

L'usage d'une calculatrice EST autorisé

Exercice 1 : champ magnétique

Un examen médical peut être réalisé par IRM (Imagerie par Résonance Magnétique).

1. Principe de l'IRM

1.1 Citer trois sources différentes de champs magnétiques.

1.2 Quel type de source est utilisé pour l'IRM ?

Dans un examen par IRM, le champ magnétique est créé par un solénoïde.

2. Champ magnétique créé par un solénoïde.

Les caractéristiques du solénoïde utilisé sont indiquées sur le document annexe.

2.1 Nommer l'appareil, non représenté sur le schéma, permettant de mesurer un champ magnétique.

Lorsque l'interrupteur K est fermé, un courant électrique continu circule dans le solénoïde. Les petites aiguilles aimantées sur pivot prennent alors la direction et le sens indiqué sur le document .

2.2 Compléter, en justifiant votre raisonnement sur votre copie, le document à rendre avec la copie en indiquant :

- la nature magnétique des faces du solénoïde (face nord et face sud)
- le vecteur champ magnétique B au centre O du solénoïde (sans se soucier de l'échelle).

ANNEXE B- L'examen par résonance magnétique nucléaire

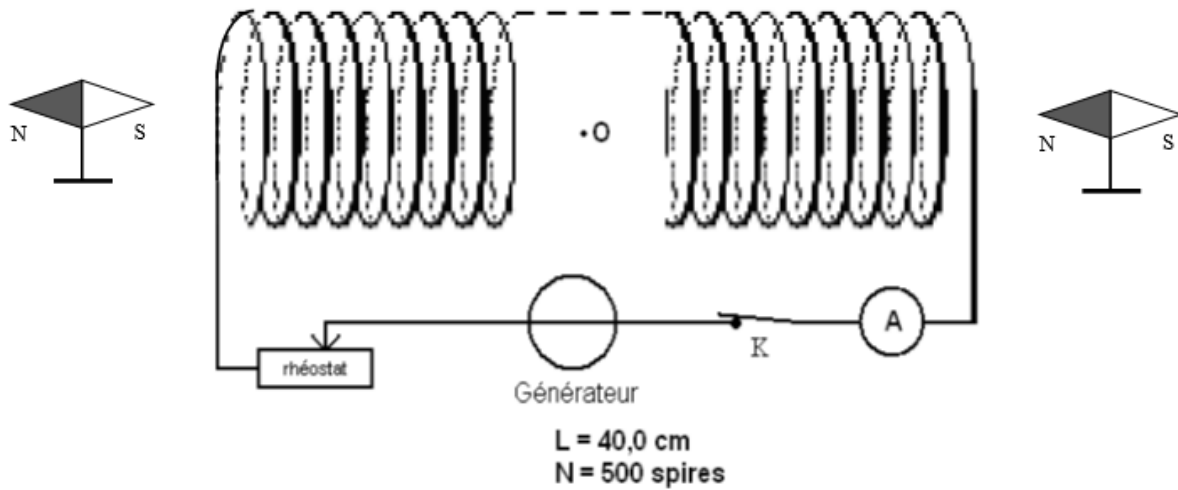
Cette technique nécessite des aimants puissants, lourds, encombrants et très chers car le prix des appareils est compris entre 76 000 et 3 000 000 euros [...].

[...]Appareillage économe en énergie (du fait de la très faible résistance des bobines supraconductrices, l'effet Joule est minime) par rapport aux autres appareillages d'imagerie médicale, l'IRM visualise avec une grande précision de nombreux organes tels que le cerveau, la colonne vertébrale, les articulations et les tissus mous.

D'une grande précision anatomique, cette technique est sans danger pour le patient. L'absence d'injection de traceurs radioactifs est un des grands avantages de cette méthode d'imagerie médicale. Grâce à des agents de contraste non radioactifs, les plus petites tumeurs, les plus petits angiomes ou accidents vasculaires peuvent être décelés [...]

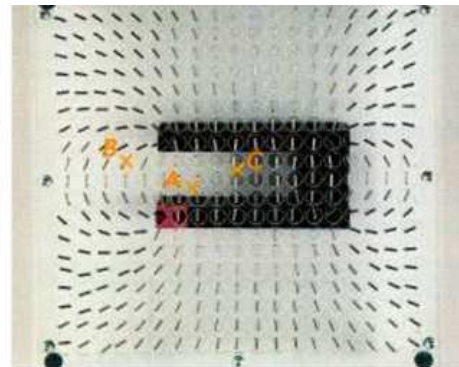
[...] Pour cela, le patient doit être maintenu dans un tube étroit et bruyant (l'intensité sonore est corrélée avec l'augmentation de la valeur des champs magnétiques, les contrastes sont plus élevés avec des champs magnétiques intenses). L'examen peut s'avérer long (une heure) et est contre-indiqué à des personnes claustrophobes et en cas de présence d'un corps métallique étranger à l'intérieur du corps.

