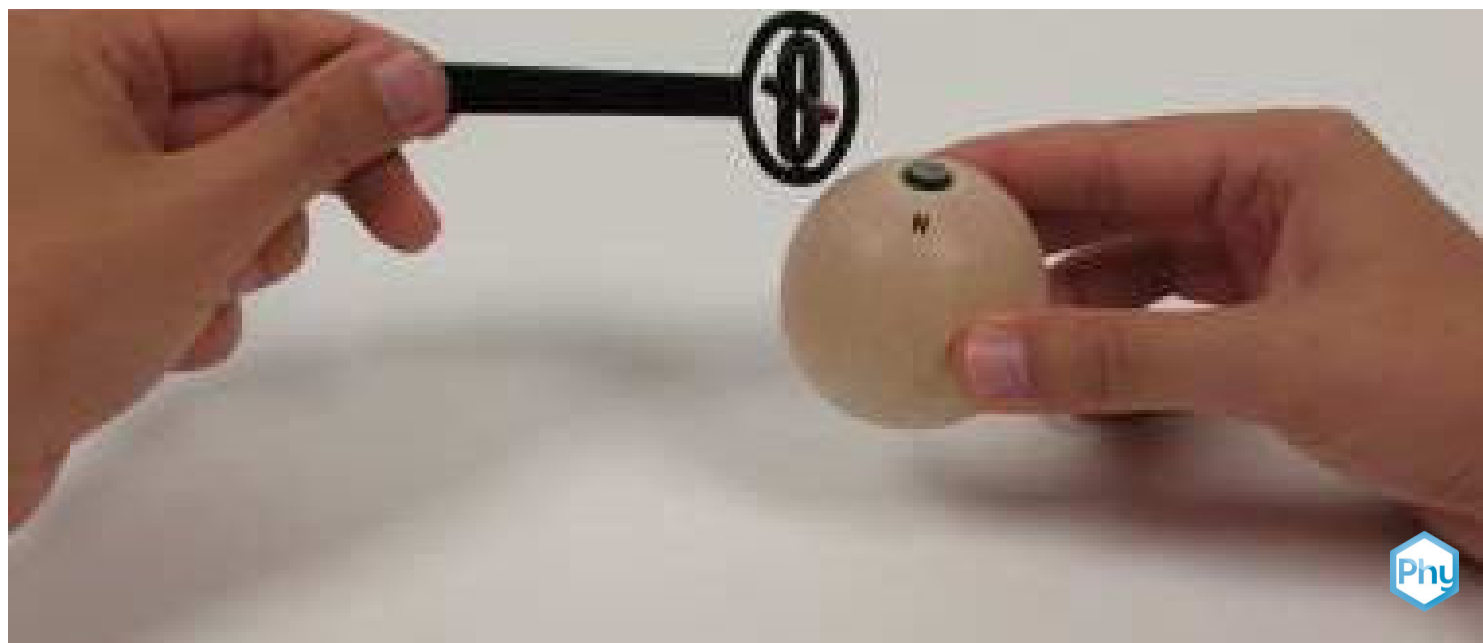


Le champ magnétique de la Terre



Les élèves reconnaissent les éléments à prendre en compte pour déterminer les points cardinaux à l'aide d'un aimant et se font une idée de la forme du champ magnétique de la Terre.

Physique

Électricité et magnétisme

Magnétisme et champ magnétique



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

-



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:



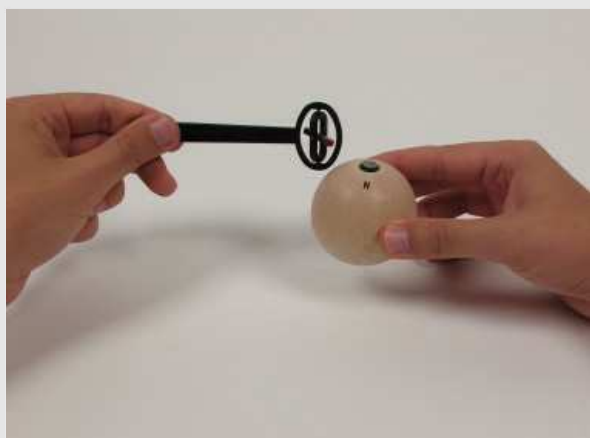
<http://localhost:1337/c/63973d3f117d710003ce6cff>

