

Montage présenté : MP 15 : Production et mesure de champ magnétique

Présentateur : Jonathan Lalieu

Temps : 45 min

Introduction

Il est bien de faire une vraie mise en contexte et non juste dire qu'on va parler de mesure et de création de champ. Des ordres de grandeurs, qu'est ce qui peut produire un champ magnétique, une manip introductive...

I – Production de champ

A - Bobines de Helmholtz

Montrer des bobines de Helmholtz sur ce montage n'est pas un problème en soi, mais la manière de l'exploiter peut l'être. Les mesures n'ont jamais été comparées au profil théorique qu'on est sensé obtenir. Les incertitudes n'ont pas du tout été discutées et n'avaient pas vraiment de sens dans certains cas. Le profil mesuré en préparation était correct mais l'exploiter simplement en effectuant l'écart relatif entre le max et le min n'apporte pas grand-chose. De plus, faire cette manip pour par la suite faire un électroaimant n'est pas judicieux puisqu'il s'agit du même type de création de champ dans la même configuration. Des mesure en anti-Helmoltz sont également possible, ce qui n'a pas été fait.

B - Electroaimant

La mesure du champ en fonction de la distance de l'entrefer a posé beaucoup de soucis. La courbe mesurée en préparation n'était pas du tout concluante et faire passer une droite (qui n'en est pas une théoriquement) pour trouver un nombre de spire à plus de 60% près ce n'est pas possible. Il faut en être conscient. De plus, le champ n'est plus vraiment uniforme au fur et à mesure que l'entrefer de l'électroaimant augmente. Il est donc possible de faire cette mesure mais en étant complètement conscient des problèmes que cela pose. Il est possible de tracer autre chose que $B=f(1/e)$ pour se ramener à une droite. Et montrer dans quelle gamme la mesure et la prédiction théorique est valable.

La mesure avec l variable n'a pas posé de problème au niveau expérimental (même si l'entrefer nous paraissait bien grand pour avoir quelque chose de très uniforme). La droite tracé est effectivement affine si on a pas pris soin de désaimanter l'électroaimant car il y a une aimantation rémanente. La valeur trouvée expérimentalement par l'ajustement peut être simplement mesurée en se plaçant à $l = 0$, ce qui n'a pas été fait.

Pensez à faire vos calculs d'incertitude préremplis quelque part, le jury n'est pas là pour vous voir taper sur cotre calculatrice pendant 5 min. Cela prend bien trop de temps et cela minimise les erreurs. Pour relever des valeurs sur l'ordinateur ou sur un appareil de mesure, prenez une feuille puis recopier au tableau au lieu de faire 3 aller-retours.

II – Capteur

A – Sonde à effet hall

Attention à la façon de dire les choses, vous n'avez pas construit une sonde à effet hall. Il faut également expliquer de quoi est fait cette sonde et comment cela permet de remonter au champ magnétique. Connaitre les différents dopages et pourquoi. La droite UH en fonction de B est affine si on prend la calibration de la partie précédente mais sinon elle n'a pas raison de l'être, il y avait un paramètre en trop dans votre régression. Ici c'est l'exploitation des mesures qui a manqué. L'étudiant n'est pas remonté au nombre de porteurs de charges. De plus, il a utilisé la courbe d'étalonnage faite précédemment avec un teslamètre qui est un appareil utilisant l'effet Hall... Il est donc plus judicieux de commencé par le fluxmètre et dire qu'il est possible de mesurer des champs ainsi sans calibration.

B – Fluxmètre

La mesure à l'oscilloscope avec le trigger a posé des problèmes, impossible d'avoir un signal à l'écran. Le fluxmètre était également endommagé. L'étudiant voulait remonter au produit NS avec cette mesure, ce n'est pas faux en soit mais cela n'a pas vraiment de sens puisque le fluxmètre est construit pour pouvoir mesurer un champ B car on connaît bien la surface traversée.

Conclusion

Conclure que le montage a permis de montrer plusieurs techniques de création de champ B n'est pas judicieux quand ce n'est pas le cas.

Remarques générales :

L'incertitude d'un appareil n'est pas le dernier chiffre de l'appareil de mesure !!! Allez chercher la documentation, il y a tout écrit dessus.

On ne débranche pas des fils avec 5 ampères dedans comme ça. Le jour de l'oral, si le jury estime que vous faites une manipulation dangereuse il peut vous arrêter et je vous laisse imaginer la note que vous allez avoir.

Les techniques de mesure de champ B peuvent convenir ainsi si elles sont exploitées correctement. Une mesure par effet Zeeman ou force de Laplace est également envisageable.

Une mesure à la fois de B de l'électroaimant en fonction de e et de I n'apporte pas grand-chose ou il faut le faire plus rapidement pour discuter des éventuels problèmes que cela pose à chaque fois.

Les bobines de Helmholtz présentées tel quel ne rapporteront aucune point le jour de l'oral. Vous pouvez soit complètement les exploiter ou faire d'autres dispositifs : une bobine, un aimant, un fil, un champ tournant pour moteur...

Questions posées :

En Helmholtz ça vaut dire quoi par rapport en anti-Helmholtz ?

Précision sur les positions et le champ : d'où cela vient ?

L'incertitude sur l'écart relatif n'est pas importante ? Pourquoi cela ?

Pourquoi quand vous dites que vous vous placez à 5 A, il n'y a pas marqué 5 A sur le générateur ?

Autres moyens de mesurer des champs magnétiques ?

A quoi ça sert de créer des champs magnétiques ?

Que sont les « choses rectangulaires en fer » et à quoi servent-ils ?

Pourquoi avoir choisi ces embouts ?

Comment avez-vous mesuré la distance entre la bobine et le bout de l'entrefer ?

Pourquoi retourner la sonde ? Est-il nécessaire de refaire le zéro réellement ? Retourné par rapport à quoi ? La sonde a un sens ?