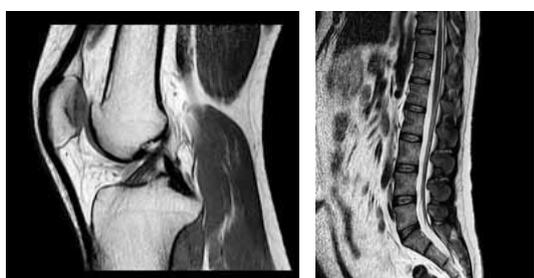
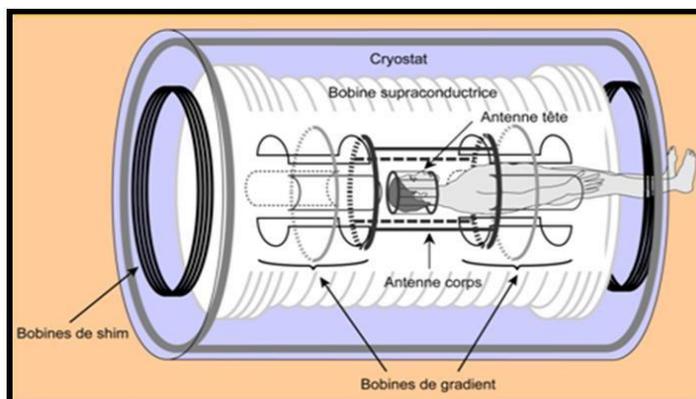


Document 1 : IRM ou Imagerie par Résonance Magnétique

L'IRM ou Imagerie par résonance magnétique est l'une des techniques d'imagerie médicale les plus récentes. Elle permet de visualiser avec une grande précision les organes et tissus mous, dans différents plans de l'espace. Il est ainsi possible de déterminer la position exacte de lésions autrement invisibles.



Vidéo : <https://www.youtube.com/watch?v=ungQJkKNyck> (2min12)

<http://www.universcience.tv/video-l-irm-imagerie-par-resonance-magnetique-6548.html> (2min37)

Document 2 : Des électroaimants supraconducteurs pour l'IRM

Les aimants les plus couramment employés en IRM sont les électroaimants supraconducteurs. Ils sont constitués d'une bobine rendue supraconductrice grâce à un refroidissement par hélium liquide qui maintient une température de 4 Kelvin (-269°C).

A cette température la résistance électrique des bobines est nulle, ce qui permet le passage d'un courant de **125 A** et d'obtenir un champ magnétique de **3 T** sans noyau ferreux.

Dimension du bobinage : Longueur : **1,6 m** - Diamètre : **60 cm**

Document 3 : Deux grandeurs proportionnelles.

En science physique, pour prouver expérimentalement que deux grandeurs sont proportionnelles, on trace un graphique avec une dizaine de points (si possible).

Si les points sont grossièrement alignés sur une même droite passant par l'origine alors on peut conclure que les deux grandeurs sont proportionnelles.

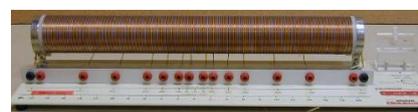
Document 4 : Liste du matériel

1 Solénoïde Jeulin composé de deux enroulements de 200 spires chacun

1 Teslamètre Jeulin

1 Ampèremètre

1 Alimentation continue 0 à 2,5 A



PROBLEMATIQUE :

L'objectif est de déterminer le nombre de spires de l'électroaimant supraconducteur utilisé par l'IRM à partir de notre matériel.

- 1) Montrer expérimentalement et par graphique que l'intensité du champ magnétique **B**, à l'intérieure du solénoïde, est **proportionnelle** à l'intensité du courant électrique **I**.

Consignes de rédaction de la question :

- Reformuler la problématique de la question.
- Décrire brièvement votre expérience (schéma et phrase simple).
- Relever vos mesures et représenter le graphique.
- Conclure.

- 2) En gardant la même intensité du courant **I** dans l'enroulement, montrer expérimentalement que lorsqu'on double le nombre de spires **N** sur une même longueur alors l'intensité du champ magnétique **B** dans le solénoïde double. Quelle conclusion peut-on faire ?

Mêmes consignes de rédaction

- 3) Utilisation des proportions pour résoudre la problématique du TP :

- a) Préciser sur votre copie les différentes valeurs ci-dessous correspondant à une situation de votre solénoïde :

L'intensité électrique : **I = 2,0 A**
Champ magnétique : **B =**
Nombre de spires : **N =**
Longueur du solénoïde : **L =**

- Que deviennent ces valeurs si **I** pouvait passer à **125 A** ? Expliquer.
- Quel devrait-être le nombre de spires **N** pour obtenir un champ magnétique **B = 3 T** avec **I = 125 A** ? Expliquer.
- Calculer alors le nombre de spires totale **N** de la bobine d'IRM d'une longueur **L = 1,6 m**.

- 4) Pour valider la problématique du TP, calculer théoriquement le nombre de spires **N** par la formule du solénoïde donnée dans le document 5. Calculer votre erreur relative (en %). Commenter et indiquer d'où proviennent vos erreurs.

Document 5 : L'intensité du champ magnétique à l'intérieur d'un solénoïde

The diagram shows the formula $B = \mu \cdot \frac{N \cdot I}{L}$ with red arrows pointing from descriptive labels to the variables in the formula:

- B : Intensité du champ magnétique à l'intérieur du solénoïde (T)
- μ : Perméabilité magnétique du milieu (air : $\mu = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \text{ H} \cdot \text{m}^{-1}$)
- N : Nombre de spires
- I : Intensité du courant électrique (A)
- L : Longueur du solénoïde (m)

Pour les plus rapides :

- 5) Montrer expérimentalement et par graphique que l'intensité du champ magnétique **B** à l'intérieur du solénoïde est **uniforme** et qu'elle s'effondre à l'extérieur du solénoïde.

Mêmes consignes de rédaction