

Champ magnétique dans un solénoïde

Activité 1/4

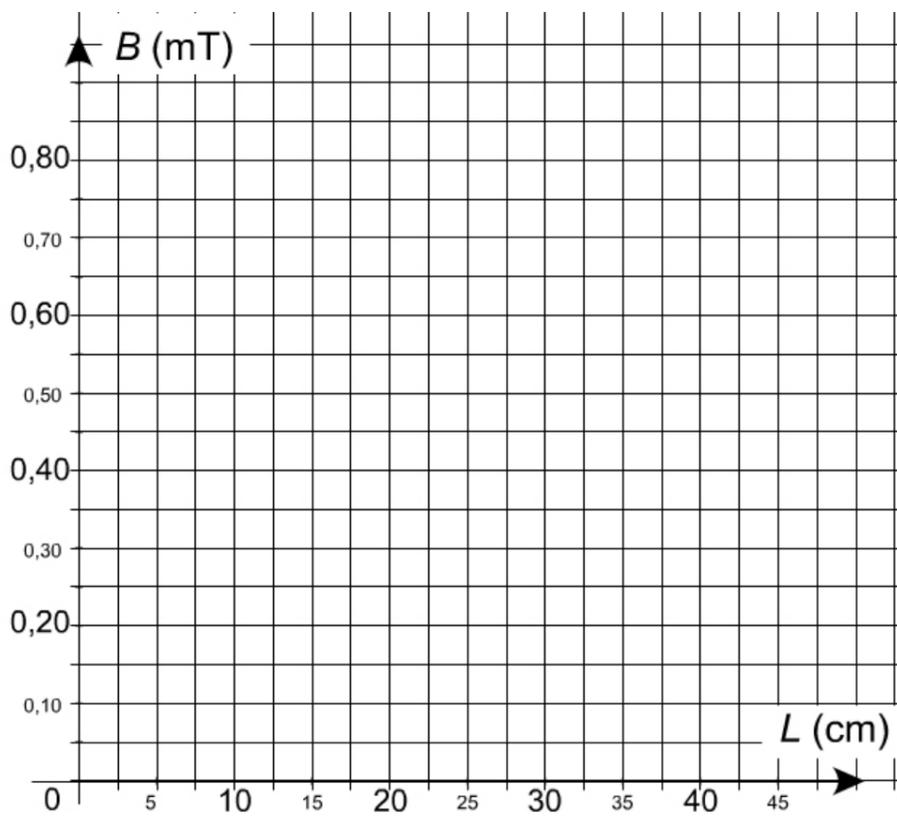
Un solénoïde est "long" quand la valeur du champ magnétique en son centre ne dépend pas de sa longueur.

Quel critère doit vérifier un solénoïde pour être estimé "long" ?

1. a. Placer la sonde **au centre** du solénoïde de 10 spires (le zéro en face de l'index rouge).
- b. Régler la tension pour avoir une intensité de **$I = 1,2 \text{ A}$** .
- c. Mesurer le champ magnétique.
- d. Recommencer pour les solénoïdes de 20, 40, 60, 100, 140 et 200 spires en n'oubliant pas derégler l'intensité à **$1,2 \text{ A}$** chaque fois. Bien surveiller l'intensité qui ne doit pas dépasser... I_{max} , ici 7 A. Consigner les résultats dans ce tableau :

L (cm)	2,1	4,2	8,4	12,5	20,8	29,1	41,6
B (mT)							

2. Tracer le graphe **$B = f(L)$**



3. Au-delà de quelle valeur de L le champ ne varie-t-il que très peu ?

Comparer cette valeur à celle du diamètre D du solénoïde (5 cm, ici).

4. **Conclure** en répondant à la question-titre :

Champ magnétique dans un solénoïde

Activité 2/4

Comment varie le champ magnétique au centre du solénoïde quand varie l'intensité du courant ?

1. a. Choisir le solénoïde de 200 spires.

