

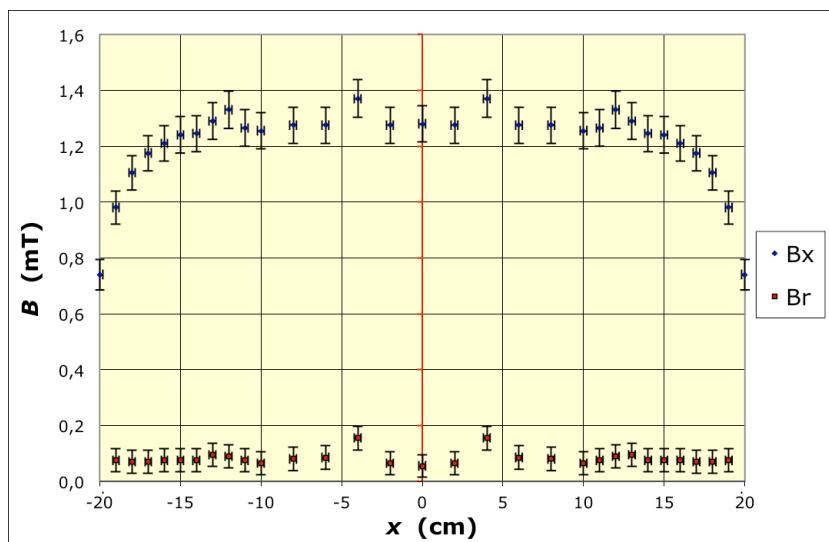
MESURE DU CHAMP MAGNÉTIQUE - corrigé du TP

◊ remarque : ce TP est effectué en parallèle (alterné sur deux semaines) avec l'étude de la force de Lorentz, pour laquelle le nombre de montages ne permet d'équiper qu'un demi TP.

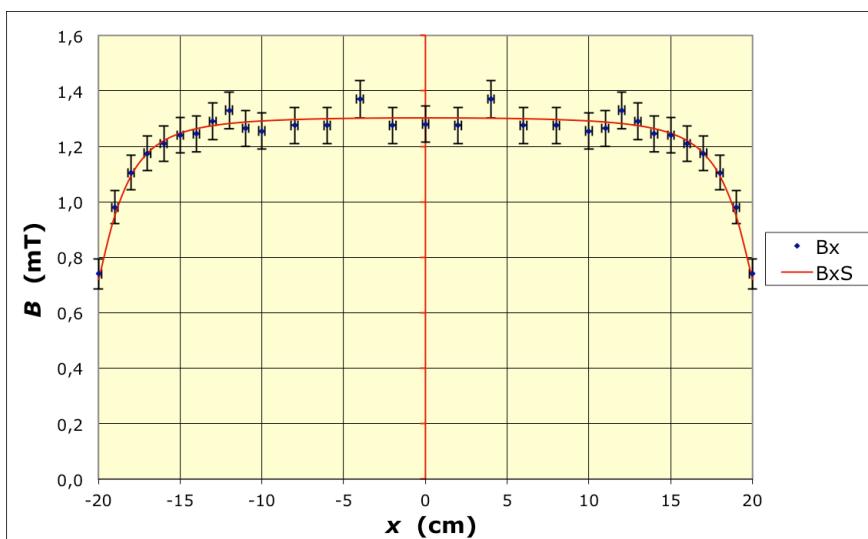
2. Étude du champ magnétique d'une bobine

2.1. Solénoïde

- Un premier groupe a étudié un solénoïde de longueur $L = 40,5 \pm 0,2$ cm comportant $N = 200$ spires, de rayon $R = 2,5 \pm 0,1$ cm, parcouru par un courant $I = 2,0 \pm 0,1$ A (hélas mesuré avec une précision peu sérieuse). Les mesures de $B_x(x)$ et $B_r(x)$ sont effectuées sur l'axe, pour une moitié de la longueur, puis la symétrie est utilisée.

