

FICHE 1
Fiche à destination des enseignants

1S 14
Notion de champ

<i>Type d'activité</i>	<i>Activité documentaire et expérimentale</i>	
	<p style="text-align: center;">Notions et contenus</p> <p>Exemples de champs scalaires et vectoriels : pression, température, champ électrique, champ magnétique.</p> <p>Champ magnétique : sources de champ magnétique (aimant).</p>	<p style="text-align: center;">Compétences attendues</p> <p>Recueillir et exploiter des informations (météorologie, téléphone portable, etc.) sur un phénomène pour avoir une première approche de la notion de champ.</p> <p>Décrire le champ associé à des propriétés physiques qui se manifestent en un point de l'espace.</p> <p>Pratiquer une démarche expérimentale pour cartographier un champ magnétique</p>
<i>Commentaires sur l'exercice proposé</i>	<p style="text-align: center;">Socle commun de connaissances et de compétences</p> <p style="text-align: center;">[Pilier 3] Utiliser un graphique</p> <p style="text-align: center;">[Pilier 7] Rechercher l'information utile</p>	

FICHE 2
Fiche à destination des élèves

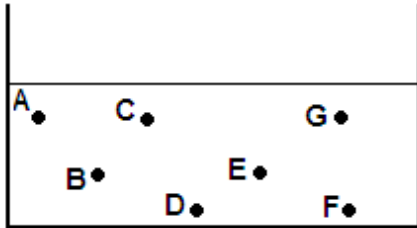
1S 14
Notion de champ

Activité A : Pression

Problématique 1

On souhaite mesurer la pression dans un aquarium rempli d'eau.

On s'intéresse à quelques points de l'espace en particuliers:



Matériel disponible

Manomètre équipé d'un tuyau en plastique
Capsule manométrique

Résultats des mesures

$P_A =$ $P_B =$ $P_C =$
 $P_D =$ $P_E =$ $P_F =$ $P_G =$

Question 1

Comparer les mesures obtenues. Quelle remarque peut-on faire ?

Question 2

Quelle hypothèse peut-on émettre ?

Question 3

La pression a déjà été étudiée en classe de Seconde dans le thème « La pratique du sport ». Les résultats obtenus sont-ils en accord avec ce qui a été étudié en seconde ? Justifier la réponse.

Question 4

Mesurer la pression en un point du liquide à l'aide de la capsule manométrique. Quand on se place en un point donné de l'aquarium, la mesure est-elle modifiée lorsque l'on change l'orientation du capteur ?

*Nous pouvons déterminer la pression en n'importe quel point de l'aquarium. Nous connaissons donc le **champ de pression** de l'aquarium.*

Question 5

Parmi les propositions ci-dessous, quelle phrase est la mieux adaptée pour expliquer la notion de « champ de pression » ?

- A. Connaître un champ de pression, c'est savoir s'il va pleuvoir.
- B. Connaître un champ de pression, c'est connaître la valeur de P en chacun des points de l'espace.
- C. Connaître un champ de pression suffit à prévoir la profondeur maximale qu'un plongeur en apnée peut atteindre.
- D. Un champ de pression est une quantité d'eau dans laquelle on peut mesurer la pression avec un manomètre.

Activité B : Température

Problématique 2

On souhaite mesurer la température dans la salle de classe.

Question 1

On souhaite mesurer la température dans la salle de classe. Comment procéder ? A quelle difficulté risque-t-on d'être confronté ?

Question 2

Afin de réaliser un bilan énergétique de la classe, un technicien s'est déplacé et a relevé les températures suivantes :

- Près de la fenêtre : 20,0°C
- Près de la porte : 20,5°C
- Près du radiateur : 22,0°C
- Au sol : 19,5°C
- Au plafond : 21,0°C

Le technicien doit remettre un compte rendu de ces mesures.

Réfléchir à la forme la plus adaptée de ce compte rendu et le réaliser.

