

Solénoïde multispire

Réf. SOLENOIDE

1. Description

Ce solénoïde permet de vérifier les lois électromagnétiques en faisant varier la longueur de la bobine, l'intensité la parcourant ou encore le nombre de spires.

Le solénoïde est composé de 2 enroulements de 200 spires dont l'un (douilles rouges) possède 12 sorties intermédiaires sur douilles banane de sécurité (bleues) distribuées symétriquement par rapport au centre du solénoïde.

Le support est muni d'un guide pour sonde à effet Hall permettant de mesurer le champ magnétique au sein du solénoïde à l'aide d'un teslamètre (non fourni).

Le dispositif permet d'étudier les principales lois de l'électromagnétisme au sein d'un solénoïde telles que :

- Variation du champ magnétique du solénoïde en fonction de la longueur L
- Variation du champ magnétique du solénoïde en fonction de l'intensité I
- Uniformité du champ au sein d'un solénoïde

2. Caractéristiques techniques

- Diamètre bobine : 50 mm
- Nombre de spires : 400 sur 2 enroulements
- Sorties intermédiaires à 5, 10, 20, 30, 50, 70 et 100 spires de part et d'autre du centre.
- Tension / Intensité max : 6 V / 7 A
- Résistance d'un enroulement : environ 1Ω
- Support de sonde intégré pour sonde de section 15 x 15 mm maximum
- Douilles banane de sécurité
- Dimensions totales ($L \times l \times h$) : 550 x 155 x 110 mm

3. Matériel complémentaire (non fourni)

- | | |
|--|--------|
| • Alimentation 6/12 V – 10 A et 24 V – 5 A | AL843A |
| • Rhéostat 3,3 Ω / 320 VA | RH10 |
| • Teslamètre biaxial | TESLA |
| • Multimètre numérique 1000 V / 10 A | LX-64 |

4. Détails

Le solénoïde est composé de 2 enroulements de 200 spires. Le support comporte différentes douilles de couleurs différentes rouges, noires et bleues :

- 2 douilles noires : extrémités de l'enroulement E_1 de 200 spires
- 2 douilles rouges : extrémité de l'enroulement E_2 de 200 spires
- 12 douilles bleues : sorties intermédiaires de l'enroulement E_2

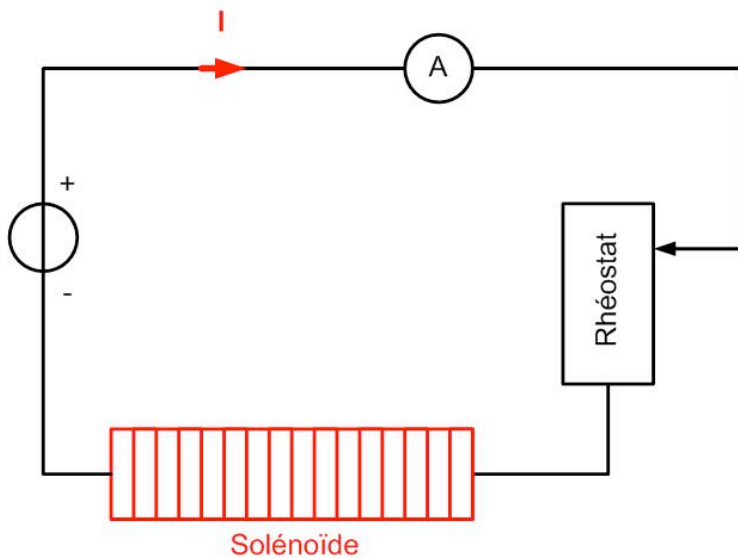
Les douilles bleues des sorties intermédiaires sont réparties de part et d'autre du centre du solénoïde : 0, 5, 10, 20, 30, 50, 70, 100.

Le support est également muni d'une double échelle :

- 1 échelle indiquant le nombre n de spires
- 1 échelle indiquant la portion L de solénoïde utilisée

5. Montage

On branche en série l'alimentation (tension 6 V), l'ampèremètre, le rhéostat et le solénoïde comme indiqué dans le schéma ci-dessous :



On prendra garde à ne pas dépasser les 7 A comme indiqué sur le support.

La mesure du champ magnétique est réalisée à l'aide d'un teslamètre.
Celle du courant à l'aide d'un ampèremètre (multimètre sur calibre 10 A).

On pourra ensuite réaliser diverses expériences comme :

6. Expériences

a. Mesure du champ magnétique au sein du solénoïde

Première série de mesures avec $n=200$ spires

- Relier le solénoïde au circuit à l'aide des douilles noires : on a donc $n=200$ spires.
- Etalonner le teslamètre en l'absence de courant de manière à s'affranchir de la composante continue liée au champ magnétique terrestre.
- Régler le curseur du rhéostat de manière à obtenir un courant de 2 A
- Placer la sonde à effet Hall au centre du solénoïde et relever l'intensité du champ magnétique
- Déplacer la sonde de cm en cm et relever l'intensité du champ magnétique pour chaque position.
- Tracer $B=f(L)$
- Conclure

Seconde série de mesures avec $n=400$ spires

- Relier les 2 bobinages en série : pour ceci, on relie l'alimentation sur la douille noire de gauche puis à l'aide d'un cordon on relie la douille noire de droite à la douille rouge de gauche ; on branche ensuite le rhéostat sur la douille rouge de droite.

- Régler le curseur du rhéostat de manière à obtenir un courant de 2 A
- Placer la sonde à effet Hall au centre du solénoïde et relever l'intensité du champ magnétique
- Déplacer la sonde de cm en cm et relever l'intensité du champ magnétique pour chaque position.
- Tracer $B=f(L)$
- Conclure

b. Champ magnétique au centre du solénoïde en fonction de l'intensité

- Relier le solénoïde au circuit à l'aide des douilles noires : on a donc $n=200$ spires.
- Etalonner le teslamètre en l'absence de courant de manière à s'affranchir de la composante continue liée au champ magnétique terrestre.
- Régler le curseur du rhéostat de manière à obtenir un courant minimum.
- Placer la sonde à effet Hall au centre du solénoïde.
- Relever l'intensité du champ magnétique et l'intensité du courant.
- Augmenter progressivement l'intensité du courant et relever les valeurs mesurées pour l'intensité du champ magnétique.
- Tracer $B=f(I)$
- Modéliser la courbe obtenue par une droite linéaire
- Conclure

c. Champ magnétique au centre du solénoïde en fonction du nombre de spires

- Etalonner le teslamètre en l'absence de courant de manière à s'affranchir de la composante continue liée au champ magnétique terrestre.
- Placer la sonde à effet Hall au centre du solénoïde.
- Brancher le solénoïde dans le circuit à l'aide des 2 douilles bleues $n=5$.
- Régler le curseur du rhéostat de manière à avoir un courant de 1 A
- Mesurer le champ magnétique correspondant à $n=10$ spires (2x5 spires).
- Renouveler les 3 dernières étapes pour $n=20, 60, 100, 140$ et 200 spires ; bien veiller à chaque fois à régler l'intensité du courant pour qu'elle soit identique à la première mesure, soit 1 A.
- Tracer la courbe $B=f(n)$.