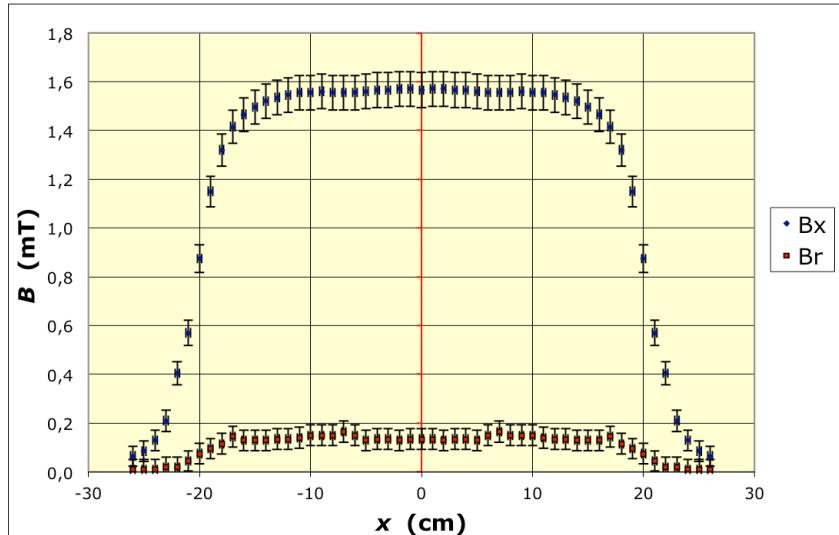


- La composante B_r est théoriquement nulle (par symétrie). Les valeurs mesurées, plus ou moins compatibles avec zéro d'après les incertitudes, montrent la difficulté de mesurer précisément. En particulier, outre les problèmes de centrage, la moindre incertitude sur l'orientation du capteur radial (non estimée ici) fait qu'il subit une influence éventuellement importante de la composante axiale (beaucoup plus grande).

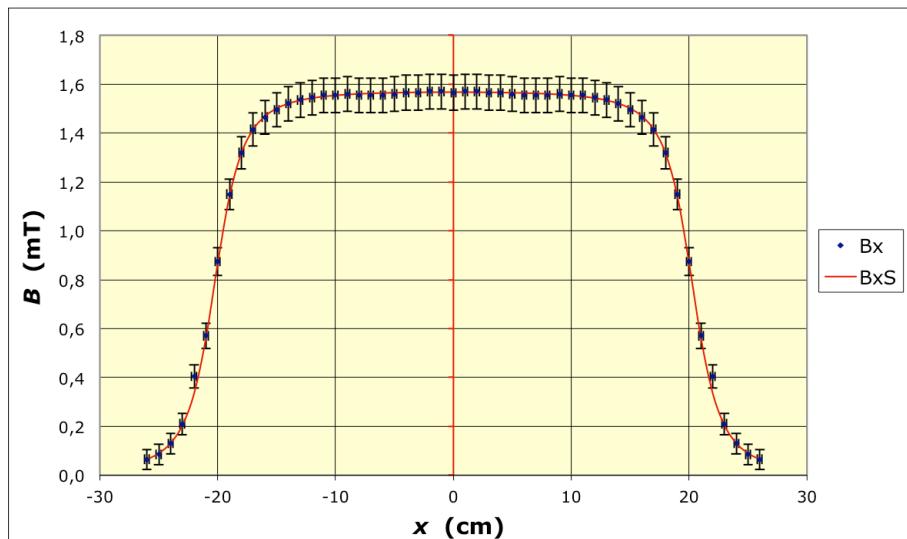


- Les mesures de $B_x(x)$ auraient pu être effectuées un peu plus loin à l'extérieur, mais elles correspondent raisonnablement avec le modèle théorique étudié en cours, pour un courant ajusté à $I = 2,11 \pm 0,03$ A compatible avec la valeur mesurée.

