



Licence de Physique

Canon Electro-Magnétique

Module L2 Projet

Le but de ce projet est de réaliser un **canon électromagnétique** capable de projeter une bille d'acier. Vous pouvez aller voir la [vidéo](#) pour comprendre le principe. En résumé, lorsqu'un solénoïde est parcouru par un courant, il se crée à l'intérieur un champ magnétique. Une bille d'acier placée dans ce champ va subir une force d'attraction qui va la mettre en mouvement.

Ce projet comprend deux parties : une phase d'analyse théorique et expérimentale, et une compétition.

Le projet sera évalué suivant le rapport que vous devez rédiger, la présentation que vous ferez et les performances du canon que vous réaliserez.

1 Points à aborder

Différents points techniques et/ou fondamentaux sont à aborder pour réaliser et comprendre le fonctionnement du canon. Les principaux éléments sont listés ci-dessous, pas forcément dans l'ordre dans lequel ils doivent être abordés. Ils doivent être repris dans votre rapport dans un ordre cohérent qu'il vous appartient de déterminer en fonction de comment vous avez procédé.

1.1 Champ magnétique produit par un solénoïde

- Déterminer l'expression théorique du champ magnétique créé par un solénoïde parcouru par un courant I .
- Fabriquer votre bobine.
- **Facultatif** : vous pouvez proposer et réaliser une expérience permettant de vérifier cette expression en fonction des différents paramètres.
- Mesurer l'amplitude du champ magnétique sur l'axe du solénoïde en fonction de la distance au bord.

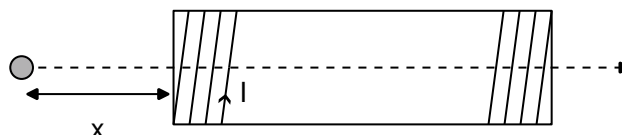


Figure 1

1.2 Force d'attraction

- Proposer et réaliser une expérience permettant de mesurer la force d'attraction induite par le champ magnétique sur la bille. Une méthode possible consiste à comparer cette force à un poids. Vous pouvez vous inspirer de cette [méthode](#) ou réaliser votre propre dynamomètre. Tout autre idée peut être discutée avec votre enseignant.
- Mesurer l'amplitude de la force d'attraction sur l'axe du solénoïde en fonction de la distance au bord.

1.3 Commutation du champ magnétique

Comme il est expliqué dans la vidéo, le courant doit être coupé lorsque la bille sort de la bobine, sinon elle est rappelée vers l'intérieur du solénoïde.

- Mettre en oeuvre le capteur à effet Hall (AH3144E).
- L'Arduino n'est pas capable de gérer des courants importants. Nous allons donc utiliser un générateur séparé et piloter la commutation du courant à l'aide de l'Arduino en utilisant un driver WHADDA WPM357. Dans un premier temps, mettre en oeuvre ce driver pour commander l'allumage d'une diode électro-luminescente (LED).
- Commander l'allumage de la LED par le signal mesuré par le capteur à effet Hall.

1.4 Canon électro-magnétique

- A ce stade, vous avez tous les éléments nécessaires à la réalisation du canon. Assembler ces différents éléments et tester la propulsion de la bille.

1.5 Rapport

Le rapport devra contenir une introduction qui doit

- présenter la thématique générale du projet
- introduire les objectifs
- présenter la méthode

et une conclusion qui doit

- synthétiser les résultats obtenus
- ouvrir vers des perspectives d'amélioration

Critères d'évaluation

- Capacité à effectuer une synthèse claire utilisant le vocabulaire correct.
- Structure claire.
- Qualité des résultats expérimentaux. Analyses et interprétations.

2 Compétition

Description à venir.