Question 3

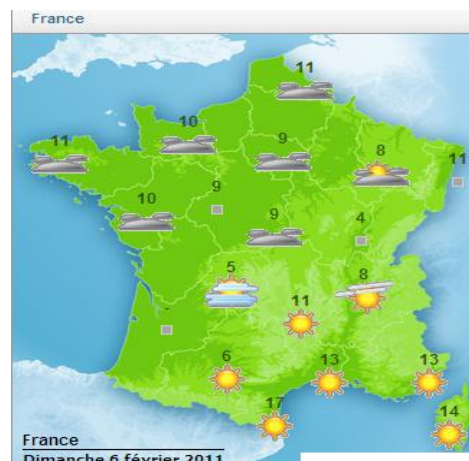
En un même point de la salle, la mesure est-elle modifiée lorsque l'on change l'orientation du thermomètre ?

Question 4

Sur le site internet de Météo France, on peut voir chaque jour la carte de la France avec des températures en différents lieux.

*Une carte météo nous donne un aperçu du **champ de température** en France.*

Parmi les propositions ci-dessous, quelle phrase est la mieux adaptée à la notion de champ de température ?



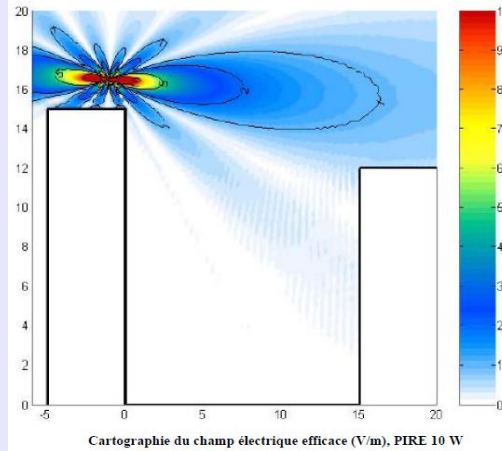
- A. Un champ de température est un pré sur lequel on peut mesurer la température avec un thermomètre.
- B. Connaître un champ de température, c'est connaître la température en chacun des points de l'espace.
- C. Connaître un champ de température, c'est savoir s'il fera beau demain.

Activité C : Champ électrique

Document 1

Antenne relais

L'utilisation des téléphones portables est rendue possible grâce aux antennes relais disposées sur les bâtiments. Celles-ci créent un **champ électrique** autour d'elles.



Question 1

Quel est votre réflexe lorsque, voulant téléphoner, vous « n'avez pas de réseau » ?

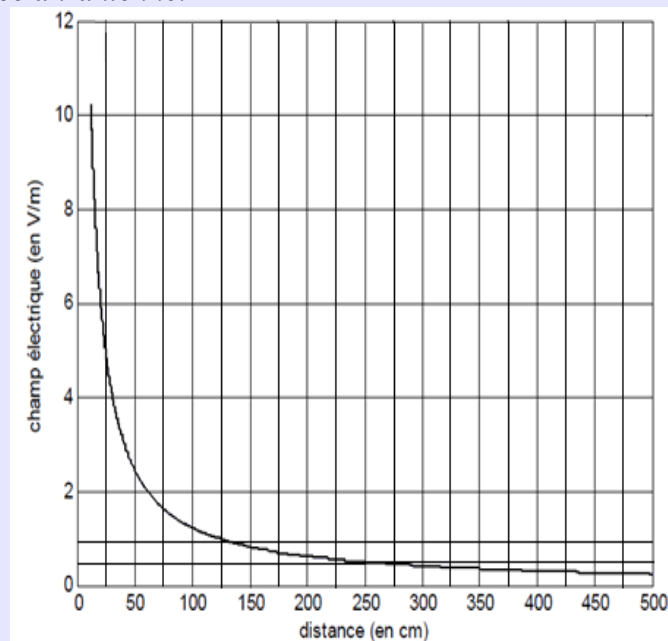
Question 2

A l'aide du document 1, formulez une hypothèse qui justifie le réflexe que vous mentionnez.

