

Ce TP a pour but d'étudier le comportement d'une bobine en régime sinusoïdal, afin de la modéliser.

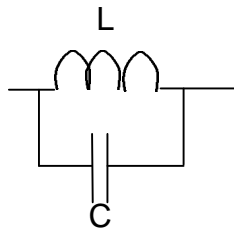
I Etude théorique

1- On considère une bobine d'inductance L et de résistance interne r mise en série avec une résistance R .

En utilisant le modèle série de la bobine, déterminez l'impédance Z et la phase φ du dipôle ci-dessus.

2- D'après les expressions précédentes, quelles sont les allures des courbes donnant les variations de Z et de $1/\tan(\varphi)$ en fonction de R ?

3- Maintenant, la résistance interne est négligée et la bobine est modélisée par une inductance pure L en parallèle avec une capacité C . Déterminez le modèle du dipôle ci-dessous:



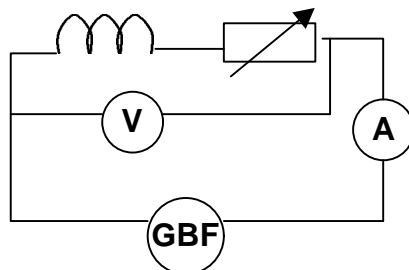
Déterminez l'impédance Z et la phase φ du dipôle ci-dessus.
Représentez l'allure de Z et φ sur un graphe.

II Etude expérimentale

II.1 Etude à fréquence fixe

II.1.1 Variation de l'impédance Z en fonction de R

Le montage est le suivant:

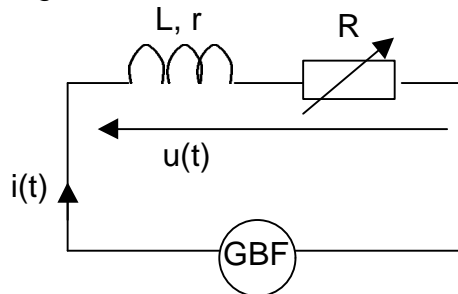


Les indications données par le voltmètre et l'ampèremètre servent à calculer l'impédance Z

- 1- Réglez le GBF afin qu'il fournisse une tension sinusoïdale 1V (efficace), 100Hz
- 2- Mesurer les valeurs du courant I pour R variant de 0 à 2000 Ω .
- 3- Calculer pour chaque mesure l'impédance totale Z du circuit.
- 4- Tracer sur le Document Réponse1 la courbe $Z=f(R)$.

II.1.2 Variation du déphasage en fonction de R

Le montage est:



- 1- Sur votre compte-rendu représenter le schéma ci dessus en y indiquant le câblage de l'oscilloscope permettant d'observer $u(t)$ et $i(t)$.
- 2- Expliciter rapidement la méthode utilisée pour mesurer le déphasage φ entre u et i .
- 3- Les réglages du générateur sont les mêmes que précédemment. Mesurer les valeurs du déphasage pour R variant de 0 à 2000 Ω .
- 4- Tracer sur le Document Réponse1 la courbe $\varphi=f(R)$.

II.1.3 Exploitation des résultats

Utilisation de la courbe de déphasage:

- 1- Déterminer la valeur maximale φ_{\max} de φ pour $R \rightarrow 0$.
- 2- Comparer cette valeur à la valeur théorique du déphasage entre tension et courant pour une bobine réelle. Que pouvez vous dire de la valeur de r ?
- 3- D'après l'étude théorique, $\tan(\varphi)$ varie en $1/R$. Si le modèle adopté est bon, le tracé de $1/\tan(\varphi)$ en fonction de R doit donner une droite. Pour vérifier cela, tracer $1/\tan(\varphi)$ en fonction de R (sur la même figure que le déphasage).
- 4- Quelle est la forme de la courbe obtenue?
- 5- A l'aide de cette courbe et de l'expression de $1/\tan(\varphi)$ déterminer les valeurs de L et r .
- 6- Les valeurs trouvées confirment-elles la question 2?

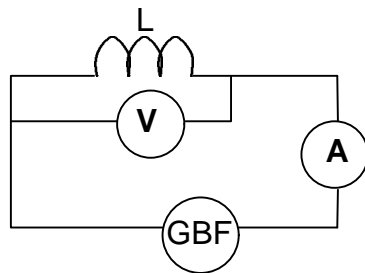
Utilisation de la courbe d'impédance:

- 1- Quelle est l'allure de la courbe $Z(R)$? Est-ce conforme avec l'expression de Z trouvée au cours de l'étude théorique?
- 2- Tracer la courbe $Z^2 (R^2)$. Quelle est son allure?
- 3- Déterminer l'équation de cette courbe et en déduire la valeur de L . Évaluer r à l'aide de la courbe $Z(R)$.

Calculer les erreurs relatives entre les valeurs de L mesurées et la valeur indiquée sur la boîte.

II.2 Etude de l'impédance et du déphasage en fonction de la fréquenceII.2.1 Etude de l'impédance $Z(f)$

Le montage utilisé pour cette étude est:

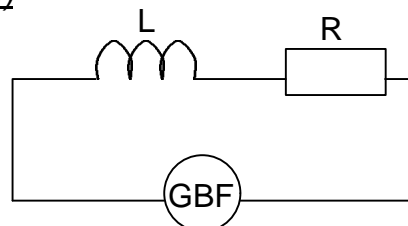


Le générateur délivre une tension efficace de 1V.