D'après : <http://www.doctissimo.fr/html/sante/imagerie/irm.htm>



Le document ci-contre permet de cartographier le champ magnétique d'un aimant en U dont les pôles Nord et Sud ont été repérés.

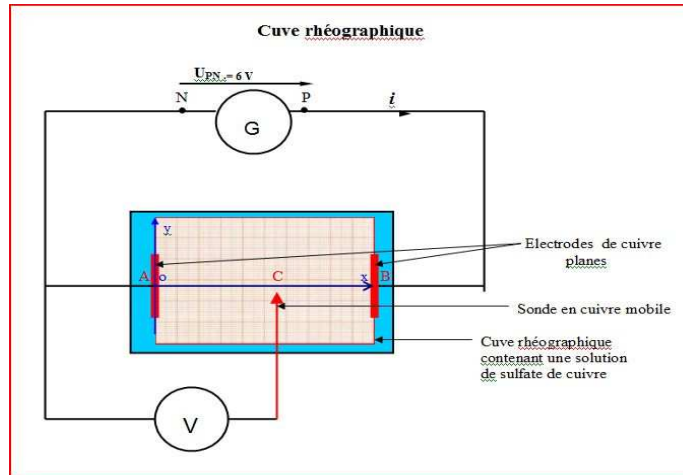
- 1) Schématisiez l'aimant et représentez les lignes de champ qui passent par les points A, B et C.
- 2) Le champ magnétique entre les deux branches de l'aimant en U a une valeur constante de $2,5 \cdot 10^{-2} \text{ T}$. Peut-on dire que le champ entre les branches de l'aimant est uniforme ? Justifiez.
- 3) Représentez le vecteur champ magnétique en A et en C en utilisant l'échelle suivante :
 $1,0 \text{ cm} \leftrightarrow 10 \text{ mT}$



Exercice 2 : champ électrique

Le champ électrique est qualifié de champ électrostatique quand il est créé par des charges immobiles dans le référentiel d'étude considéré.

La **cuve rhéographique** (voir schéma ci-dessous) va nous permettre de déterminer les caractéristiques du champ électrostatique. En effet, elle est constituée de deux électrodes chargées et immobiles dans le référentiel du laboratoire.

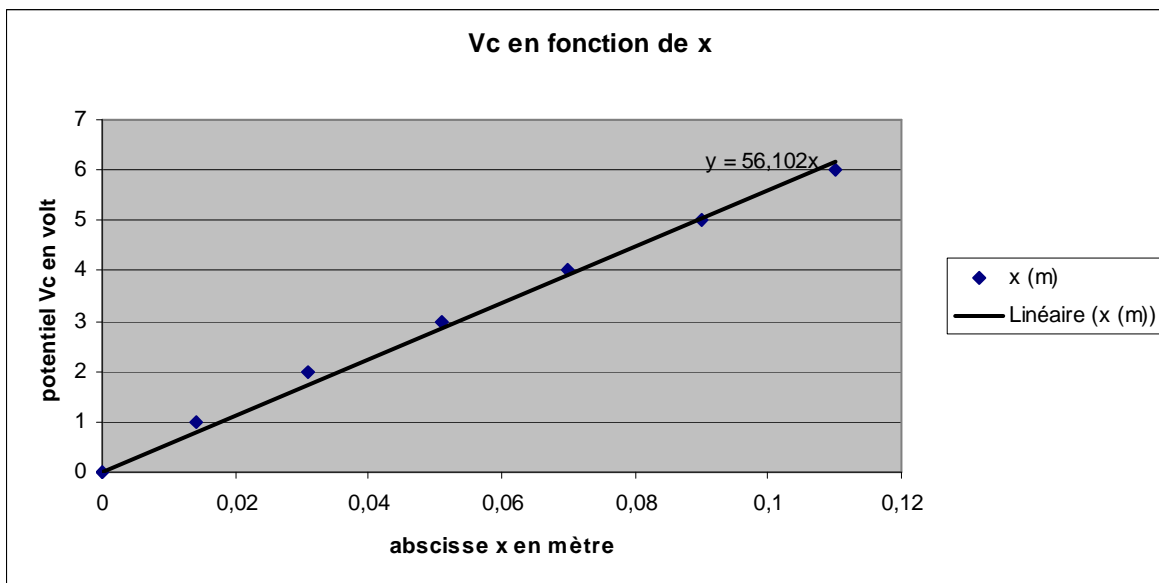


1. Sur votre copie :

- tracer les deux électrodes A et B en respectant la distance qui les sépare.
- tracer les deux axes (Ox , Oy)
- reporter les points ayant le même potentiel et relier ces points afin de visualiser les équipotentielles.

2.. En déduire la direction et le sens du vecteur champ électrostatique noté \vec{E} . Représenter quelques vecteurs \vec{E} .

3. Sur un tableur grapheur, on trace et modélise le graphe V_c en fonction de l'abscisse x .



Déterminer la *valeur* du champ électrostatique \vec{E} en justifiant.

