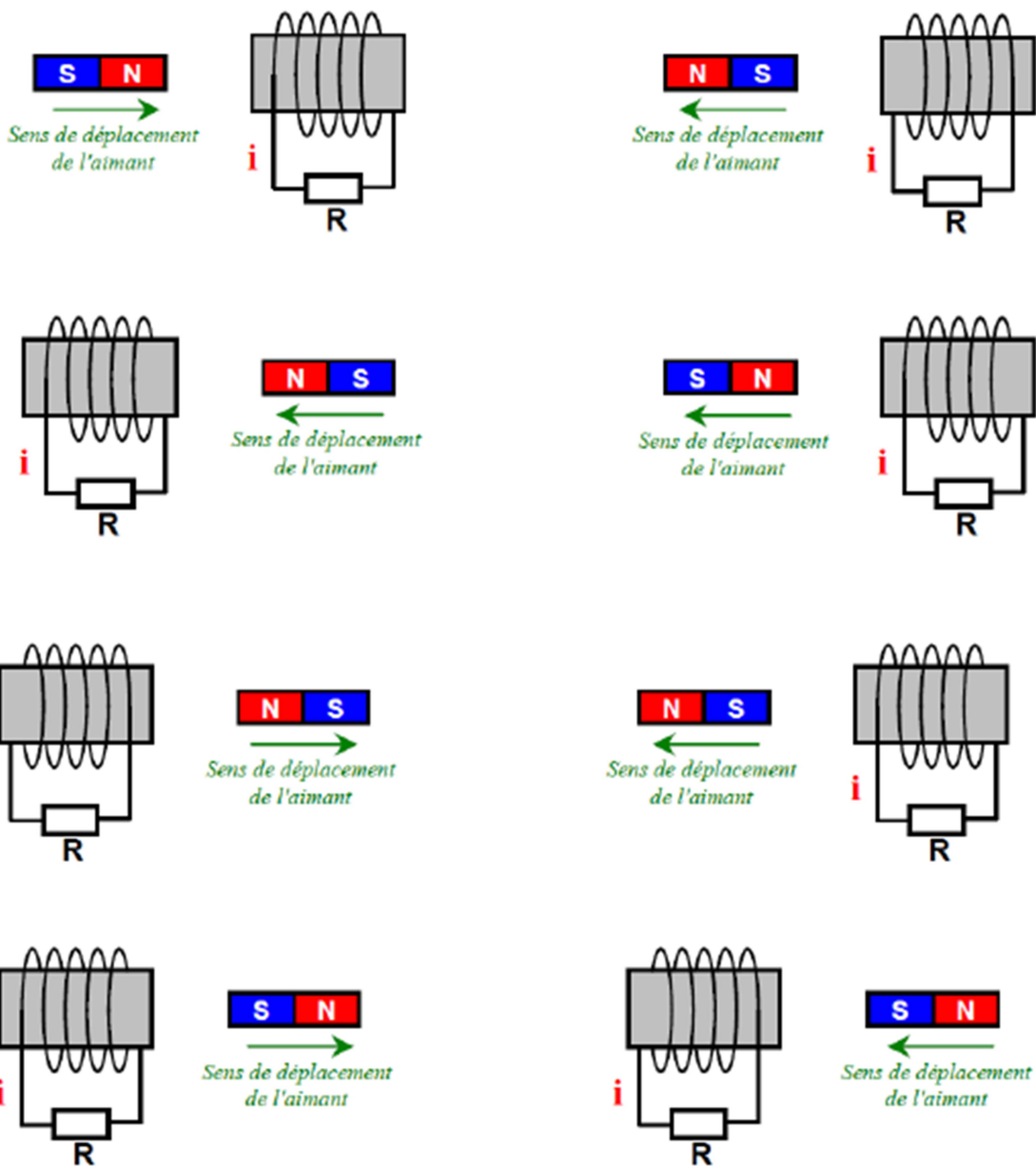


EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT : Sens du courant induit

Exercice 1 : L'aimant droit se déplace dans le sens noté sur le schéma ci-dessous. Déterminer le sens du courant induit dans la bobine.



Exercice 2 : Dans les huit cas ci-dessous, indiquer le sens réel du courant induit i qui traverse la résistance R .



