

## Champ magnétique dans un solénoïde

### Activité 1/4

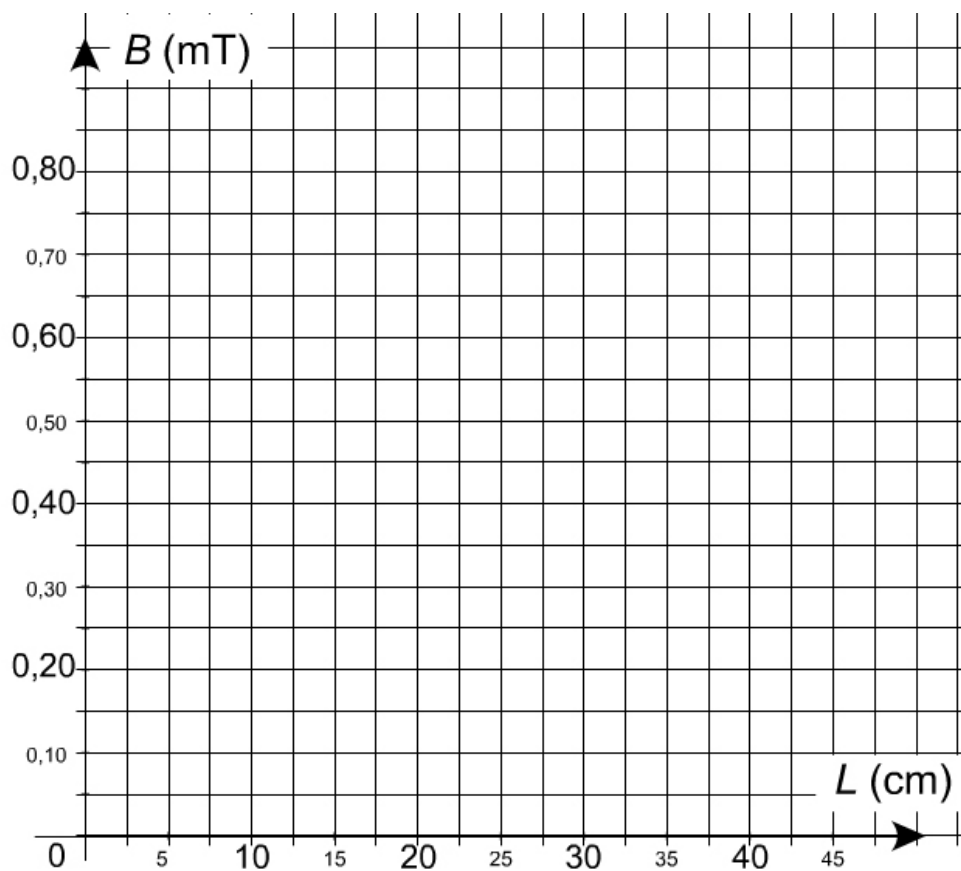
Un solénoïde est "long" quand la valeur du champ magnétique en son centre ne dépend pas de sa longueur.

**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 de ....régler l'intensité à  **$1,2 \text{ A}$**  chaque fois. Bien surveiller l'intensité qui ne doit pas dépasser...  $I_{\text{max}}$ , ici 7 A. Consigner les résultats dans ce tableau :

<b><math>L</math></b> (cm)	2,1	4,2	8,4	12,5	20,8	29,1	41,6
<b><math>B</math></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.

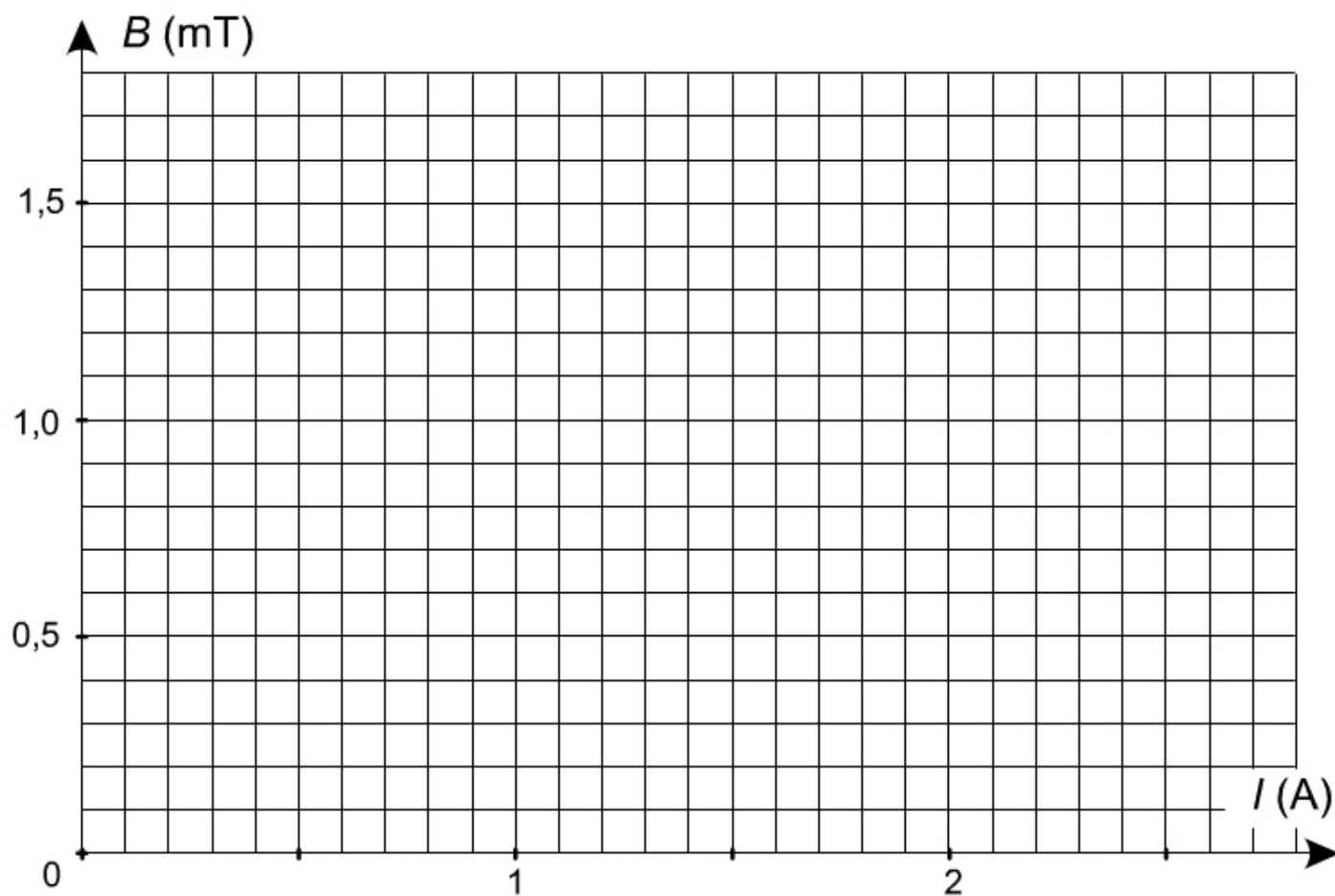
b. Placer le zéro de la graduation de la sonde du teslamètre en face de l'index rouge. La sonde mesurera ainsi le champ magnétique **au centre** du solénoïde.