Exercice 3 : champ de pesanteur

LE TRANSIT DE VÉNUS DU 8 JUIN 2004

Le transit d'une planète correspond à son passage entre la Terre et le Soleil. Pour un observateur terrestre cela se manifeste par la présence d'un disque sombre sur le fond brillant du Soleil.

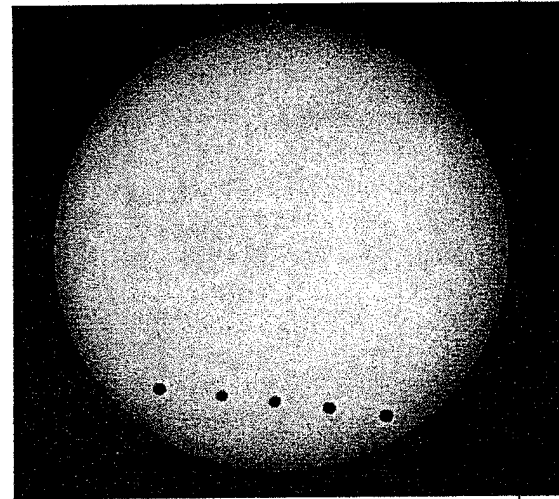
Les transits de Vénus sont des phénomènes extrêmement rares. On compte en effet environ 2 passages de Vénus devant le Soleil par siècle, mais aucun transit n'a eu lieu au cours du 20^{ème}

siècle. Au 19^{ème} siècle les passages de la planète devant le disque solaire ont eu lieu en 1874 et en 1882. Au 21^{ème} siècle, le même phénomène s'est reproduit très récemment le 8 juin 2004.

Le prochain transit de Vénus aura lieu le 6 juin 2012 mais il ne sera pas observable depuis la France.

La figure 5 est un montage photographique réalisé, en France, par un astronome amateur. On voit sur le même cliché quelques positions de ce transit.

À partir de ce cliché et des données astronomiques fournies, l'astronome amateur désire mesurer la vitesse orbitale de Venus



Quelques données astronomiques :

Terre :		Masse $M_T = 5,9736 \times 10^{24}$ kg
		Rayon moyen $R_T = 6,380. 10^3$ km
Vénus :	Masse	$M_V = 4,8685 \times 10^{24}$ kg
	Rayon moyen	$R_V = 6,052. 10^3$ km

Constante de la gravitation : $G = 6,67.10^{-11}$ SI

1. On considère un objet de masse m à la surface de la Terre. Exprimer la force de gravitation appliqué à cet objet ainsi que le poids de cet objet . En déduire l'expression et la valeur de l'intensité de la pesanteur g_{0T} à la surface de la Terre.
2. On considère un objet de masse m à la surface de Vénus. Exprimer la force de gravitation appliqué à cet objet ainsi que le poids de cet objet . En déduire l'expression et la valeur de l'intensité de la pesanteur g_{0V} à la surface de Vénus.
3. Comparer les valeurs obtenues aux deux questions précédentes.

Exercice 1

1.1. Champ magnétique Terre

③ Bobine parcourue par un courant
Aimant

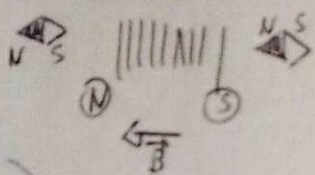
1.7. IRM: source = électroaimant

①

① 2.1. Testamètre

2.7.

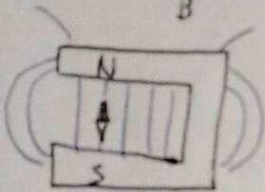
③



pôles de nature différente s'attirent
B sort de la face nord du solénoïde

3.1.

①



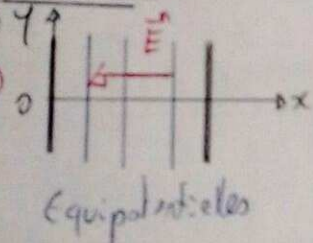
3.7. champ uniforme entre les 7 branches car les
① lignes de champ sont rectilignes et parallèles entre elles

3.3. 2,5 cm
①

Exercice 2

①

②



Equipotentielles

② E est perpendiculaire aux équipotentiels

① E est orienté du pôle + vers le pôle - (ici vers la gauche)

① ③ E = 56 V.m⁻¹ coefficient de la droite u = f(x)
directeur

Exercice 3

1. $F_1 = G \frac{m \cdot M_T}{R_T^2}$ $P_1 = m g_T$

① $g_T = \frac{G M_T}{R_T^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{5,9736 \cdot 10^{24}}{6,380 \cdot 10^6} = \underline{\underline{m/s^2}}$

2. $F_2 = G \frac{m \cdot M_V}{R_V^2}$ $P_2 = m g_V$

① $g_V = \frac{G M_V}{R_V^2} = 6,67 \cdot 10^{-11} \cdot \frac{4,8685 \cdot 10^{24}}{6,052 \cdot 10^6} = \underline{\underline{m/s^2}}$

3. $\frac{g_T}{g_V} =$

soit $g_T =$

①

la pesanteur est

sur Vénus