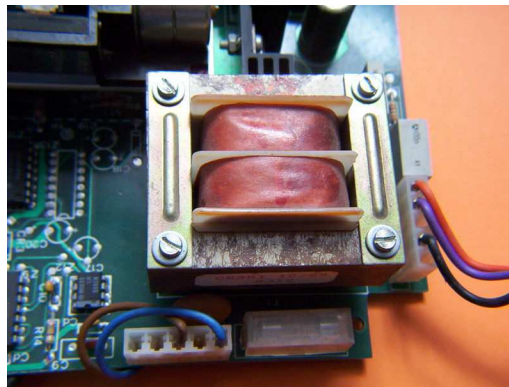
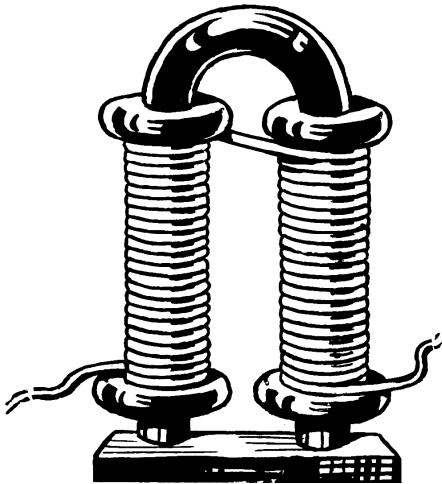


Etude de système/Modélisation BTS 1

SOUS SYSTEME: Bobine

Durée : 4
Séquences

Modélisation de la bobine réelle



Domaine électrotechnique :

- Caractérisation des bobines employées dans les transformateurs et machines tournantes.

Domaine Physique appliquée :

- Calcul de la résistance électrique d'un matériau.
- Calcul de la réactance d'une bobine.
- Application de la loi d'Ohms.
- Représentation de Fresnel.
- Loi des mailles

Structure du TP

Identifier le comportement et indiquer les valeurs du modèle équivalent d'une bobine

Application de la loi des mailles et construction de Fresnel.

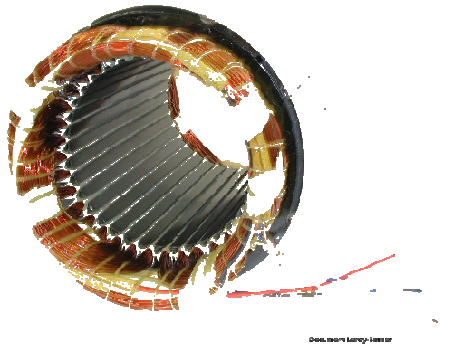
Mesure du courant et de la tension en régime sinusoïdal

Etablissement des lignes de champs magnétique autour de la bobine.

Détermination de la résistance du fil d'une bobine sans noyau de fer

Mise en situation :

En Electrotechnique, les moteurs électriques et transformateurs sont constitués de bobines enroulées autour de circuit en fer doux feuilleté.

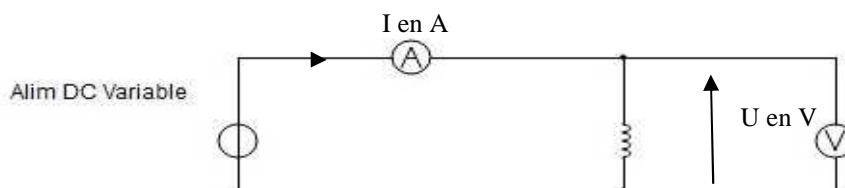


Ce sont des bobines à noyau de fer qui nécessitent une modélisation afin de déterminer le comportement de ces machines dans leurs utilisations courantes.

1. Essai sans le noyau de fer.

1.1 Détermination de la résistance du câble de la bobine par un essai en courant continu :

On réalise le schéma suivant :

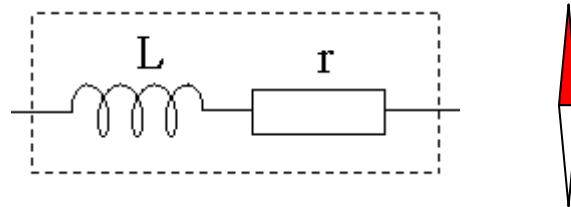


1.1.1. Augmenter la valeur de la tension U progressivement, de manière à amener le courant à $I = 1A$. Relever la valeur de U en V .