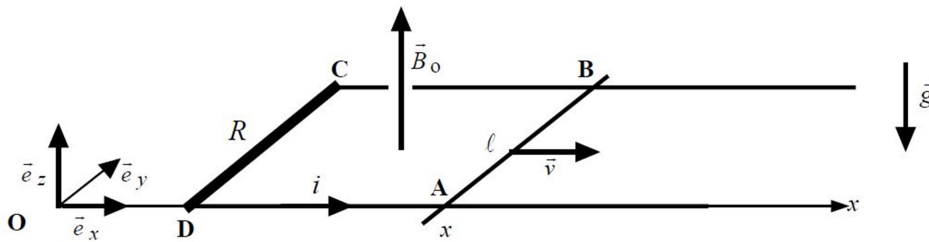
Exercice 3 : Rail de Laplace générateur

Deux rails métalliques parallèles et distants de ℓ , parfaitement conducteurs, sont reliés par une tige conductrice CD rectiligne, de résistance R . Ces conducteurs constituent un ensemble rigide et immobile.

Afin de fermer le circuit, une barre métallique, de masse m , parfaitement conductrice, est posée sur les rails, orthogonalement à ceux-ci. Soient A et B les points de contact entre la barre et les rails. Cette barre peut effectuer un mouvement de translation sans frottement sur les rails.

L'ensemble est plongé dans un champ magnétique uniforme et constant $\vec{B} = B_0\vec{e}_z$ avec $B_0 > 0$.

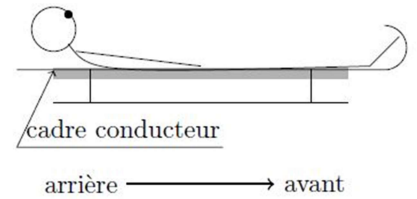
Le circuit ABCD est situé dans un plan horizontal et les rails sont maintenus parallèles à l'axe Ox. La barre est animée d'un mouvement de translation de vitesse $\vec{v} = v\vec{e}_x$ (avec $v > 0$) (figure 1).



Grâce à la loi de Lenz, déterminer le signe de l'intensité i du courant dans le sens conventionnel choisi.

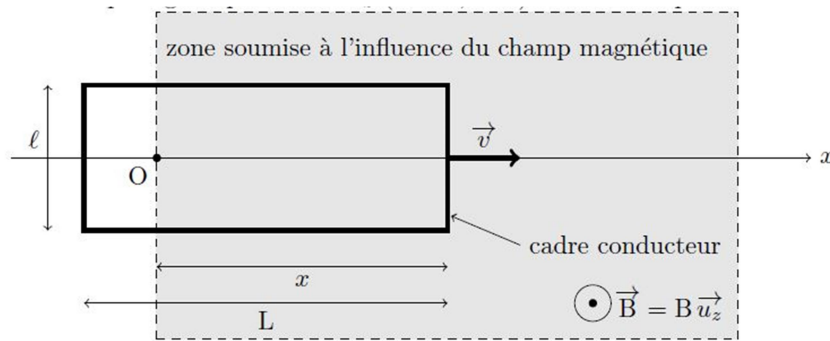
Exercice 4 : Freinage d'une luge de compétition par induction

Une solution communément adoptée pour réaliser un freinage efficace est le freinage par induction. On fixe sous la luge un cadre métallique rigide, conducteur, rectangulaire, de résistance totale $R_c = 10^{-3} \Omega$ et de côtés $\ell \times L$ ($\ell = 50,0 \text{ cm}$ et $L = 100 \text{ cm}$).



La piste est horizontale et le long de l'axe Ox, dont l'origine O est fixée sur la ligne d'arrivée, avant la zone de freinage. L'origine des temps est également fixée au passage de la ligne d'arrivée. L'axe Oz désigne la verticale ascendante.

Un dispositif crée un champ magnétique $\vec{B} = B\vec{u}_z$ ($B = 1,00 \text{ T}$) sur toute la piste de décélération.



Cadre conducteur entrant dans la zone magnétique

On s'intéresse au mouvement du cadre lorsqu'il n'a pas entièrement pénétré dans la zone soumise à l'influence du champ magnétique \vec{B} . Au-delà de cette situation, la luge n'est pas affectée par une variation de flux magnétique.

