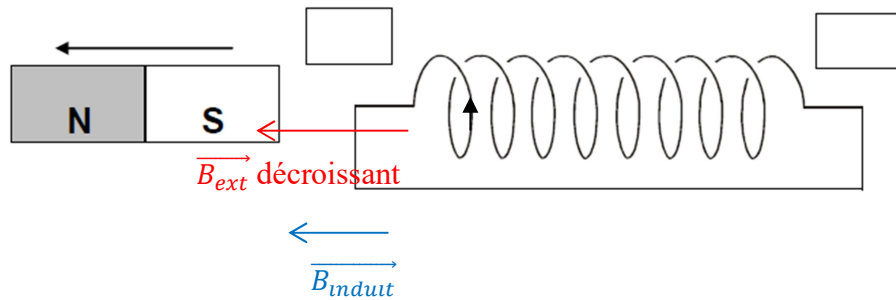
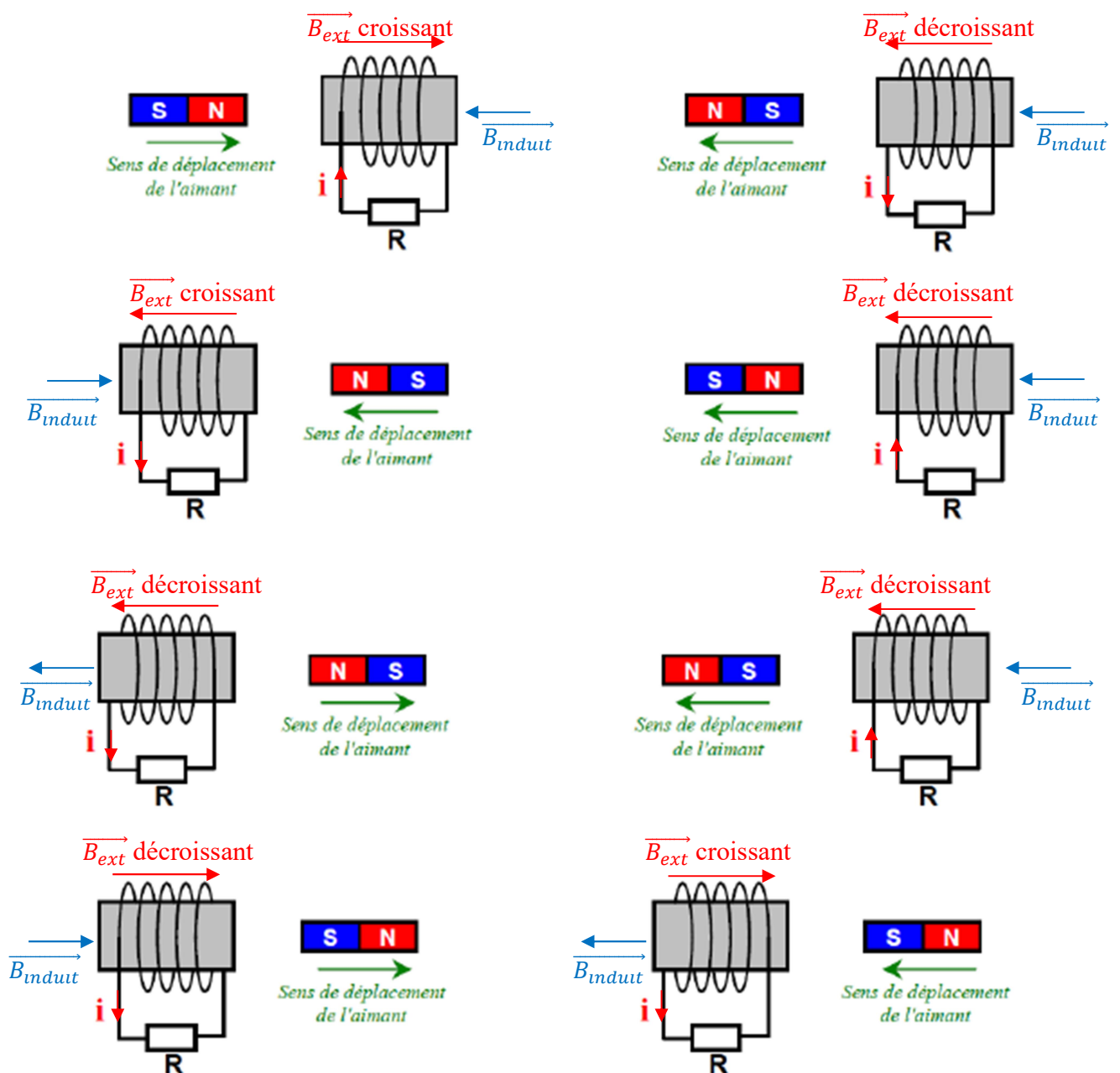


EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT : Sens du courant induit

Exercice 1 :



Exercice 2 :



Exercice 3 : Rail de Laplace générateur

Pour modérer la cause d'induction il faut créer une force de Laplace selon $-\vec{u}_x$ (freinage) donc le courant doit aller de B vers A donc $i < 0$.