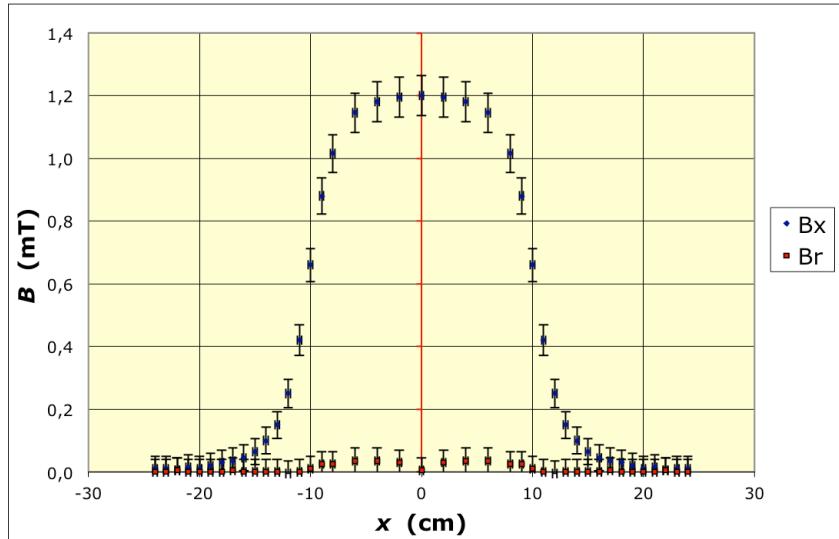
- Un second groupe a étudié un solénoïde de longueur $L = 40,5 \pm 0,2$ cm comportant $N = 200$ spires, de rayon $R = 2,5 \pm 0,1$ cm, parcouru par un courant $I = 2,498 \pm 0,014$ A. Les mesures de $B_x(x)$ et $B_r(x)$ sont effectuées sur l'axe, pour une moitié de la longueur, puis la symétrie est utilisée.



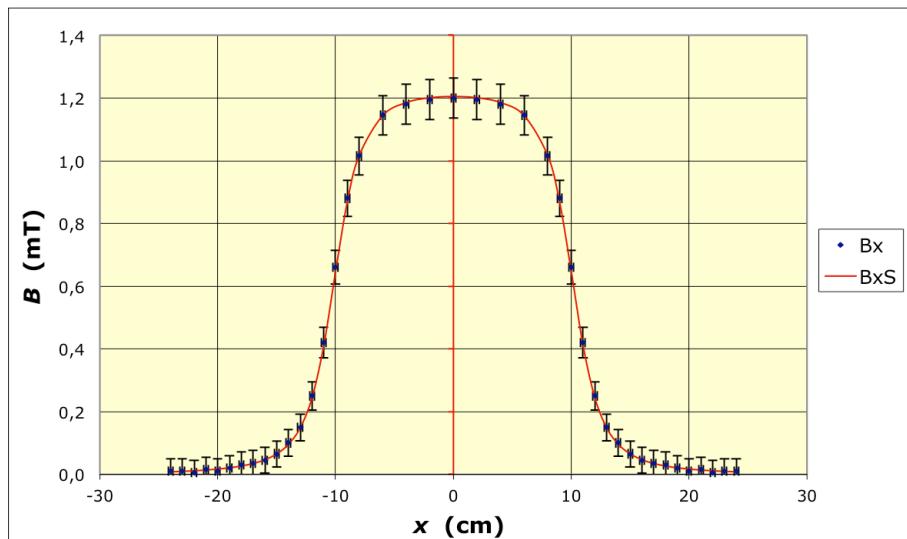
- La composante B_r est théoriquement nulle (par symétrie). Les valeurs mesurées, plus ou moins compatibles avec zéro d'après les incertitudes, montrent ici encore la difficulté de mesurer précisément.



- Les mesures de $B_x(x)$ correspondent très bien avec le modèle théorique, pour un courant ajusté à $I = 2,55 \pm 0,03$ A.
- Un troisième groupe a étudié un solénoïde de longueur $L = 20,25 \pm 0,2$ cm comportant $N = 100$ spires, de rayon $R = 2,5 \pm 0,1$ cm, parcouru par un courant $I = 2,0 \pm 0,1$ A (hélas mesuré avec une précision peu sérieuse). Les mesures de $B_x(x)$ et $B_r(x)$ sont effectuées sur l'axe, pour une moitié de la longueur, puis la symétrie est utilisée.



- La composante B_r est théoriquement nulle (par symétrie). Les valeurs mesurées sont tout à fait compatibles avec zéro d'après les incertitudes.