- 1- Pour une fréquence variant de 100Hz à quelques dizaines de kHz, déterminer l'impédance Z de la bobine.
- 2- Tracer sur le Document Réponse2 la courbe $Z(f)$.

II.2.2 Etude du déphasage $j(f)$

Le montage est:

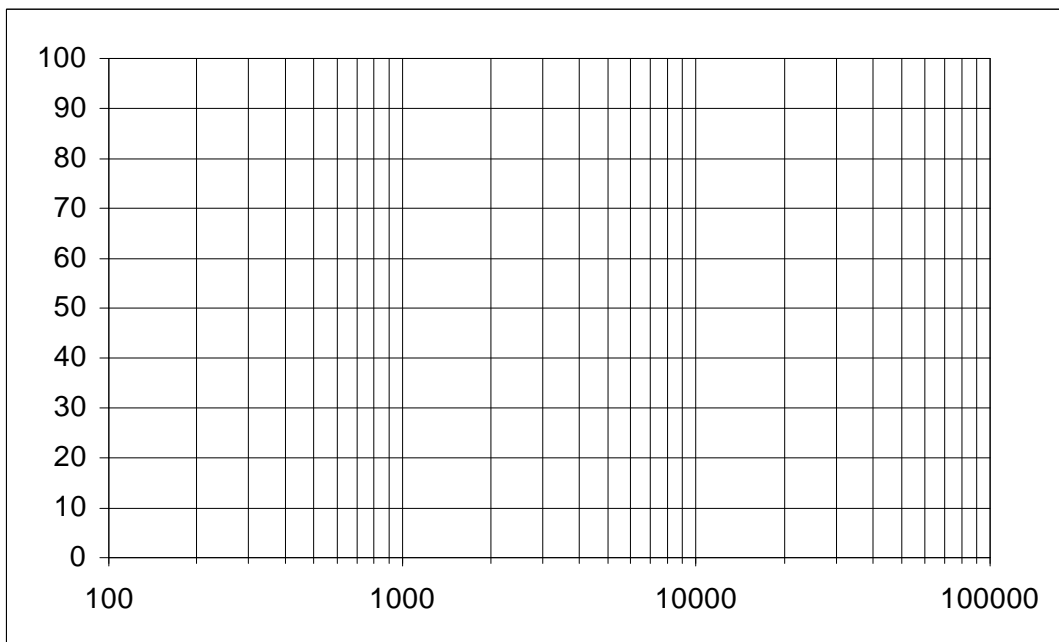
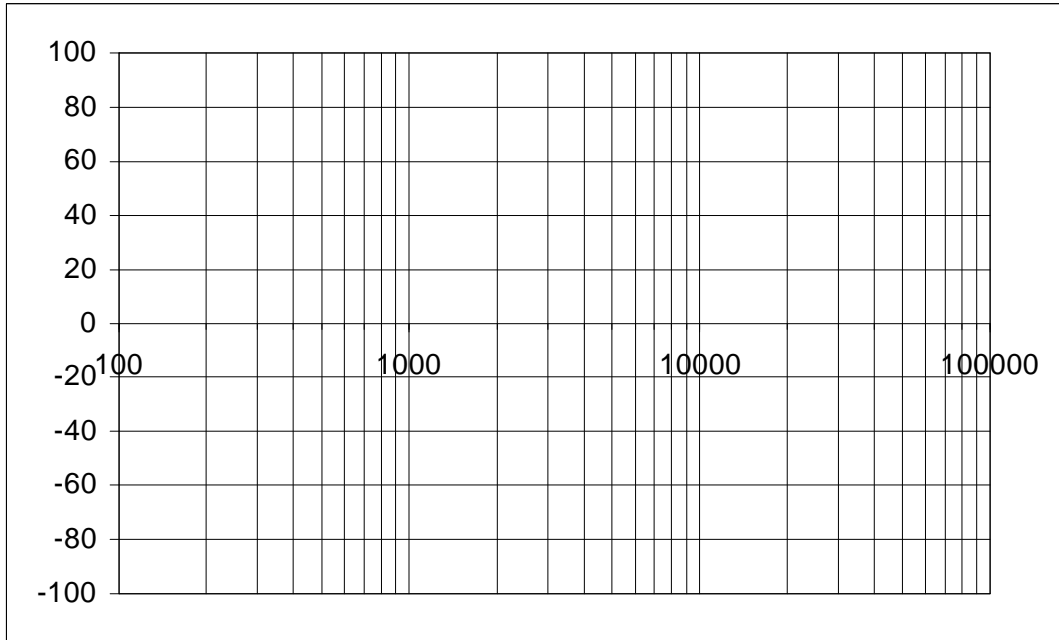


- 1- Préciser les branchements de l'oscilloscope permettant de visualiser la tension aux bornes de la bobine ainsi que le courant qui la traverse.
- 2- Tracer sur le Document Réponse2 la courbe $\varphi(f)$.

II.2.3 Exploitation des résultats

- 1- Pourquoi les mesures précédentes mettent elles en évidence un comportement capacitif de la bobine?
- 2- Évaluez la valeur de cette capacité.
Attention à la capacité d'entrée de l'oscilloscope!!

Document Réponse 1



Document Réponse 2