1.1.2. Calculer la valeur de R_{fil} en appliquant la loi d'Ohms.

1.1.3. Eteindre l'alimentation stabilisée et disposer les boussoles autour de la bobine.

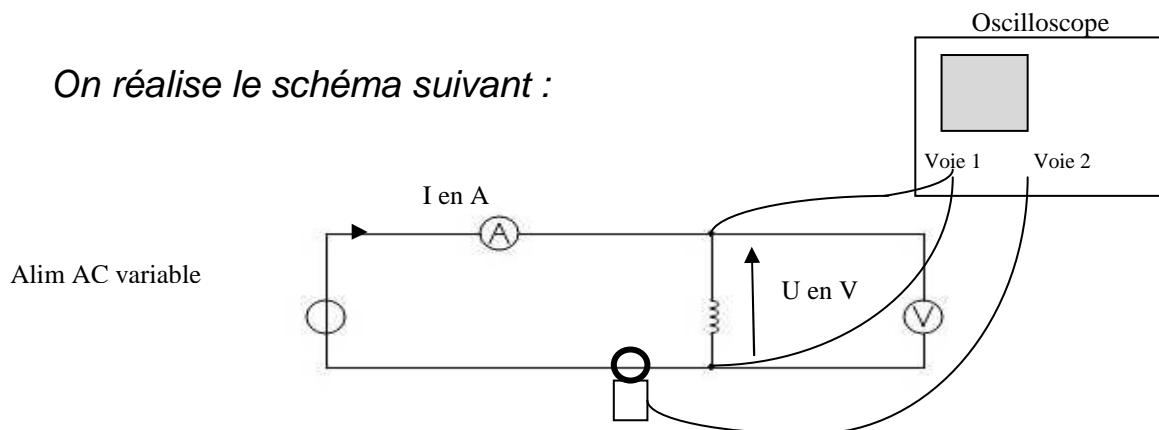
- 1.1.4. Placer l'ensemble de manière à ce que les boussoles soient orientées parallèlement à la bobine. Identifier la direction du nord magnétique indiquée par les boussoles coté rouge.



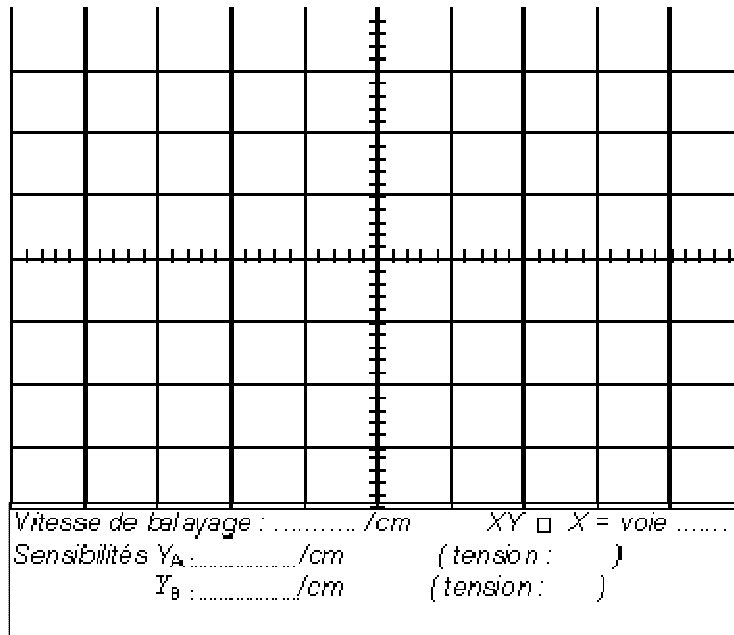
- 1.1.5. Alimenter la bobine de manière à faire circuler environ 2A, que constate-t-on ?
- 1.1.6. Dessiner l'allure des lignes de champs magnétique autour de la bobine en indiquant les polarités (Nord et Sud).
- 1.1.7. Eteindre l'alimentation et Intervertissez le sens du courant circulant dans la bobine en inversant les connexions de la bobine.
- 1.1.8. Que constatez vous concernant les polarités magnétiques.
- 1.1.9. Si on alimente la bobine en régime sinusoïdal en 50Hz, comment va se comporter la magnétisation de l'air autour de la bobine.

1.2. Essai en régime variable sinusoïdal.

On réalise le schéma suivant :

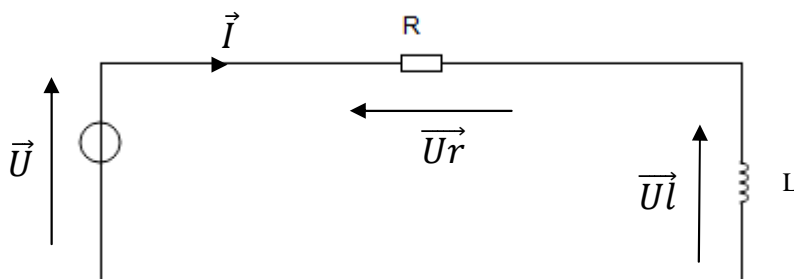


- 1.2.1. Prendre une source de tension sinusoïdale variable et augmenter progressivement la tension de manière à obtenir un courant I de 1A. Relever la valeur efficace de U .
- 1.2.2. Régler l'oscilloscope, (en répétant la démo du prof) et relever la forme de la tension et du courant sur l'écran ci-dessous :



