

## T.P. Induction et transformateur

### 1) Loi d'induction électromagnétique

#### a) But

On veut vérifier la loi de Faraday:

Si le flux magnétique  $\Phi$  (en Wb) à travers un circuit varie en fonction du temps  $t$  (en s), la fém (=force électromotrice) induite  $e$  (en V) est donnée par

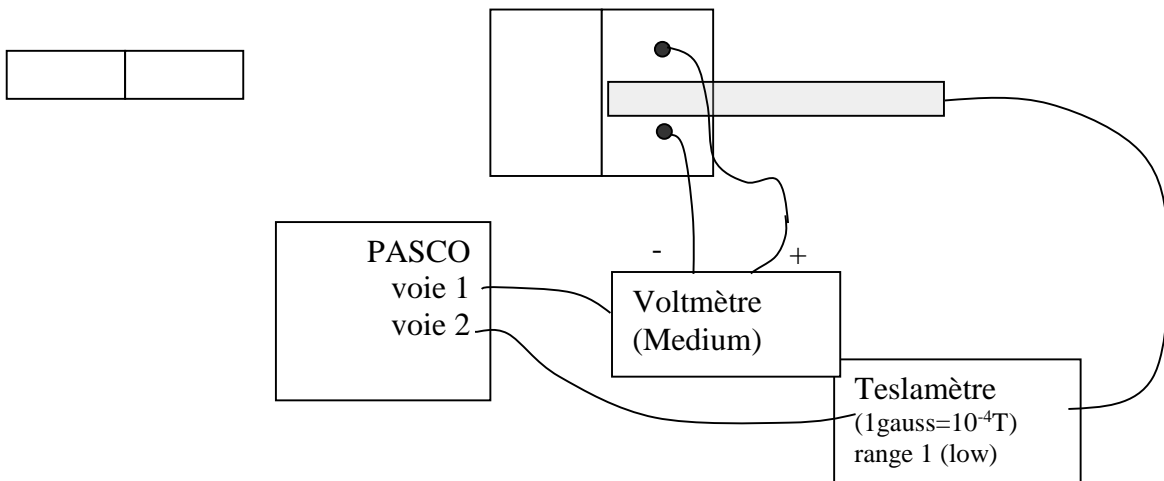
$$e = -\frac{d\Phi}{dt} \quad (\text{valeur instantanée de } e = - \text{dérivée du flux})$$

Dans le cas d'un champ magnétique normal à la surface de la bobine le flux correspond au champ  $B$  multiplié par la surface des spires  $\Phi = N \cdot B \cdot S = N \cdot$

#### b) Dispositif expérimental

##### Inducteur = aimant permanent

On rapproche une barre aimantée puissante d'une bobine à  $2 \cdot 1800$  spires. On utilise un teslamètre et un voltmètre reliés par un interface à l'ordinateur pour étudier la relation entre le champ  $B$  et la tension induite  $e$ . Le circuit induit est formé par la deuxième partie de la bobine.



#### 3) Mesures

Noter que la mesure du champ est un peu imprécis. Le champ mesuré sur le bord de la bobine sera toujours inférieur au champ qui traverse la bobine.

Choisir une fréquence de mesure de 100Hz. Ensuite modifier le champ  $B$  par mouvement ou rotation de l'aimant et enregistrer les variations de  $u$  et de  $B$  (éviter de sortir de l'échelle). Réaliser le branchement de manière à ce que  $\Delta B$  positif provoque un  $u$  positif. Dans ce cas il est plus facile de montrer la proportionnalité entre les courbes  $dB/dt$  et  $u$ .

#### 4) Exploitation

Calculer la dérivée  $dB/dt$ . Observer que  $u$  est proportionnel à  $dB/dt$ .

Le coefficient de proportionnalité doit théoriquement correspondre à  $N \cdot S$ .

Vérifier l'ordre de grandeur avec  $N=1800$  et  $S=0,04^2 \text{ m}^2$  donne  $N \cdot S = 2,88$ .

En tenant compte de gauss par rapport à tesla on a  $u = 0,000288 \cdot dB/dt$ .

**2) Loi des tensions pour un transformateur à vide (secondaire non chargé).**

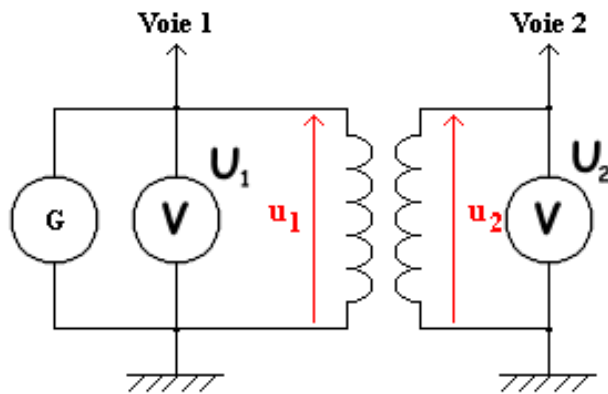
Puisque le champ B règne exclusivement dans le noyau en fer, le flux à travers une spire qui entoure le noyau vaut  $S(\text{section du fer}) \cdot B(\text{valeur du champ})$ .

Si on place deux bobines sur le noyau de fer on a la situation suivante :

Le flux par spire et le même pour chaque bobine.

La tension induite dans chaque bobine est donc proportionnelle au nombre de spires

Brancher un générateur alternatif réglé à 10V sur un transformateur  $N_1 = ?$  et  $N_2 = 2 \cdot N_1$ .



**a) Tensions instantanées et tension efficace (oscilloscope)**

Visualiser les tensions instantanées  $u_1$  et  $u_2$  à l'aide de PASCO et mesurer

- les tensions maximales  $U_{1m} = \dots\dots\dots V$  et  $U_{2m} = \dots\dots\dots V$ .
- la période  $T = \dots\dots\dots s$  et la fréquence  $f = \dots\dots\dots Hz$

Est-ce que  $u_1$  et  $u_2$  sont en phase ou déphasés?

Imprimer/sauvegarder un enregistrement.

Mesurer les tensions alternatives efficaces à l'aide de 2 voltmètres et vérifier la relation  $U = \frac{U_m}{\sqrt{2}}$

entre tension efficace  $U$  (voltmètre en AC) et tension maximale  $U_m$  (PASCO).

**b) Influence du nombre de spires (uniquement mesure tension efficace)**

Débrancher l'oscilloscope et changer le nombre de spires du circuit primaire et secondaire.

Prendre pour chaque choix de  $(N_1, N_2)$  deux valeurs différentes pour  $U_1$  (env. 5 et . 10 Volts).

Réaliser un transformateur abaisseur de tension et un transformateur élévateur de tension.

N1	N2	U1	U2	U2/U1	N2/N1

Conclusion.