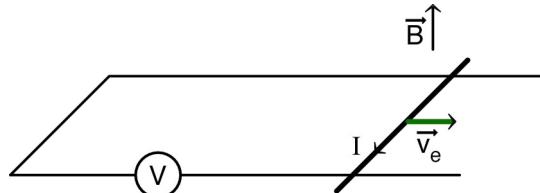


INDUCTION MAGNÉTIQUE - TP

1. Observations qualitatives

1.1. Rails de Laplace et flux coupé

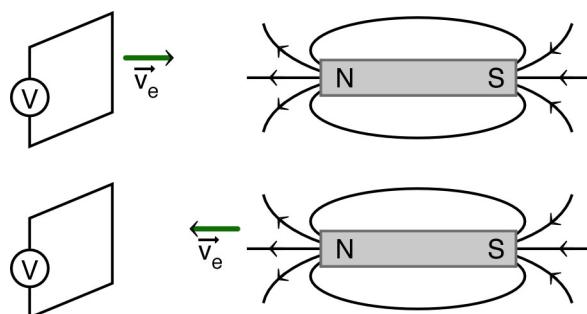
- Vérifier l'existence et l'orientation de la force électromotrice induite : selon le sens du champ magnétique \vec{B} et le sens du déplacement.



☞ remarque : de façon générale, ce type de manipulations nécessite d'utiliser un détecteur **très** sensible.

1.2. Mouvement relatif

- Vérifier que le déplacement d'un circuit devant un aimant (ou l'inverse) provoque dans le circuit une f.e.m. induite : $e = -\frac{d\varphi}{dt}$.

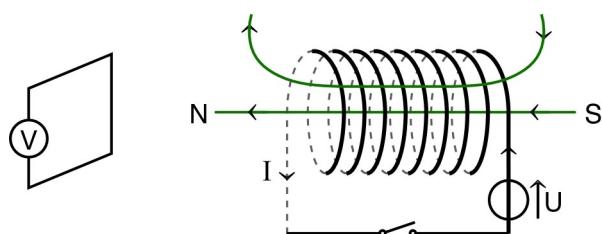


◊ remarque : il est généralement nécessaire d'utiliser un circuit comportant un nombre de spires qui ne soit pas trop faible.

- Vérifier que le sens de l'effet respecte la loi de Lenz.

1.3. Expérience de Faraday

- Vérifier le comportement de la f.e.m. induite lors de la fermeture ou l'ouverture du circuit de l'électroaimant.

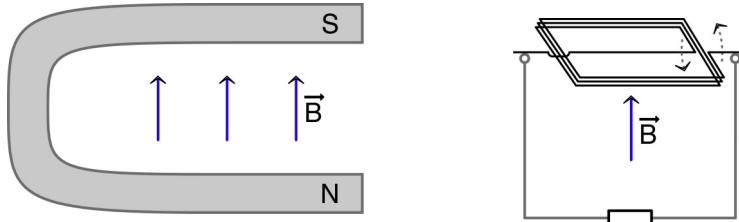


1.4. Courants de Foucault

- Mettre en évidence les courants de Foucault à l'aide de l'amortissement des oscillations d'un pendule de Pohl, ou des mouvements d'un montage muni d'un disque ralentisseur analogue ; en préciser les caractéristiques essentielles.

1.5. Alternateur

- Construire un alternateur rudimentaire faisant tourner une bobine plate selon un axe perpendiculaire au champ magnétique uniforme d'un aimant en U : $e = -\frac{d\phi}{dt} = -B S \frac{d}{dt} [\cos(\omega t)] = B S \omega \sin(\omega t)$.



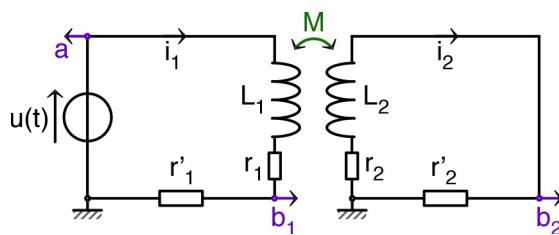
◊ remarque : contrairement au cas de la dynamo, les contacts de la bobine doivent ne pas changer à chaque demi-tour.

- Mesurer le signal obtenu avec un oscilloscope numérique, pour différentes fréquences de rotation ; conclure.

◊ remarque : on peut commencer avec une rotation lente, puis augmenter progressivement la vitesse afin d'obtenir un enregistrement comportant toute une gamme de fréquences ; il est possible de vérifier que l'amplitude est proportionnelle à la fréquence.

2. Bobines en interaction

- Construire un montage comportant deux bobines en interaction, plus deux résistances supplémentaires en série (servant d'ampèremètres), soumis à un générateur en régime sinusoïdal.



- En posant $R_1 = r_1 + r'_1$ et $R_2 = r_2 + r'_2$, on obtient ainsi :

$$L_1 \frac{di_1}{dt} + M \frac{di_2}{dt} + R_1 i_1 = u(t) ; M \frac{di_1}{dt} + L_2 \frac{di_2}{dt} + R_2 i_2 = 0 .$$

- À l'aide d'un oscilloscope, mesurer les tensions aux bornes du générateur et de la résistance r'_1 (pour en déduire le courant i_1) ; mesurer aussi le déphasage de i_1 par rapport à u .

Modifier le branchement de la voie 2 pour mesurer la tension aux bornes de r'_2 (pour en déduire i_2) ; mesurer aussi le déphasage de i_2 par rapport à u .

Connaissant les inductances propres et résistances des bobines (ainsi que les résistances ajoutées en série), en déduire leur coefficient d'inductance mutuelle.

INDUCTION MAGNÉTIQUE - TP

Groupes “rails de Laplace” (groupes 1, 2, 3 ; parmi la 1^{re} demi-salle)

1 montage avec rails de Laplace
 1 aimant en U (avec isolation électrique)
 1 multimètre **très** sensible (MX579)
 4 fils (des longs et des courts)

Groupes “mouvement relatif” (groupes 3, 4, 5 ; parmi la 1^{re} demi-salle)

1 bobine avec un nombre de spires assez grand
 1 aimant droit
 1 multimètre **très** sensible (MX579)
 4 fils (des longs et des courts)

Groupes “expérience de Faraday” (groupes 1, 2 et 4, 5 ; parmi la 1^{re} demi-salle)

2 bobines avec un nombre de spires assez grand
 1 générateur de courant réglable (24 V / 3 A)
 1 multimètre **très** sensible (MX579)
 1 ampèremètre
 8 fils (des longs et des courts)

Groupes “courants de Foucault” (groupes 1, 2 ; parmi la 1^{re} demi-salle)

1 pendule de Pohl (ou autre montage avec ralentisseur à induction)
 1 chronomètre
 1 générateur de courant réglable (24 V / 5 A)
 1 multimètre **très** sensible (MX579)

 1 ampèremètre (MX579)
 8 fils (des longs et des courts)

Groupes “alternateur” (groupes 3, 4, 5 ; parmi la 1^{re} demi-salle)

1 dispositif alternateur
 1 oscilloscope
 6 fils (des longs et des courts)

Groupes “bobines en interaction” (5 groupes ; 2^e demi-salle)

1 générateur B.F.
 1 oscilloscope
 divers résistors 1 Ω à 100 Ω
 2 grosses bobines avec noyau démontable
 6 fils (des longs et des courts)
 3 câbles coaxiaux