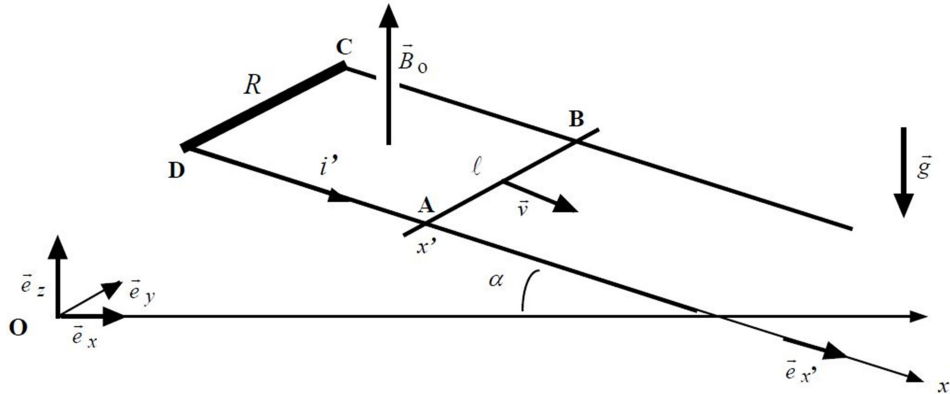
En raisonnant sur la force de Laplace qui va être créée grâce au courant induit dans le cadre, déterminer le sens du courant induit.

EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT : Fém et courant induits

Exercice 5 : Dispositif de rails de Laplace incliné

Un dispositif de rails de Laplace est incliné d'un angle α (constant) par rapport au plan horizontal. Les rails sont parallèles à l'axe Dx' (orienté par le vecteur unitaire $\vec{e}_{x'}$) et la tige CD est maintenue parallèle à l'axe Oy (orienté par le vecteur unitaire \vec{e}_y). La barre peut effectuer un mouvement de translation sans frottement sur les rails (figure 2).

A l'instant initial $t = 0$, la barre est abandonnée sans vitesse initiale. Soit $\vec{v}^j = v' \vec{e}_{x'}$ sa vitesse de translation au temps t .

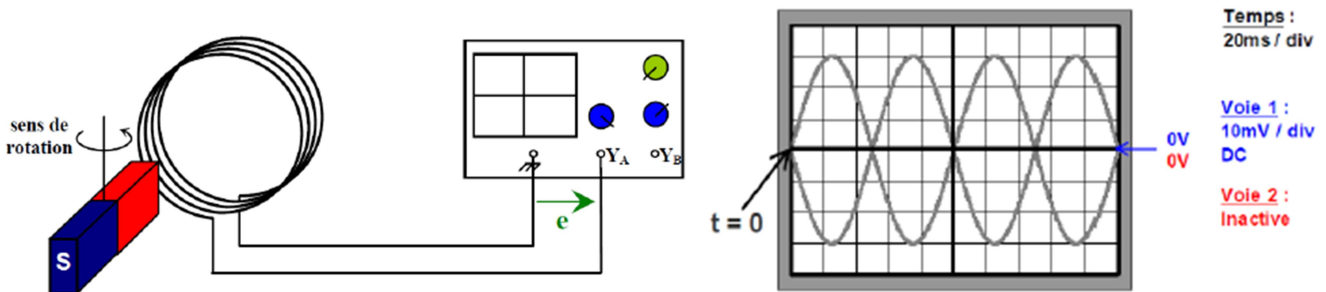


On examine le mouvement de la tige en présence du champ magnétique \vec{B}_0

- Grâce à la loi de Lenz, déterminer le signe de l'intensité i' dans courant induit dans le circuit.
- Exprimer le flux Φ du champ magnétique \vec{B}_0 à travers le circuit orienté comme sur le schéma ci-dessus, en fonction de B_0 , $x'(t)$, l et α .
- Exprimer la fém induite $e(t)$ au sein du circuit en fonction de B_0 , $v(t)$, l et α .
- Quel lien électrique a-t-on entre R , $i'(t)$ et $e(t)$? En déduire l'expression de $i'(t)$? Le signe est-il cohérent avec la loi de Lenz ?

Exercice 6 : Production d'une tension alternative

La figure ci-dessous illustre la production d'une tension alternative sinusoïdale à l'aide d'un aimant en rotation et d'une bobine fixe reliée à un oscilloscope. Sur la figure, la position de l'aimant correspond à l'instant $t = 0$.



- A l'aide d'une analyse dynamique de la situation, préciser le signe et le sens de variation du flux magnétique à travers la bobine à $t = 0$.
- En déduire le signe de la fém induite e à $t = 0$.
- Sur l'oscillogramme ci-dessus, repasser l'allure de la tension mesurée à l'oscilloscope
- Déterminer la fréquence de rotation f en $\text{tr} \cdot \text{min}^{-1}$ de l'aimant