

MP15 - PRODUCTION ET MESURE DE CHAMPS MAGNÉTIQUES

4 juin 2021

Deleuze Julie & Jocteur Tristan

Niveau : Classes préparatoires

Bibliographie

- ♣ *Fascicule de TP Electromagnétisme, Partie Matériaux, Quelqu'un-e*
- ♣ *Fascicule de TP Optique, Partie Photorécepteurs, Quelqu'un-e*

Table des matières

1	Champ créé par un électro-aimant	2
2	Mesure de champs magnétiques	2
2.1	Fluxmètre	2
2.2	Sonde à effet Hall	3
3	Champ créé par un aimant permanent	3

Remarques sur les montages précédents

Il y a un plan un peu préconçu qui répond aux attentes du jury. Mais en vrai j'aimerais bien faire la manip du nouveau Jolidon (mesure d'un moment magnétique d'un aimant permanent) pck elle est originale et ça permet de montrer une autre source de champ qu'un truc alimenté par un courant. (+ le jury aimerait bien qu'on mesure des champs pas seulement dans l'entrefer d'un électroaimant). En s'organisant bien je pense que ça peut se rentrer, à voir combien de temps on met réellement quand on le préparera.

Introduction

Oui moi je vais chez un magnétiseur et tout va bcp mieux depuis.

1 Champ créé par un électro-aimant

L'idée est de vérifier la loi :

$$B = \frac{\mu_0 NI}{e + \frac{sL}{\mu_r S}} \quad (1)$$

Caractérisation du champ créé par l'électro-aimant

⚡ Poly d'EM p5

⊖

On trace B(I) et on fait une régression dans le domaine linéaire. Manip d'autant plus utile qu'elle nous servira d'étalonnage pour la suite. Bien garder l'épaisseur constante pour la suite.

Rq : on pourrait aussi mesurer la dépendance en l'épaisseur mais pas le temps si on fait la dernière manip.

2 Mesure de champs magnétiques

2.1 Fluxmètre

Avec la loi de Faraday on a :

$$e = -NS \frac{dB}{dt} \quad (2)$$

il nous suffit donc d'intégrer cette tension pour remonter au champ. Pour ça on utilise un circuit RC et on a alors :

$$U = -\frac{1}{RC} \int_0^t e dt = \frac{BNS}{RC} \quad (3)$$

Mesure d'un champ magnétique au fluxmètre

⚡ Poly d'EM p9

⊖

On utilise le fluxmètre avec le boîtier intégrateur (si on veut le faire nous-même il faut régler l'offset très précisément de l'AO et ajouter un interrupteur pour décharger, à voir comment ça marche en pratique). On mesure B pour un certain courant, on vérifie que ça marche avec la courbe d'étalonnage faite précédemment. (on peut retracer aussi toute la caractéristique au fluxmètre mais je ne vois pas spécialement l'intérêt si on veut gagner du temps).

Relier les bornes d'une bobine plate de 400 spires P50.8 à l'entrée DC d'un boîtier intégrateur P42.45, réglé sur OFF avec $R_{int} = 100 \text{ k}\Omega$ et alimenté par un boîtier P42.39. Mesurer la tension en sortie U avec un voltmètre. On conserve une largeur de l'entrefer $e = 2 \text{ cm}$ entre les pièces plates de l'électroaimant P66.30. Pour des intensités I **croissantes** dans l'électroaimant allant de 1 A à 8 A : éloigner la bobine de l'électroaimant, appuyer brièvement sur le bouton RAZ du boîtier pour décharger le condensateur, puis amener la bobine dans l'entrefer et mesurer la tension U . Déduire le champ B à partir de U (sachant que $NS = 0,4 \text{ m}^2$ pour P50.8), puis tracer la caractéristique $B(I)$ de l'électroaimant. On retrouve la courbe d'étalonnage réalisée précédemment au teslamètre.

2.2 Sonde à effet Hall

Cf MP Semiconducteurs, plaquette du Germanium (sans l'évolution avec la température bien sur)

3 Champ créé par un aimant permanent

C'est la grosse manip du montage. Elle se fait en 2 étapes : caractérisation du champ entre deux bobines en mode anti-Helmholtz (pour avoir le gradient de champ en fonction du courant qui passe dans les bobines) puis mesure de la force ressentie par un aimant permanent (variation de poids sur une balance).

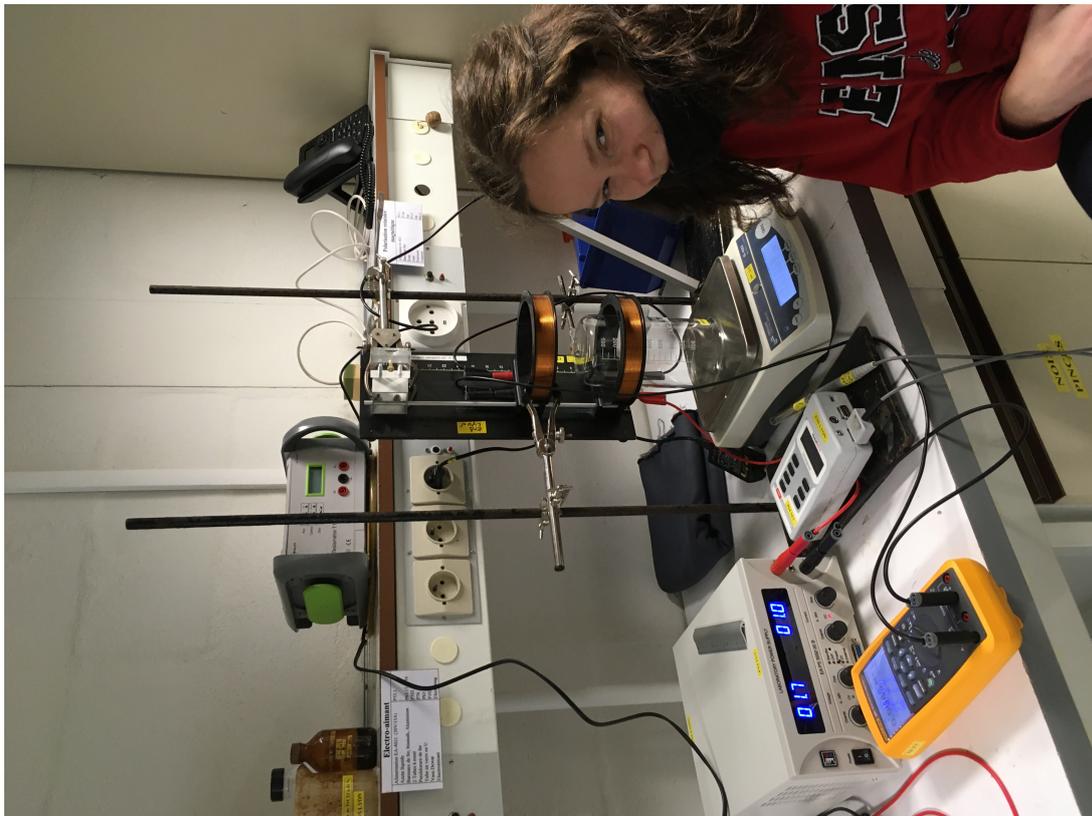


Mesure d'un moment magnétique

🔗 Nouveau Jolidon p174



Le plus compliqué c'est de tout monter. Les mesures du champ se font au teslamètre et un mètre ruban. Le support est un grand béccher. Bobines Helmholtz noires.



jsp pk Julie a la tête écrasée.