Raisonnement par l'absurde (si besoin, pour comprendre) : supposons $i > 0$ alors $\vec{F}_L = i \begin{pmatrix} 0 \\ \ell \\ 0 \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ B_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} i\ell B_0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$ incompatible avec le sens du freinage attendu par la loi de Lenz donc $i < 0$.

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

Pour modérer la cause d'induction il faut créer une force de Laplace selon $-\vec{u}_x$ (freinage) sur la partie « avant » (selon \vec{u}_y) du cadre.

On peut prédire le sens du courant sans produit vectoriel (sinon voir ex 3) grâce à la main droite :

Pouce = courant

Index = Champ magnétique selon $+\vec{u}_z$

Majeur = Force selon $-\vec{u}_x$

Cela donne le courant vers le bas sur la figure du schéma donc selon $-\vec{u}_y$

EXERCICES D'ENTRAÎNEMENT : Fém et courant induits

Exercice 5 : Dispositif de rails de Laplace incliné

a) Pour modérer le mouvement de la barre, il faut créer une force de Laplace dans le sens opposé à \vec{v} sur le barreau AB. (Majeur vers la gauche, Index vers le haut donne pouce selon $-\vec{e}_y$) : $i' < 0$.

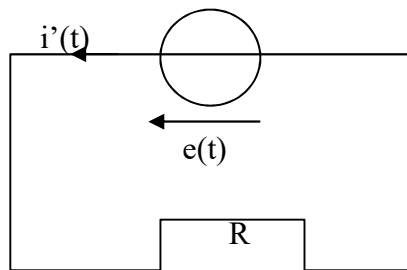
b) $\Phi = \vec{B}_0 \cdot \vec{S}$ avec \vec{S} orthogonal au plan des rails

1^o méthode (avec les coordonnées) : $\Phi = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ B_0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \ell \cdot x' \cdot \sin\alpha \\ 0 \\ \ell \cdot x' \cdot \cos\alpha \end{pmatrix} = B_0 \ell x' \cdot \cos\alpha$

2^o méthode (avec l'angle et les normes) : $\Phi = \|\vec{B}_0\| \cdot \|\vec{S}\| \cdot \cos\alpha = B_0 \ell x' \cdot \cos\alpha$

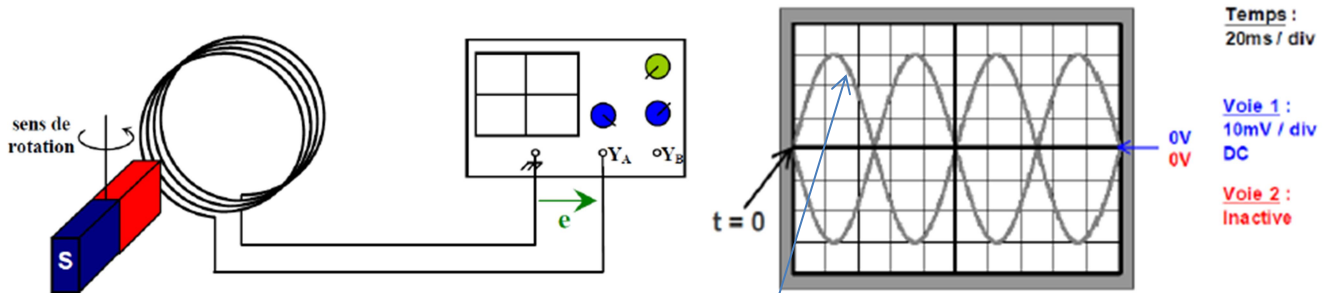
c) $e(t) = -\frac{d\Phi}{dt} = -B_0 \ell v \cdot \cos\alpha$

d) Circuit électrique équivalent à la situation :



$e = R \cdot i'$ donc $i' = e/R = -B_0 \cdot \ell \cdot v \cdot \cos\alpha / R < 0$: cohérent avec la question 1.

Exercice 6 : Production d'une tension alternative



- 1) Dans la situation ci-dessus à $t = 0$, le champ magnétique traverse la bobine en partant du pôle Nord. L'orientation « naturelle » de la bobine est celle où le courant sortirait de la borne YA (convention générateur de la fém e) ce qui correspond à un vecteur surface \vec{S} colinéaire et de même sens que le champ magnétique subie par la bobine et dû à l'aimant. Donc dans cette configuration, le flux magnétique $\Phi = \vec{B}_{aimant} \cdot \vec{S}$ est positif. La rotation de l'aimant aura tendance à diminuer la valeur du flux magnétique puisque le produit scalaire sera amoindri par multiplication par un facteur $\cos(\theta)$.
- 2) Fém $e = -\frac{d\Phi}{dt}$ avec Φ qui est décroissante à $t = 0$ donc $e > 0$ à $t = 0$.
- 3) Le signe initial de e indique la bonne courbe.
- 4) La fém est à nouveau dans les mêmes conditions qu'à $t = 0$ (valeur nulle qui devient positive) après 5 divisions = 100 ms donc $T = 100$ ms donc $f = 1/T = 10$ Hz.