PHYWE



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE
excellence in science

Montage expérimental - Modèle de globe terrestre

Le champ magnétique de la Terre

Le fer liquide présent dans le noyau terrestre extérieur, associé à la rotation de la Terre, génère un courant électrique qui, à son tour, crée un champ magnétique - le champ magnétique terrestre. Comme dans le cas des aimants permanents, le champ magnétique terrestre peut être représenté par des lignes de champ.

La Terre est donc un aimant géant avec un pôle nord et un pôle sud. Les quatre points cardinaux s'orientent en fonction du champ magnétique terrestre et servent donc bien à l'orientation grâce au magnétisme terrestre. Le pôle sud magnétique est relativement proche du pôle nord géographique.

Les élèves examinent le modèle de la Terre en ce qui concerne les points cardinaux et le tracé des lignes de champ.

Informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

Prescience



Les élèves doivent savoir que la Terre possède un champ magnétique et qu'une aiguille de boussole à faible frottement s'aligne parallèlement aux lignes du champ. Ils doivent également savoir que les pôles du champ magnétique terrestre coïncident relativement bien avec les pôles géographiques.

Principe



Le champ magnétique terrestre ressemble beaucoup à un dipôle. Les lignes de champ sortent à différents points de la surface de la Terre avec des angles différents, mais vont toujours du pôle nord au pôle sud. Le pôle sud magnétique est toutefois proche du pôle nord géographique, de sorte qu'une boussole permet de déterminer les points cardinaux avec une relative précision (à l'exception de la déclinaison qui en résulte) en tout point de la surface terrestre. La déclinaison est beaucoup plus forte près des pôles que près de l'équateur.

Informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

Objectif



Les élèves reconnaissent les éléments à prendre en compte pour déterminer les points cardinaux à l'aide d'un aimant et se font une idée de la forme du champ magnétique de la Terre.

Exercice



Les élèves déterminent les points cardinaux à l'aide d'une boussole, examinent dans quelle mesure des objets en fer de grande taille peuvent entraîner des erreurs d'affichage lors de la détermination des points cardinaux et déterminent le tracé des lignes de champ sur la surface du modèle terrestre.

Indications sur la structure et la réalisation

PHYWE

- L'aiguille magnétique de la boussole peut facilement être remagnétisée par un fort champ extérieur, par exemple par le champ du barreau aimanté. Il convient donc de vérifier à temps si les boussoles utilisées sont encore correctement magnétisées, ou du moins de manière uniforme.
- Pour expliquer la déclinaison, il convient d'attirer l'attention sur la différence de position entre le pôle géographique et le pôle magnétique, voire sur la migration des pôles magnétiques, si l'on ne dispose pas encore de connaissances en la matière dans le cadre des cours de géographie.
- Si le mobilier scolaire ne dispose pas d'armatures en tube d'acier, il convient de mettre à la disposition des élèves des tiges de trépied ou des objets en fer similaires afin qu'ils puissent se rendre compte de l'influence exercée sur la boussole.

