

TP n°25 : induction électromagnétique

Objectifs du TP : - observer à l'oscilloscope des tensions et courants induits ;
- vérifier la loi de Lenz.

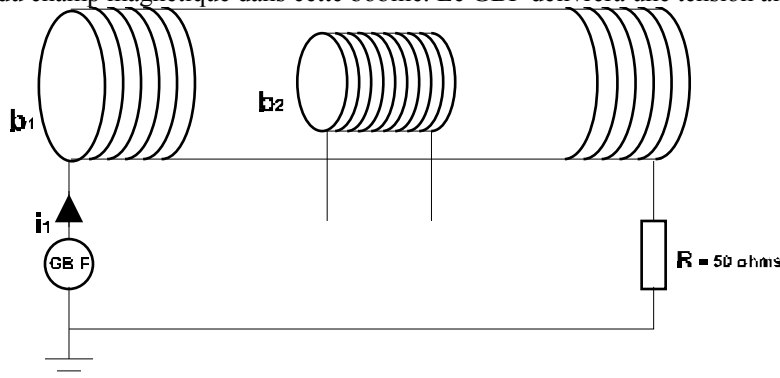
I Préparation

Le dispositif comporte deux bobines imbriquées b_1 et b_2 isolées électriquement.

Caractéristiques de b_1 : bornes noires, $N_1 = 200$ spires, longueur $l_1 = 405$ mm.

Caractéristiques de b_2 : bornes rouges, $N_2 = 200$ spires, longueur $l_2 = 405$ mm.

On souhaite réaliser le montage suivant, afin de relever à l'oscilloscope la tension induite dans la bobine b_2 , créée par la variation du champ magnétique dans cette bobine. Le GBF délivrera une tension alternative triangulaire.



1- **Indiquez** quelle est la bobine qui joue le rôle d'inducteur (créatrice du champ magnétique) et celle qui joue le rôle d'induit (siège du phénomène d'induction).

2- **Pourquoi** le champ magnétique dans la bobine b_2 variera-t-il ?

3- **Indiquez** les branchements à l'oscilloscope pour relever $Ri_1(t)$ sur la voie I et $e_2(t)$ sur la voie II.

II Manipulation n°1

Le GBF délivre un signal triangulaire de fréquence $f = 1\text{ kHz}$ évoluant entre -2.5 V et 2.5 V . On prendra $R = 47\ \Omega$.

1- **Câblez** le circuit inducteur, et **visualisez** $u_{\text{GBF}}(t)$ à l'oscilloscope. Ensuite seulement **réglez** le GBF et **faites vérifier** le réglage.

2- **Réalisez** le reste du montage, et **visualisez** $Ri_1(t)$ et $e_2(t)$.

3- **Relevez** les oscillogrammes de $Ri_1(t)$ et de $e_2(t)$ en concordance de temps.

4- **En déduire** le graphe de $i_1(t)$.

5- **Diminuez** l'amplitude de i_1 (en diminuant celle du signal du GBF). **Observez** l'évolution de l'amplitude de e_2 .

6- Lorsque $i_1(t)$ croît linéairement, **quel est** le signe de la e_2 ? **Expliquez-** le, avec la loi de Lenz (on précise que le constructeur a bobiné les deux enroulements dans le même sens).

7- **Même question** lorsque $i_1(t)$ décroît.

III Manipulation n°2

On supprime à présent la résistance R (la remplacer par un fil ou un pont).

1- **Proposez** un schéma du montage permettant de visualiser en concordance de temps $e_2(t)$ et $e_1(t)$ en concordance de temps, $e_1(t)$ étant la tension induite aux bornes de b_1 , orientée dans le même sens que $i_1(t)$ (et que $e_2(t)$ aussi d'ailleurs).

2- **Faites** les relevés, pour une tension du GBF **sinusoïdale**, de fréquence $f = 1\text{ kHz}$ évoluant entre -5 V et 5 V .

3- **Comparez** le rapport $e_{2\text{max}} / e_{1\text{max}}$ avec le rapport N_2 / N_1 .

4- Pour différentes valeurs de N_1 , **comparez** les rapports $e_{2\text{max}} / e_{1\text{max}}$ et N_2 / N_1 .

5- **Qu'a-t-on** (presque) réalisé ici ?

IV Manipulation n°3

On dispose de deux autres bobines imbriquées (avec un noyau de fer à l'intérieur). On souhaite déterminer le nombre de spires de la bobine extérieure, sachant que la bobine intérieure possède elle 252 spires.

En vous appuyant sur les résultats de la manipulation n°2, **proposez** une petite manipulation permettant de déterminer ce nombre de spires ... et **réalisez-la** après accord de votre (cher) professeur !