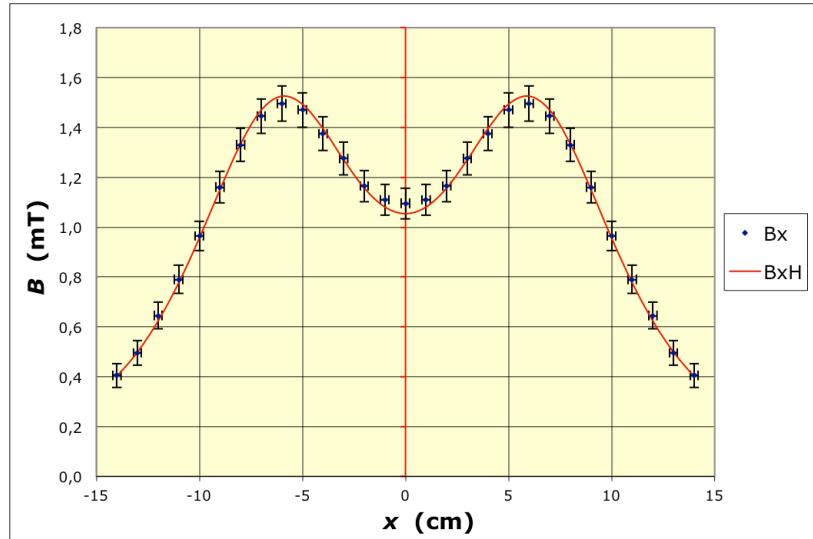
- Les mesures de $B_x(x)$ correspondent très bien avec le modèle théorique, pour un courant ajusté à $I = 2,00 \pm 0,03 \text{ A}$.

2.2. Bobines de Helmholtz

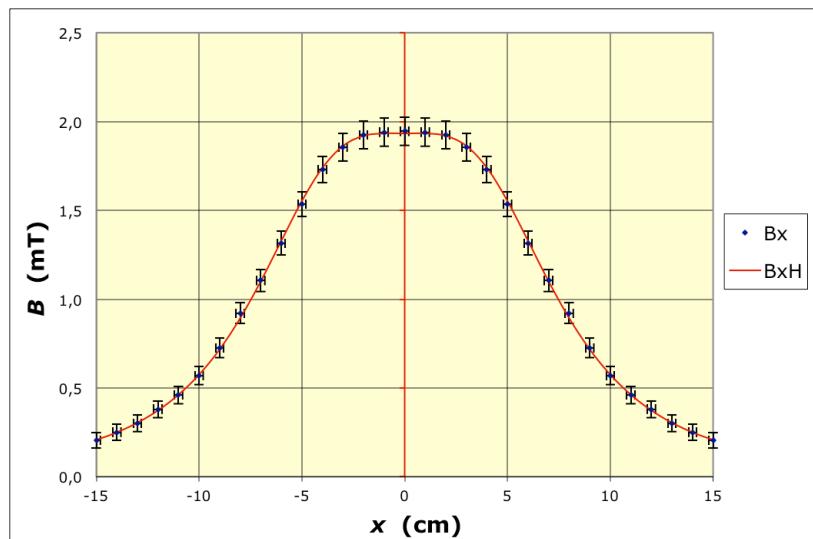
- Un premier groupe a étudié des bobines de Helmholtz décalées de $\pm a = 6,0 \pm 0,3 \text{ cm}$ comportant $N = 100$ spires, de rayon $R = 6,5 \pm 0,3 \text{ cm}$, parcourues par un courant $I = 1,496 \pm 0,027 \text{ A}$. Les mesures de $B_x(x)$ sont effectuées sur l'axe, pour une moitié de la longueur, puis la symétrie est utilisée ($B_r(x)$ n'est pas mesuré).

- Les mesures ne correspondent que médiocrement avec le modèle théorique étudié en cours, pour un écart ajusté à $\pm a = 6,2 \pm 0,3 \text{ cm}$ mais un courant ajusté à $I = 1,43 \pm 0,03 \text{ A}$ moins bien compatible avec la valeur mesurée.

◊ remarque : une partie non négligeable de l'écart peut provenir de l'épaisseur des bobines, non prise en compte dans le modèle théorique.



- Un second groupe a ensuite repris le même montage ($N = 100$ spires ; $R = 6,5 \pm 0,3$ cm) et étudié les bobines de Helmholtz décalées de $\pm a = 3,25 \pm 0,3$ cm, parcourues par un courant $I = 1,496 \pm 0,027$ A. Les mesures de $B_x(x)$ sont effectuées sur l'axe, pour une moitié de la longueur, puis la symétrie est utilisée ($B_r(x)$ n'est pas mesuré).



- Ici encore les mesures ne correspondent que médiocrement avec le modèle théorique étudié en cours, pour un écart ajusté à $\pm a = 3,3 \pm 0,3$ cm mais un courant ajusté à $I = 1,41 \pm 0,03$ A à peine compatible avec la valeur mesurée.