Document 2

Réseau Wi-Fi

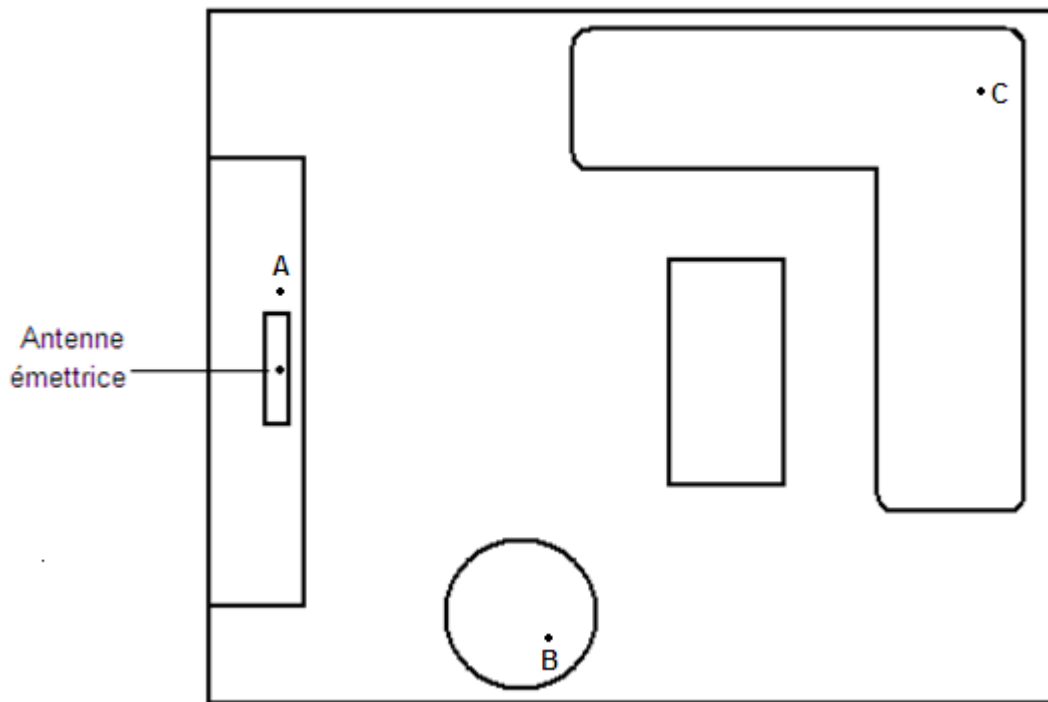
Un réseau Wi-Fi permet de relier sans fil plusieurs appareils informatiques. Ces liaisons s'effectuent grâce à un champ électrique émis par une antenne. On donne ci-dessous le graphique représentant l'amplitude du champ électrique émis par une antenne Wi-Fi en fonction de la distance à l'antenne.



Source : Agence Nationale des Fréquences - Guide technique - Modélisation des sites radioélectriques et des périmètres de sécurité pour le public

Document 3

Dessin d'un salon possédant une antenne Wi-Fi



Question 3

Sachant que l'échelle du dessin ci-dessus est de $1\text{cm} \leftrightarrow 25\text{cm}$, préciser les distances :

Antenne – point A :

Antenne – point B :

Antenne – point C :

Question 4

A l'aide du graphique, déterminer les valeurs du champ électrique aux points A, B et C (préciser l'unité). $E(A) =$ $E(B) =$ $E(C) =$

Question 5

Placer les valeurs du champ électrique aux points A, B et C sur le dessin.

Question 6

Quelle phrase semble la mieux adaptée à la notion de champ électrique ?

- A. Connaître un champ électrique, c'est avoir une « box » avec Wi-Fi.
- B. Un champ électrique est une tension permettant de téléphoner.
- C. Un champ électrique, c'est l'antenne que l'on place sur les toits d'immeuble ou dans son salon.
- D. Connaître un champ électrique, c'est connaître sa valeur en chacun des points de l'espace.

Activité D : Champ magnétique

On sait qu'un aimant exerce une action sur les objets possédant des propriétés magnétiques tels que les objets contenant du fer. Un aimant exerce de façon permanente un **champ magnétique** autour de lui : en chaque point de l'espace, il existe une valeur du champ magnétique. Le champ magnétique se note **B** et s'exprime en tesla (T).

A] Premières mesures

Matériel disponible : Aimant et teslamètre

Question 1

Mesurer le champ magnétique en différents points de l'espace autour de l'aimant et noter ci-dessous les valeurs trouvées :

Question 2

Le champ B créé par un aimant est-il uniforme (valeur constante de B) ?