- 1.2.3. On sait que la relation entre la fréquence et la période d'un signal sinusoïdal est : $f = \frac{1}{T}$ avec f en Hertz et T en s. Calculer la valeur de T en ms pour $f=50\text{Hz}$ et vérifier la correspondance sur l'oscillogramme.
- 1.2.4. Relever le déphasage entre le courant et la tension en ms
- 1.2.5. Convertir ce déphasage φ_1 en degré sachant que T équivaut à 2π ou 360° .
- 1.2.6. Le courant est-il en avance ou en retard ?
- 1.2.7. Faire une représentation de Fresnel sur votre copie avec une échelle adaptée de manière à ce que les vecteurs prennent une demi page du format A4. Représenter les vecteurs \vec{U} et \vec{I} .

Le modèle équivalent d'une bobine sans noyau est le suivant :



Avec la résistance $R = R_{fil}$ et L qui correspond à l'inductance de la bobine magnétisée l'air autour d'elle.

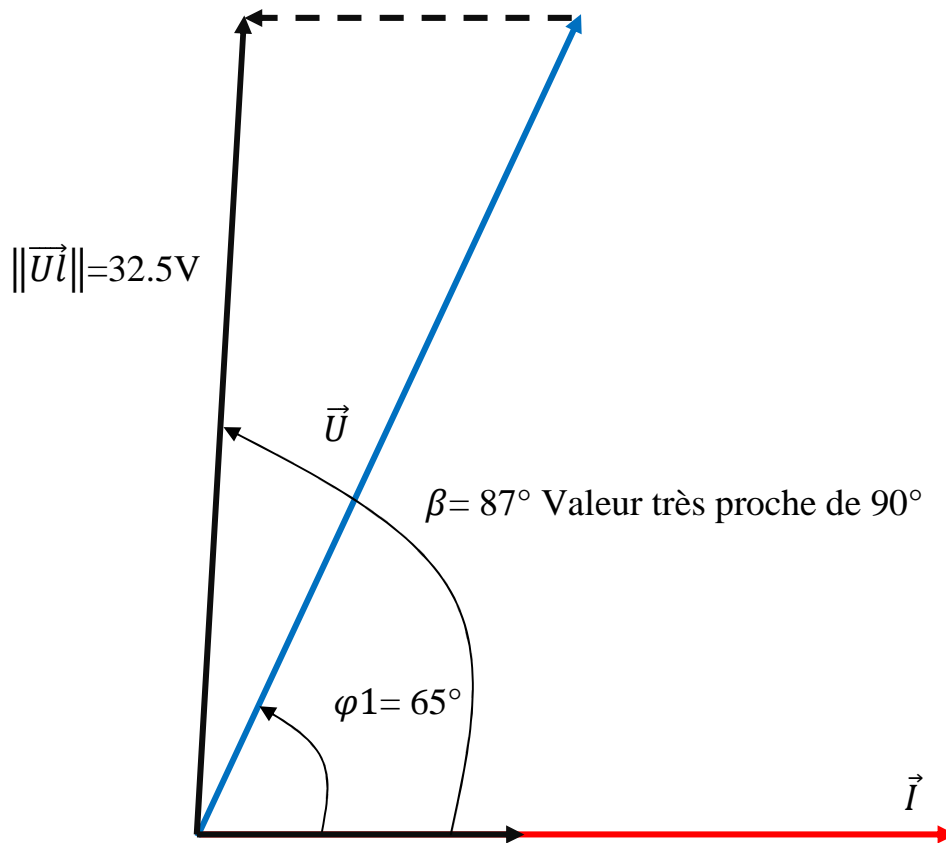
- 1.2.8. Appliquer la loi des mailles, entre les tensions du schéma ci-dessus.
- 1.2.9. Exprimer \vec{U}_l .
- 1.2.10. Calculer la valeur de \vec{U}_r par la loi d'Ohms.
- 1.2.11. Construire le vecteur \vec{U}_r par la construction de Fresnel.
- 1.2.12. Construire le vecteur \vec{U}_l par la construction de Fresnel.
- 1.2.13. Relever la valeur de l'angle entre \vec{U}_l et \vec{I} .
- 1.2.14. Calculer en appliquant la loi d'Ohms la valeur de la réactance X. En déduire la valeur de l'inductance L en Henry (H) pour $f=50\text{Hz}$ sachant que $X = L\omega$ et que $\omega = 2.\pi.f$.

Correction diagramme de Fresnel :

Question 1.2.7

Question 1.2.11

Question 1.2.12



1 cm pour 10A
1cm pour 3V