

Interactions et champs

Corrigé du TP - niveau 1re

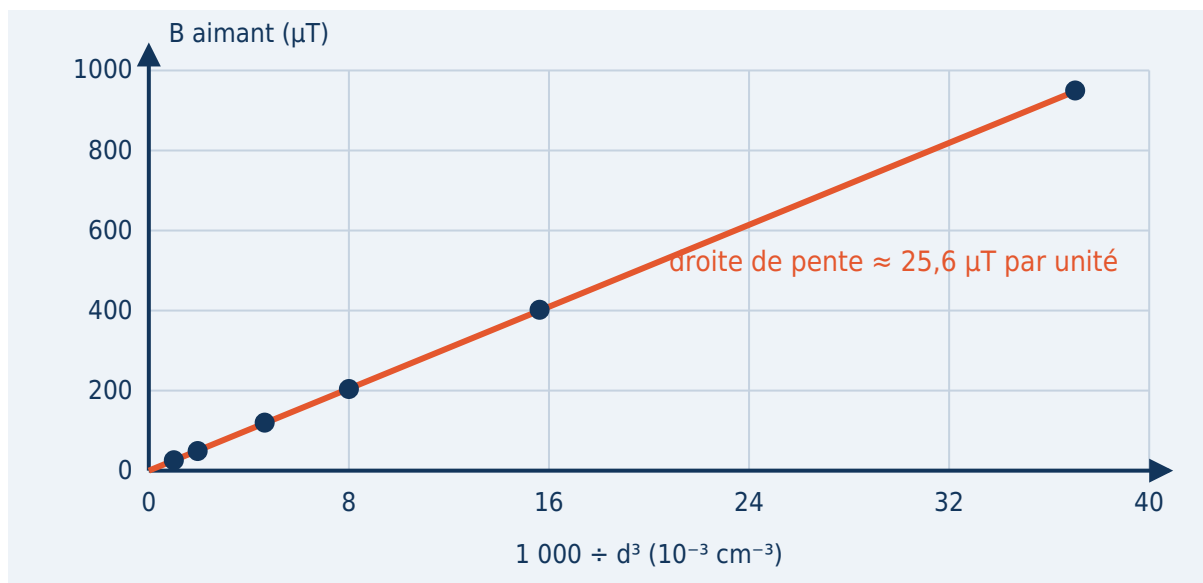
Voici le corrigé du TP sur les interactions et le champ magnétique : résultats types, réponses détaillées, compte rendu modèle et erreurs fréquentes. Tes valeurs peuvent varier selon l'aimant, le smartphone et l'endroit où tu travailles.

Ce corrigé de TP est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Résultats types : corrigé du TP sur les interactions

Champ terrestre mesuré loin de l'aimant : $B_0 = 48 \mu\text{T}$.

d (cm)	B mesuré (μT)	$B_{\text{aimant}} = B - B_0$ (μT)	$1\,000 \div d^3$ (10^{-3} cm^{-3})
3,0	998	950	37,0
4,0	450	402	15,6
5,0	252	204	8,0
6,0	168	120	4,6
8,0	97	49	1,95
10,0	74	26	1,0



Les six points sont alignés sur une droite passant par l'origine : B est proportionnel à $1 \div d^3$.

Réponses aux questions

1. La limaille dessine des **lignes courbes qui relient les deux pôles** ; elles sont les

plus resserrées **près des pôles**, là où le champ est le plus intense, et s'écartent loin de l'aimant.

2. Les lignes sont orientées **du pôle nord vers le pôle sud** à l'extérieur de l'aimant. Près du pôle nord, l'extrémité nord de la boussole pointe **en s'éloignant de l'aimant**, dans le sens du champ.
3. $B_0 = 48 \mu\text{T}$, cohérent avec l'ordre de grandeur de $50 \mu\text{T}$ du champ terrestre en France.
4. B mesuré **diminue fortement** quand d augmente (de $998 \mu\text{T}$ à 3 cm à $74 \mu\text{T}$ à 10 cm). On calcule B_{aimant} pour retirer la contribution du champ terrestre, qui est présent aussi : on isole ainsi le champ de l'aimant.
5. Les six points sont **alignés sur une droite passant par l'origine**.
6. B_{aimant} est proportionnel à $1 \div d^3$: **$B = K \div d^3$** . Coefficient directeur : $(950 - 0) \div (37,0 - 0) \approx 25,7 \mu\text{T}$ par unité de 10^{-3} cm^{-3} , soit **$K \approx 2,6 \times 10^4 \mu\text{T} \cdot \text{cm}^3$** (valeur moyenne $25,6$ sur les six points).
7. Les deux champs sont des vecteurs : on ne peut soustraire leurs **normes** que s'ils sont colinéaires et de même sens. Il vaut mieux relever les trois composantes du champ avec et sans l'aimant, puis soustraire composante par composante.
8. Le capteur n'est pas au bord du smartphone mais à l'intérieur, à quelques millimètres ou centimètres ; l'erreur de 5 mm sur $d = 3 \text{ cm}$ change d^3 d'environ 60% , donc B de façon notable. C'est pourquoi on estime d avec une incertitude d'au moins $\pm 3 \text{ mm}$.

Conclusion et compte rendu modèle

Nous avons étudié le champ magnétique d'un aimant droit. Avec de la limaille et une boussole, nous avons observé un spectre de lignes courbes allant du pôle nord au pôle sud à l'extérieur de l'aimant, resserrées près des pôles. Avec un smartphone, nous avons mesuré le champ terrestre $B_0 = 48 \mu\text{T}$ puis le champ total sur l'axe de l'aimant, à des distances de $3,0$ à $10,0 \text{ cm}$. Le champ de l'aimant, obtenu par $B - B_0$, passe de $950 \mu\text{T}$ à $3,0 \text{ cm}$ à $26 \mu\text{T}$ à $10,0 \text{ cm}$. En traçant B_{aimant} en fonction de $1 \text{ 000} \div d^3$, nous obtenons une droite passant par l'origine : le champ varie comme $1 \div d^3$, avec un coefficient d'environ $2,6 \times 10^4 \mu\text{T} \cdot \text{cm}^3$. Cette loi diffère de celle de la gravitation ou de la charge ponctuelle en $1 \div d^2$: un aimant se comporte comme un petit dipôle, dont le champ décroît plus vite. Les limites de l'expérience sont la soustraction approximative des normes et l'incertitude sur la position du capteur dans le smartphone.

Erreurs fréquentes en TP

- Oublier de mesurer B_0 loin de l'aimant avant de commencer.
- Mesurer la distance depuis le centre de l'aimant au lieu de son pôle, ou depuis le bord du smartphone au lieu du capteur.
- Travailler près d'objets métalliques ou d'un ordinateur, qui perturbent le champ.
- Tracer B en fonction de d en espérant une droite, au lieu de le tracer en fonction de $1 \div d^3$.
- Oublier les unités (μT , cm) dans le tableau.

[Retour au TP](#)