Consignes de sécurité

PHYWE



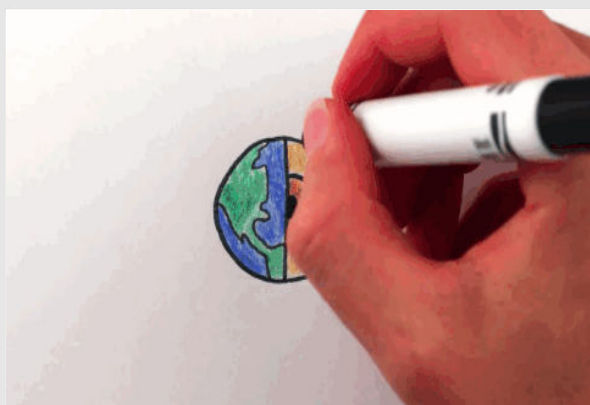
Les consignes de sécurité générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

PHYWE



Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE
excellence in science

www.giphy.com - Champ magnétique de la Terre

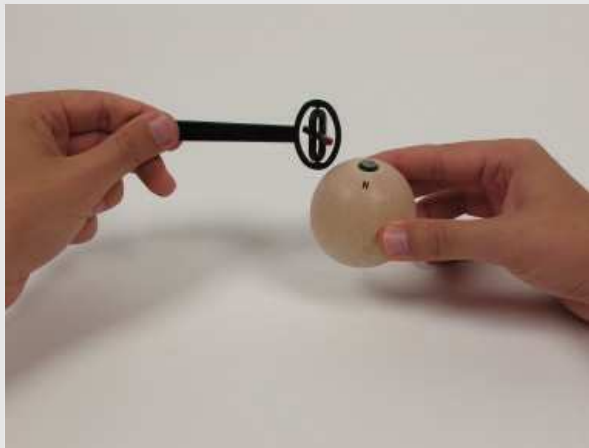
Le champ magnétique de la Terre

Le fer liquide présent dans le noyau terrestre extérieur, associé à la rotation de la Terre, génère un courant électrique qui, à son tour, crée un champ magnétique - le champ magnétique terrestre. Comme dans le cas des aimants permanents, le champ magnétique terrestre peut être représenté par des lignes de champ.

La Terre est donc un aimant géant avec un pôle nord et un pôle sud. Les quatre points cardinaux s'orientent en fonction du champ magnétique terrestre et servent donc bien à l'orientation grâce au magnétisme terrestre. Le pôle sud magnétique est relativement proche du pôle nord géographique.

Dans cette expérience, tu examines le modèle terrestre en ce qui concerne les points cardinaux et le tracé des lignes de champ.

Exercice

PHYWE
excellence in science

Montage expérimental - Modèle de globe terrestre

Une expérience modèle sur le champ magnétique de la Terre

- Détermine les points cardinaux à l'aide de la boussole.
- Examinez dans quelle mesure les grands objets en fer peuvent entraîner des erreurs d'affichage lors de la détermination des directions du ciel.
- Déterminez le tracé des lignes de champ sur la surface du modèle de la Terre.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Plaque polycarbonate, 136 x 112 x 1 mm	13027-05	1
2	Aimant en barre l = 50 mm	07819-00	2
3	Saupoudreuse avec limaille de fer, 20 ml	06305-10	1
4	Boussole de poche	06350-10	1

Montage (1/2)

PHYWE
excellence in science

Boussole

- Tiens la boussole à l'horizontale à une distance importante (au moins 1 m) de tout objet contenant des pièces en fer.
- Détermine les points cardinaux à l'aide de la position de l'aiguille de la boussole. La pointe bleue de l'aiguille indique le nord.
- Vérifie si ta table d'élève comporte des tubes ou des barres d'acier juste en dessous du plateau. Si c'est le cas, place la boussole à différents endroits sur ta table.

