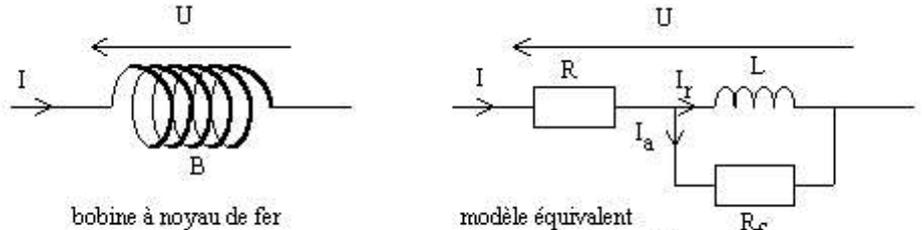


**TP n°3 : PUISSANCES EN REGIME SINUSOÏDAL**  
**Modèles d'une bobine avec un noyau de fer**

Les objectifs du TP sont :

- savoir mesurer une puissance active à l'aide d'un wattmètre,
- connaître le modèle électrique d'une bobine à noyau de fer,
- déterminer expérimentalement ce modèle.

Une bobine à noyau de fer peut généralement être modélisée de la manière suivante :



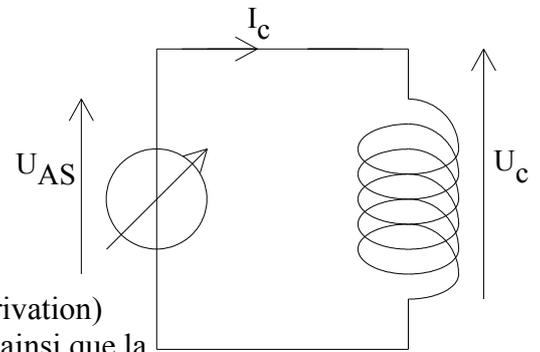
R représente la **résistance propre** de l'enroulement, L son **inductance propre**, et  $R_f$  est une résistance fictive équivalente aux **pertes fer** dans le noyau ( $p_f = p_H + p_{CF}$  ;  $p_H$  pertes par hystérésis et  $p_{CF}$  pertes par courants de Foucault).

## I) Expérimentation

### 1.1 Essai en CONTINU

$U_{AS}$  est la tension continue réglable d'une alimentation stabilisée. Au départ,  $U_{AS} = 0V$ .

1- **Proposez** un schéma du montage (montage AVAL ou courte dérivation) permettant de mesurer l'intensité  $I_c$  du courant traversant la bobine ainsi que la tension  $U_c$  à ses bornes. **Précisez** les positions des appareils de mesures.



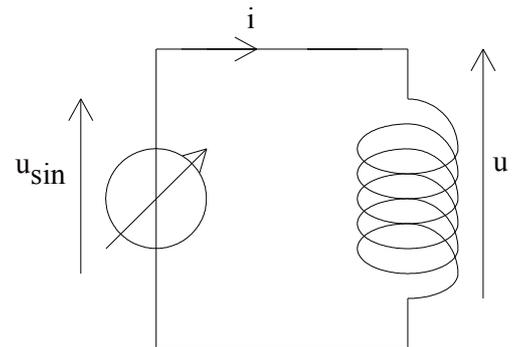
2- **Réalisez** le montage, en prenant une bobine à noyau de fer en position  $L = 1 H$ . **Faites vérifier** votre montage par le professeur.

3- **Faites varier**  $U_{AS}$ . **Relevez**  $U_c$  et  $I_c$  pour 5 valeurs de  $I_c$ , sans dépasser  $I_{cmax} = 1 A$ .

### 1.2 Essai en SINUSOÏDAL

$u_{sin}$  est une tension sinusoïdale, de fréquence 50 Hz, et de valeur efficace réglable. Au départ,  $U_{sin} = 0V$ .

1- **Proposez** un schéma du montage (avec un wattmètre ELECTRODYNAMIQUE) permettant de mesurer l'intensité  $I$  du courant, la tension  $U$ , ainsi que la puissance active  $P$  qu'absorbe la bobine.



*Remarque : pour mesurer  $I$ , l'allure de  $i(t)$  n'étant pas rigoureusement sinusoïdal, vous utiliserez un ampèremètre TRMS en position AC+DC.*

2- **Réalisez** le montage avec un wattmètre NUMERIQUE (pour le branchement, voir fiche méthode « utilisation d'un wattmètre »), et **faites-le vérifier** par le professeur.

3- Pour  $I$  variant de 350 mA à 730 mA (**faites varier**  $U_{sin}$  en partant de 0 V), **relevez** les valeurs de  $I$ ,  $U$  et  $P$  (prenez six points au moins). **Portez** vos résultats dans un tableau de mesures, comme celui en annexe.

## II) Exploitation des mesures

### 2.1 Essai en continu

1- **Justifiez** pourquoi le modèle équivalent de la bobine se réduit-il simplement à la résistance propre  $R$ , lorsqu'on effectue un essai en continu (c'est-à-dire à fréquence nulle).

2- **Tracez** le graphe  $U_c (I_c)$ .

3- **En déduire la valeur de  $R$** , résistance propre de la bobine .

### 2.2 Essai en sinusoïdal

1- **Complétez** les quatre lignes du tableau en annexe :

$Q$  représente la puissance réactive consommée par la bobine ;

$p_j$  représente les pertes par effet Joules dans la bobine ;

$p_F$  représente les pertes fer consommée par la bobine,

$U^2$  le carré de la valeur efficace de la tension  $U$ .

2- **Tracez  $p_F (U^2)$ . Linéarisez** la caractéristique  $p_F (U^2)$ . **En déduire la valeur de  $R_f$** , si  $p_F = U^2/R_f$ .

3- **Tracez  $Q(U^2)$ . Montrez**, d'après cette courbe, qu'il existe une relation simple entre  $Q$  et  $U^2$ , du style  $Q = U^2/(L\omega)$ . **En déduire** la valeur de  $L\omega$ , puis **la valeur de  $L$** .

*Remarque : Les relations  $p_F = U^2/R_f$  et  $Q = U^2/(L\omega)$  ne sont valables qu'à condition de faire l'approximation (réaliste)  $U' \approx U$ .*

### ANNEXE :

Mesures	I (mA)	350					730
	U (V)						
	P (W)						
Exploitations des mesures	$Q = (\text{VAR})$						
	$p_j = RI^2$ (W)						
	$p_F = P - p_j$ (W)						
	$U^2$ (V <sup>2</sup> )						

Fiche prof

Bibliographie :

Garot 1 p.46

Sugnot TP4TGE.zip