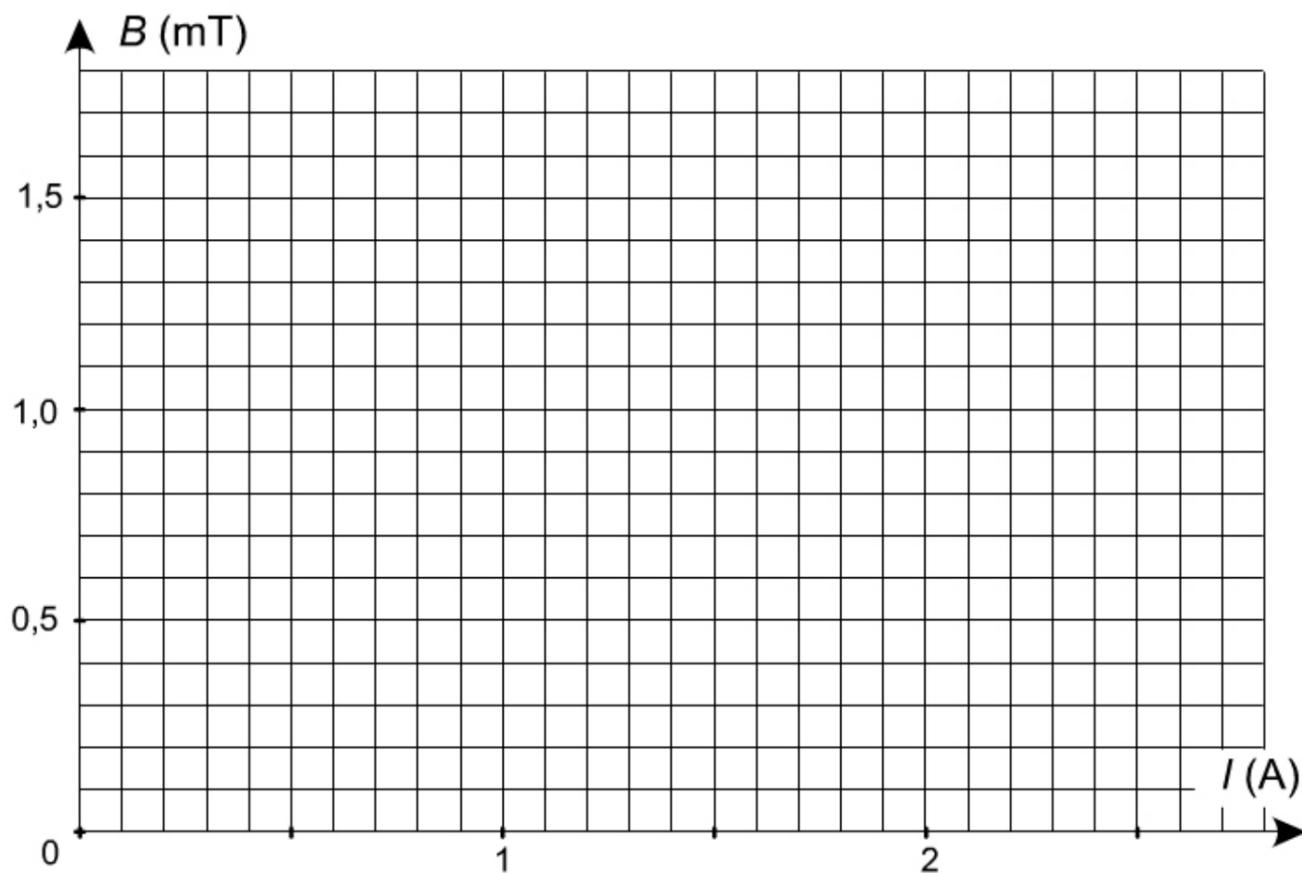
b. Placer le zéro de la graduation de la sonde du teslamètre en face de l'index rouge. La sonde mesurera ainsi le champ magnétique **au centre** du solénoïde.

c. Faire varier l'intensité du courant qui traverse le solénoïde en notant la valeur du champ magnétique.

Sur la feuille, consigner les résultats dans un tableau.

I (A)	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40
B (mT)												

2. Tracer le graphe **$B = f(I)$**



3. **Conclure** en répondant à la question-titre.

Proposer une relation mathématique donnant B en fonction de I .

