**Production du champ magnétique :**

Le fil directeur -> Les champs son omniprésent partout et il est important d’arriver à en produire avec 3 critere:

* Intensité B
* Directionnalité
* Uniforme/Gradient

**I) L’aimant permanent**

1. L’aimant droit ( bof, marche pas très bien)

Champ radial : Visualisation avec la limaille de fer

on utilise une sonde à effet Hall pour mesurer la valeur du champ à une distance donnée

critiques : on a fait l’hypothèse que le moment magnétique était centré en r0 (il faudrait en tenir compte)

1. **Lignes de champ**

utilisation de limaille de fer pour un aimant permanent

**II) Création d’un champ par un courant : Bobines de Helmholtz**

1. **Création d’un champ uniforme**

mesure du champ magnétique à l’intérieur du dispositif à l’intérieur des bobines de Helmholtz à l’aide d’un teslamètre : on utilise le teslamètre biaxial accompagné de son alimentation car il peut se fixer directement sur le dispositif des bobines de Helmoltz, le capteur pour ce teslamètre est situé à son extrémité

utiliser un niveau à bulle pour s’assurer qu’on est bien à l’horizontale (on se place pile au milieu des 2 bobines)

prendre une intensité plutôt élevée afin d’augmenter la précision des mesures

petit boy pour placer le teslamètre

mesurer avec un e règle l’extrémité du teslamètre pour remonter à son déplacement

traitement des incertitudes avec Monte Carlo

calcul de Z-score

diminuer lentement l’intensité dans les bobines pour ne pas créer de fort courant induit (ne pas débrancher les câbles avant d’avoir éteint le courant)

bobines de helmoltz : distance de r (rayon des spires) entre les 2 bobines

1. **Création d’un gradient de champ**

utilisation dans les IRM (configuration anti-Helmoltz, puis on prend des points sur l’axe au centre des bobines)



**III) Création d’un champ tournant**

On souhaite créer un champ magnétique tournant, à l’aide de deux bobines parcourues par un courant variable. Pour obtenir suffisamment de courant à l’entrée, on utilise les amplis de puissance à gain variable. Si l’on déphase les tensions d’excitation des bobines 2 de π/2, on va obtenir des courants 3 parcourant les bobines déphasés de π2 entre eux. On peut alors choisir la même amplitude pour les deux courants, et disposer les bobines à 90◦ l’une de l’autre. Alors, le champ dans le plan contenant l’axe des deux bobines 4 est :

Pour vérifier la forme du champ créé par une bobine seule sur son axe, on utilise un capteur capable de détecter un champ variable : un flux-mètre 5. Il s’agit d’un bobinage de cuivre de section S fonctionnant sur le principe de l’induction, dont on mesure la tension. Cette tension est proportionnelle d’après la loi de Faraday, à la variation du flux du champ magnétique traversant le bobinage. Ici, on ne cherche pas à étalonner le flux-mètre 6 mais seulement à vérifier l’allure du champ créé par les bobines 7, qui, on le souhaite, est sinusoïdale lorsque la tension aux bornes de la bobine est sinusoïdale. On peut même utiliser un intégrateur avec un circuit RC en sortie sur C (on prend C ≈ 4.7μF et R = 50kΩ : fc ∼ 1 Hz) pour visualiser un signal proportionnel au flux du champ magnétique : on prend fGBF = 100 Hz pour effectivement intégrer.

autre protocole : aiguille aimantée et on mesure sa vitesse de rotation à l’aide d’une fourche optique

matériel :

* 2 amplificateurs de courant
* 2 bobines de 5000 spires
* aiguille aimantée
* GBF

Remarque :

GBF : prendre une fréquence inférieure à 5Hz sinon l’aiguille ne parvient pas à accrocher

lancer l’aiguille pour qu’elle accroche au champ tournant

utiliser un fluxmètre pour remonter à la fréquence du champ tournant ou alors utiliser une fourche optique pour mesurer la vitesse de rotation de l’aiguille aimantée

**IV) Electro-aimant**

1. **Variation de la valeur du champ en fonction de l’entrefer**

Placer la sonde à effet Hall dans l’entrefer sans qu’elle touche aux parois

on se place à intensité fixée : ici i = 1,5 A

Au delà d’une certaine valeur on observe une saturation

1. **Variation de la valeur du champ en fonction de l’intensité du courant**

grâce à la valeur de la pente, on remonte au nombre de spires à comparer avec la valeur donnée par le constructeur

**Electro Aimant:**

le principe B = hnI/e

* Zone de linéarité:

On peut étudier la zone de linéarité en traçant Us=f(Ue) on devrais remarquer une saturation à +-15 V

* B tracé de B=f(1/e):

On mesure le champ B en fonction de l'épaisseur de

* B tracé de B=f(I):

On se place à Us fixe et on fait varier R1/R2 pour ensuite le trace

**Création de champs tournant:**

le principe B = hnI/e

* A:

Oblabal

* C:

Obliblofonction de l'épaisseur de

* D:

Otafaffait varier R1/R2 pour ensuite le trace

**Questions :**

* **Est ce que tout ferromagnétique est un aimant ? Pourquoi certains ferromagnétiques sont des aimants et pas d’autres ?** courbe d’aimantation : si quand B=0 il n’y a pas d’hystérésis : pas d’aimant permanent, distinction entre ferromagnétiques durs et doux (quand on enlève le champ l’agitation thermique fait que la matière se désaimante)
* **Écarts des valeurs sur la bobine de helmholtz ?**

On peut parler du rapport épaisseur / rayon qui ici n’est pas super

* **Saturation non visible ?**

a lyon il existe des bobine à 16A on peut voire la saturation

**Remarques :**

Champs touran avec des bobine déphasage de pi/2 à 90° montrer que welec et wméca

Pas un montage difficile mais pour arriver a avoir des mesure reproductible il faut vraiment faire gaffe et pas bouger entre la préparation et la présentation