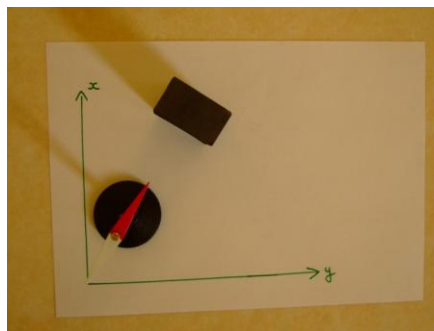
Question 3

Choisir un point particulier de l'espace et relever la valeur de B :

Sans déplacer le teslamètre, tourner celui-ci autour de son axe et noter les observations faites :

B] « Garder le cap »

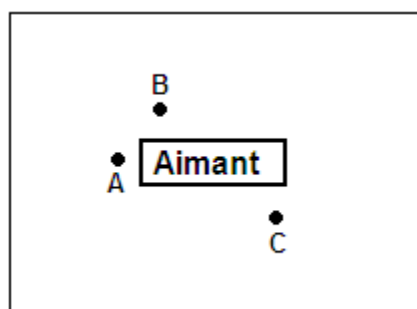
Aimant et aiguille aimantée



La valeur de B dépend de l'orientation du teslamètre. Pour un même point de l'espace, il existe une direction dans laquelle le champ B est maximal. On utilise des aiguilles aimantées permettant de matérialiser cette direction.

Comme toute grandeur caractérisée par une direction, le champ magnétique est un vecteur

Matériel disponible : Feuille blanche format A4, Aimant et aiguille aimantée.



Question 4

Réaliser la manipulation d'après les consignes suivantes :

- Positionner l'aimant au centre de la feuille.
- Placer 3 points A, B et C comme représenté sur le dessin ci-dessus.
- Placer l'aiguille aimantée sur le point A. Déplacer l'aiguille dans la direction qu'elle indique. Faire de petits déplacements en notant régulièrement la position de l'aiguille sur la feuille.
- Relier les différentes positions pour faire apparaître la trajectoire suivie par l'aiguille.
- Réaliser le même travail en partant des points B et C.

Les lignes ainsi tracées constituent les **lignes du champ magnétique** B crée par l'aimant. En positionnant plusieurs aiguilles autour d'un aimant, on matérialise ces lignes de champs.

Question 5

Quelle phrase est la mieux adaptée à la notion de « ligne de champ » ?

- A. Une ligne de champ permet de délimiter le champ magnétique.
- B. Une ligne de champ épouse la direction du champ magnétique en chaque point de l'espace.
- C. Une ligne de champ c'est l'axe d'une aiguille aimantée.

FICHE 3

Fiche à destination des enseignants

1S 14

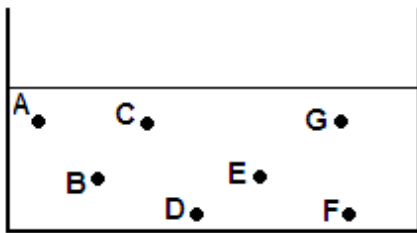
Notion de champ Proposition de correction

Activité A : Pression

Problématique 1

On souhaite mesurer la pression dans un aquarium rempli d'eau.

On s'intéresse à quelques points de l'espace en particuliers:



Matériel disponible

Manomètre équipé d'un tuyau en plastique

Capsule manométrique

Résultats des mesures

$P_A =$

$P_B =$

$P_C =$

$P_D =$

$P_E =$

$P_F =$

$P_G =$

Question 1

Comparer les mesures obtenues. Quelle remarque peut-on faire ?

$P_A = P_C = P_G$

$P_B = P_E$

$P_D = P_F$

Question 2

Quelle hypothèse peut-on émettre ?

Les pressions des points de même profondeur sont égales.

Question 3

La pression a déjà été étudiée en classe de Seconde dans le thème « La pratique du sport ».

Les résultats obtenus sont-ils en accord avec ce qui a été étudié en seconde ? Justifier la réponse.

Vu en 2nd : « La pression dépend de la profondeur ». Augmentation d'1 hPa tous les cm.

Question 4

Mesurer la pression en un point du liquide à l'aide de la capsule manométrique.