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.

<b>I</b> (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>B</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

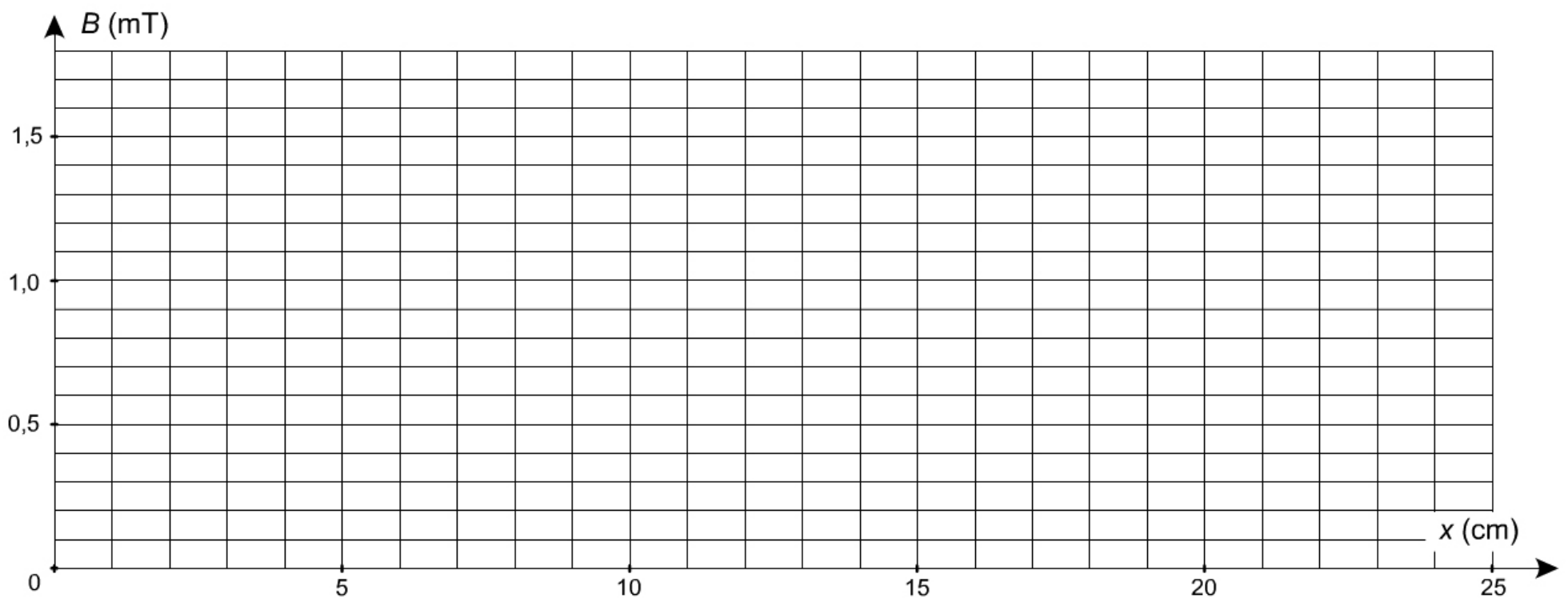
Comment varie le champ magnétique le long de l'axe d'un solénoïde long ?

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.

<b>x</b> (cm)	0	2	4	8	9	10	12	14
<b>B<sub>1</sub></b> (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)

1. 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.

<b>x</b> (cm)	0	2	4	8	9	10	12	14
<b>B<sub>1</sub></b> (mT)								

16	17	18	19	21	22	23

2. Tracer le graphe **B<sub>2</sub> = f(x)** sur le même repère que  $B_1(x)$  (activité 3).
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.

4. 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)**

5. La théorie donne **B = μ<sub>0</sub>.n.I** : À l'aide d'une mesure déjà faite, trouver la valeur numérique de **μ<sub>0</sub>**, ainsi que son unité.