Champ magnétique dans un solénoïde

Activité 3/4

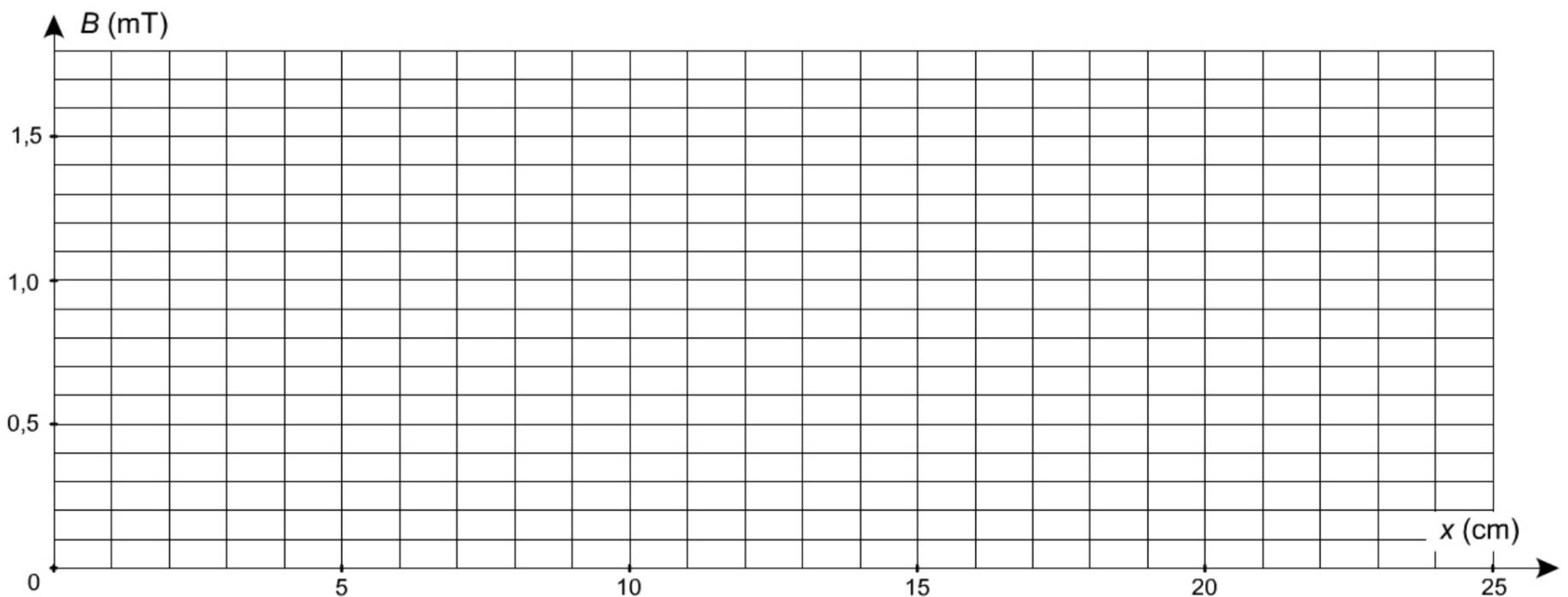
Comment varie le champ magnétique le long de l'axe d'un solénoïde long ?

1. a. Choisir le solénoïde de **400 spires** (960 spires / m). Ajuster U pour obtenir **I = 1,3 A**.
 - b. Placer le zéro de la graduation de la sonde du teslamètre en face de l'index rouge. La sonde mesurera ainsi le champ magnétique au centre du solénoïde. Noter $B_1(0)$.
 - c. Déplacer la sonde en notant la valeur du champ magnétique.
- Sur la feuille, consigner les résultats dans un tableau.

x (cm)	0	2	4	8	9	10	12	14
B₁ (mT)								

16	17	18	19	21	22	23

2. Tracer le graphe **$B_1 = f(x)$** .



3. **Conclure** : à partir de quelle distance du bord du solénoïde peut-on considérer que le champ magnétique est constant ?

Comparer cette distance au diamètre du solénoïde (5 cm).

Champ magnétique dans un solénoïde

Activité 4/4

Le champ magnétique dépend-il du nombre de spires ? (pour une même longueur)

- a. Reprendre l'activité 3 avec le solénoïde de **200 spires** qui a même longueur que celui de 400 spires. Dans ce cas, $n = N/L = 480$ spires par mètre. Régler pour obtenir $I = 1,3$ A..
b. Placer le zéro de la graduation de la sonde en face de l'index rouge. Noter $B_2(0)$ puis déplacer la sonde en notant la valeur de B. Sur la feuille, consigner les résultats dans un tableau.

x (cm)	0	2	4	8	9	10	12	14
B₁ (mT)								

16	17	18	19	21	22	23

- Tracer le graphe **$B_2 = f(x)$** sur le même repère que $B_1(x)$ (activité 3).
- Conclure** quant à l'influence du nombre n de spires par mètre (N/L) sur le champ magnétique.

Proposer une relation mathématique exprimant B en fonction de n.

- Utiliser la conclusion de l'activité 2 et celle-ci pour proposer une relation mathématique donnant **B** en fonction de **n** et de **I** : **$B = f(n, I)$**

- La théorie donne **$B = \mu_0 \cdot n \cdot I$** : À l'aide d'une mesure déjà faite, trouver la valeur numérique de μ_0 , ainsi que son unité.