Quand on se place en un point donné de l'aquarium, la mesure est-elle modifiée lorsque l'on change l'orientation du capteur ?

Non

Nous pouvons déterminer la pression en n'importe quel point de l'aquarium. Nous connaissons donc le **champ de pression** de l'aquarium.

Question 5

Parmi les propositions ci-dessous, quelle phrase est la mieux adaptée pour expliquer la notion de « champ de pression » ?

- A. Connaître un champ de pression, c'est savoir s'il va pleuvoir.
- B. Connaître un champ de pression, c'est connaître la valeur de P en chacun des points de l'espace.
- C. Connaître un champ de pression suffit à prévoir la profondeur maximale qu'un plongeur en apnée peut atteindre.
- D. Un champ de pression est une quantité d'eau dans laquelle on peut mesurer la pression avec un manomètre.

Activité B : Température

Problématique 2

On souhaite mesurer la température dans la salle de classe.

Question 1

On souhaite mesurer la température dans la salle de classe. Comment procéder ? A quelle difficulté risque-t-on d'être confronté ?

Discussion : faire émerger l'idée que la température en différents points de l'espace peut prendre différentes valeurs.

Question 2

Afin de réaliser un bilan énergétique de la classe, un technicien s'est déplacé et a relevé les températures suivantes :

- Près de la fenêtre : 20,0°C
- Près de la porte : 20,5°C
- Près du radiateur : 22,0°C
- Au sol : 19,5°C
- Au plafond : 21,0°C

Le technicien doit remettre un compte rendu de ces mesures.

Réfléchir à la forme la plus adaptée de ce compte rendu et le réaliser.

Construire une carte de la salle en précisant les températures en plusieurs points différents.

Question 3

En un même point de la salle, la mesure est-elle modifiée lorsque l'on change l'orientation du thermomètre ? *Non*

Question 4

Sur le site internet de Météo France, on peut voir chaque jour la carte de la France avec des températures en différents lieux.

*Une carte météo nous donne un aperçu du **champ de température** en France.*

Parmi les propositions ci-dessous, quelle phrase est la mieux adaptée à la notion de champ de température ?



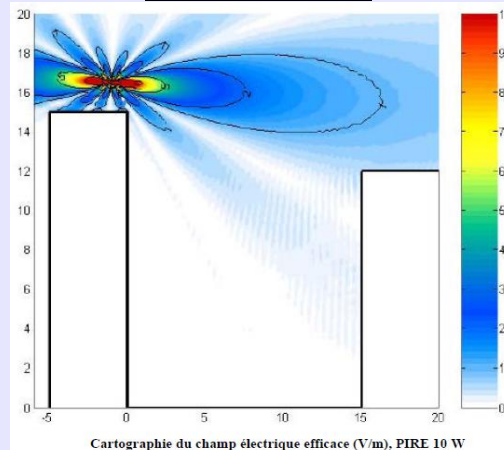
- A. Un champ de température est un pré sur lequel on peut mesurer la température avec un thermomètre.
- B. Connaître un champ de température, c'est connaître la température en chacun des points de l'espace.
- C. Connaître un champ de température, c'est savoir s'il fera beau demain.

Activité C : Champ électrique

Document 1

Antenne relais

L'utilisation des téléphones portables est rendue possible grâce aux antennes relais disposées sur les bâtiments. Celles-ci créent un **champ électrique** autour d'elles.



Question 1

Quel est votre réflexe lorsque, voulant téléphoner, vous « n'avez pas de réseau » ?

On se déplace (changement de pièce), on oriente le téléphone dans différentes directions...

