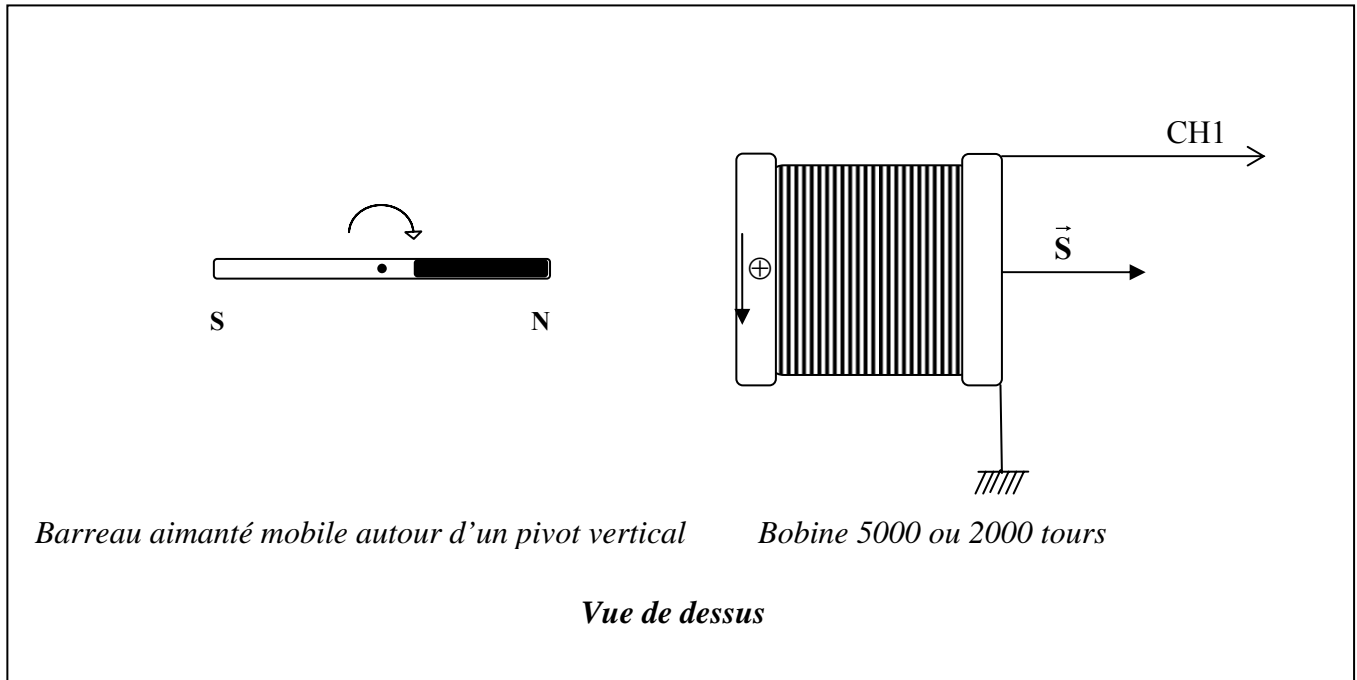


PRINCIPE DE L'ALTERNATEUR

Un alternateur permet d'obtenir du courant électrique, en faisant varier un flux d'induction magnétique à travers une bobine, le flux d'induction représentant l'ensemble des lignes de champ magnétique qui traversent la bobine.

I° Dispositif expérimental :



- Représenter les lignes de champ du barreau aimanté, en les orientant.
- Représenter en quelques points M, N et P (suffisamment éloignés) des lignes de champ, le vecteur champ magnétique \vec{B} , caractéristique du champ magnétique de l'aimant en ces points.

II° Définitions :

a/ Le vecteur surface de la bobine : \vec{S}

- Il a pour direction, la perpendiculaire aux faces de la bobine.
- Son sens est lié au sens \oplus de circulation du courant, choisi arbitrairement. (Si on choisit pour le sens \oplus le sens inverse, le sens du vecteur surface sera de la droite vers la gauche)
- Il est appliqué au centre de chacune des deux faces.
- Sa valeur est égale à l'aire de chacune des deux faces de la bobine exprimée en mètres carrés.

b/ Le flux d'induction à travers la bobine : Φ

$$\Phi = N \vec{B} \vec{S}$$

où N représente le nombre de spires de la bobine, \vec{B} le champ magnétique de l'aimant (considéré uniforme dans la bobine) et \vec{S} le vecteur surface de la bobine.

$$\Phi = N \times B \times S \times \cos \alpha \quad \text{avec } \alpha = (\vec{B} \vec{S})$$

Φ s'exprime en Weber et B s'exprime en Teslas

c/ La f-é-m d'induction: e

Lorsque le flux d'induction Φ varie à travers la bobine, il se crée dans cette bobine une f-é-m d'induction e non localisée, responsable de la tension à ses bornes.

Loi de Faraday : $e = - \frac{d\Phi}{dt}$

Questions :

On considérera que le champ magnétique intervenant est dirigé uniquement suivant la ligne des pôles de l'aimant et est uniforme dans la bobine

1. Indiquer pour quelle position de l'aimant, le flux d'induction dans la bobine est :
 - maximal, minimal
 - nul.
2. Si l'aimant tourne à la vitesse constante ω , quelle est l'expression littérale de l'angle α en fonction de ω et du temps t ? Donner alors l'expression littérale de Φ en fonction de N, B, S ω et t.
3. En déduire l'expression littérale de e.

III°/ Mise en évidence de la f-é-m d'induction :

Les deux bornes de la bobine de 5000 spires sont reliées au canal CH1 de l'oscilloscope.

On lance l'aimant à grande vitesse ; on enregistre et on fige à deux ou trois dates différentes prises lors de la course de l'aimant, la courbe obtenue sur l'écran de l'oscilloscope en utilisant la touche **RUN / STOP**.

Sélectionner les bonnes sensibilités.

Date t_0 au début du mouvement de l'aimant :

- Relever la valeur de la période et de la valeur maximale de la courbe obtenue sur l'écran :
- $T_0 =$ ms $U_{\max 0} =$ V

Date t_1 à mi-course de l'aimant :

- Relever la valeur de la période et de la valeur maximale de la courbe obtenue sur l'écran :
- $T_1 =$ ms $U_{\max 1} =$ V

Refaire l'expérience dans les mêmes conditions, mais en prenant une bobine avec un nombre de spires différent, 2000. La bobine de 2000 spires peut être obtenue, en montant *en série*, (attention aux sens de branchement) deux bobines de 1000 spires chacune.

Questions :

1. Indiquer les caractéristiques de la tension aux bornes de la bobine et par conséquent de la f-é-m d'induction.
2. La période et la valeur maximale de la tension dépendent-elles de la vitesse de rotation de l'aimant ? Si elles varient suivant la vitesse de rotation de l'aimant, varient-elles dans le même sens que cette vitesse?
3. La période et la valeur maximale de la tension dépendent-elles du nombre de spires de la bobine ?
4. Pourquoi n'obtient-on pas une tension sinusoïdale ?