Question 2

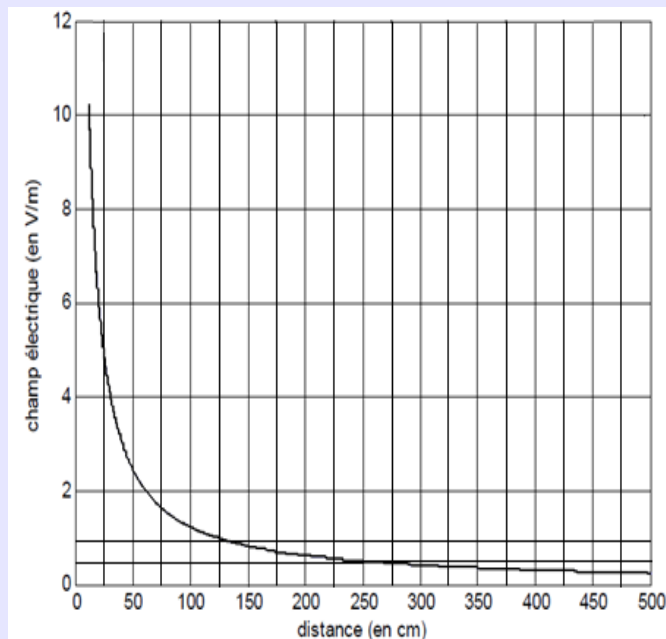
A l'aide du document 1, formulez une hypothèse qui justifie le réflexe que vous mentionnez.

Le champ électrique émis par une antenne relais n'est pas uniforme.

Document 2

Réseau Wi-Fi

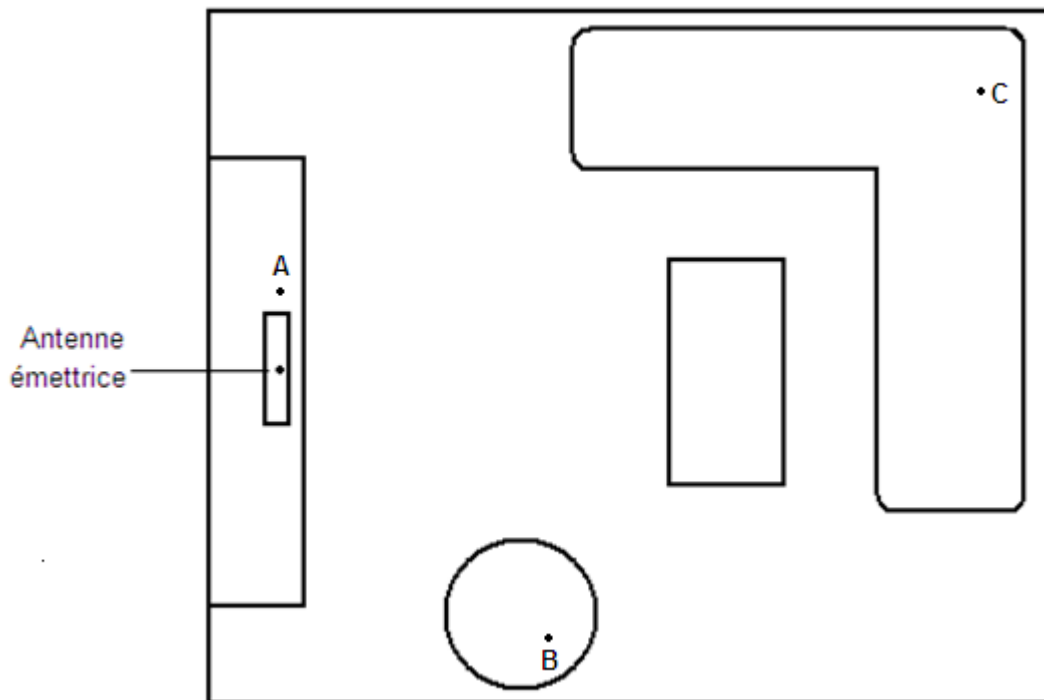
Un réseau Wi-Fi permet de relier sans fil plusieurs appareils informatiques. Ces liaisons s'effectuent grâce à un champ électrique émis par une antenne. On donne ci-dessous le graphique représentant l'amplitude du champ électrique émis par une antenne Wi-Fi en fonction de la distance à l'antenne.



Source : Agence Nationale des Fréquences - Guide technique - Modélisation des sites radioélectriques et des périmètres de sécurité pour le public

Document 3

Dessin d'un salon possédant une antenne Wi-Fi



Question 3

Sachant que l'échelle du dessin ci-dessus est de $1\text{cm} \leftrightarrow 25\text{cm}$, préciser les distances :

Antenne – point A :

Antenne – point B :

Antenne – point C :

Question 4

A l'aide du graphique, déterminer les valeurs du champ électrique aux points A, B et C (préciser l'unité). $E(A) =$ $E(B) =$ $E(C) =$

Question 5

Placer les valeurs du champ électrique aux points A, B et C sur le dessin.

Question 6

Quelle phrase semble la mieux adaptée à la notion de champ électrique ?

- A. Connaître un champ électrique, c'est avoir une « box » avec Wi-Fi.
- B. Un champ électrique est une tension permettant de téléphoner.
- C. Un champ électrique, c'est l'antenne que l'on place sur les toits d'immeuble ou dans son salon.
- D. Connaître un champ électrique, c'est connaître sa valeur en chacun des points de l'espace.

Activité D : Champ magnétique

On sait qu'un aimant exerce une action sur les objets possédant des propriétés magnétiques tels que les objets contenant du fer. Un aimant exerce de façon permanente un **champ magnétique** autour de lui : en chaque point de l'espace, il existe une valeur du champ magnétique. Le champ magnétique se note **B** et s'exprime en tesla (T).

A] Premières mesures

Matériel disponible : Aimant et teslamètre

Question 1

Mesurer le champ magnétique en différents points de l'espace autour de l'aimant et noter ci-dessous les valeurs trouvées :

Question 2

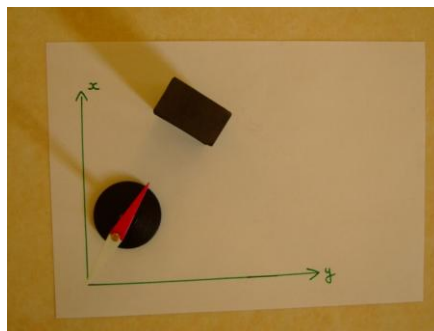
Le champ B créé par un aimant est-il uniforme (valeur constante de B) ? *Non*

Question 3

Choisir un point particulier de l'espace et relever la valeur de B :
Sans déplacer le teslamètre, tourner celui-ci autour de son axe et noter les observations faites :
Selon la direction du capteur, B varie.

B] « Garder le cap »

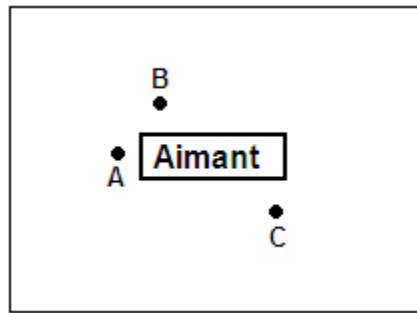
Aimant et aiguille aimantée



La valeur de B dépend de l'orientation du teslamètre. Pour un même point de l'espace, il existe une direction dans laquelle le champ B est maximal. On utilise des aiguilles aimantées permettant de matérialiser cette direction.

Comme toute grandeur caractérisée par une direction, le champ magnétique est un vecteur

Matériel disponible : Feuille blanche format A4, Aimant et aiguille aimantée.



Question 4

Réaliser la manipulation d'après les consignes suivantes :

- Positionner l'aimant au centre de la feuille.
- Placer 3 points A, B et C comme représenté sur le dessin ci-dessus.
- Placer l'aiguille aimantée sur le point A. Déplacer l'aiguille dans la direction qu'elle indique. Faire de petits déplacements en notant régulièrement la position de l'aiguille sur la feuille.
- Relier les différentes positions pour faire apparaître la trajectoire suivie par l'aiguille.
- Réaliser le même travail en partant des points B et C.

Les lignes ainsi tracées constituent les **lignes du champ magnétique** B créé par l'aimant. En positionnant plusieurs aiguilles autour d'un aimant, on matérialise ces lignes de champs.

Visualisation des lignes de champs avec limaille de fer, plaquette à aiguille...

Observation des lignes de champ pour différents aimants...

Possibilité de définir un champ uniforme

Question 5

Quelle phrase est la mieux adaptée à la notion de « ligne de champ » ?

- A. Une ligne de champ permet de délimiter le champ magnétique.
- B. Une ligne de champ épouse la direction du champ magnétique en chaque point de l'espace.
- C. Une ligne de champ c'est l'axe d'une aiguille aimantée.