Montage (2/2)

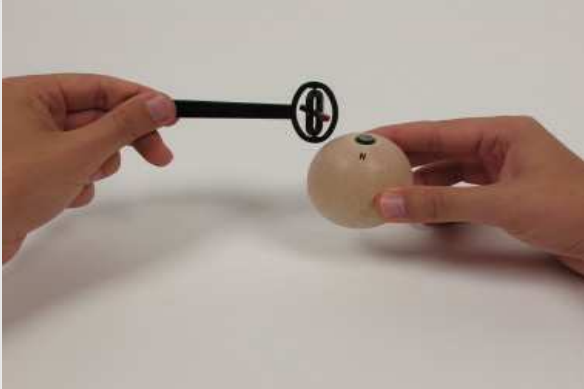
PHYWE
excellence in science

Construction - Modèle de la Terre

- Si de telles pièces en acier ne sont pas disponibles, place la boussole sur la table et à proximité de celle-ci, des objets en fer de grande taille (par exemple des tiges de trépied).
- Observe bien l'aiguille de la boussole.
- Introduis ensuite le barreau aimanté de couleur dans le modèle de la Terre de manière à ce que l'extrémité verte pointe vers l'inscription 'N' du pôle Nord géographique (voir illustration).

Mise en œuvre (1/2)

PHYWE
excellence in science

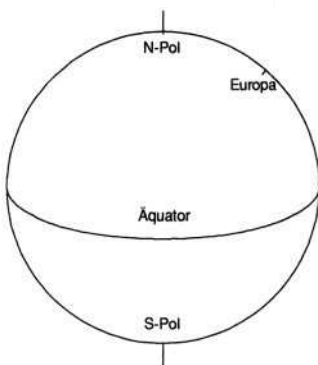


Réalisation - Modèle terrestre

- Évite les fortes secousses, car l'aimant n'adhère à deux courts anneaux de fer dans le modèle que par sa force magnétique.
- Déplace le capteur de champ magnétique sur la surface du modèle terrestre et détermine les endroits du modèle terrestre où se trouvent les pôles magnétiques (illustration).
- Déterminez de quels pôles il s'agit. (L'extrémité rouge de l'aimant du capteur est son pôle nord).

Mise en œuvre (2/2)

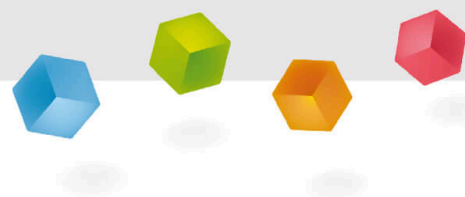
PHYWE
excellence in science



- Déplace le capteur de champ magnétique d'un pôle du modèle terrestre à l'autre pôle en passant par l'équateur et en continuant jusqu'au point de départ (illustration).
- Observe comment la position de l'aimant du capteur se modifie. Fais plusieurs fois le tour de la maquette terrestre avec le capteur, même à grande distance, pour te faire une idée du tracé des lignes de champ autour de la maquette terrestre et retiens le tracé des lignes de champ.
- Détermine la position de l'aimant du capteur au-dessus des pôles du modèle de la Terre, pour la latitude à laquelle nous nous trouvons, ainsi qu'au-dessus de l'équateur (figure 3).

PHYWE

Rapport



Tâche 1

PHYWE
excellence in science

Quel est l'effet des objets en fer sur l'aiguille magnétique ?

A proximité immédiate d'objets en fer de grande taille, la position de l'aiguille de la boussole s'écarte en général nettement de la direction nord-sud.

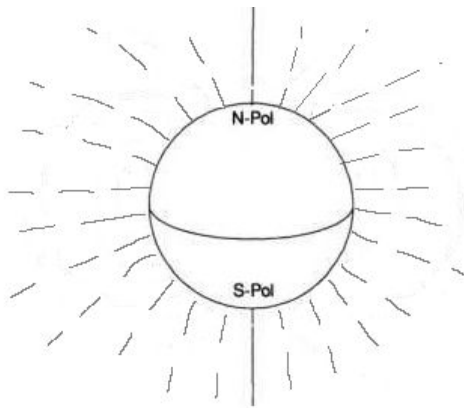
À proximité immédiate de grands objets en fer, la position de l'aiguille de la boussole est clairement orientée nord-sud.

Lorsque des objets en fer plus importants sont éloignés, la position de l'aiguille de la boussole s'écarte en général nettement de la direction nord-sud.

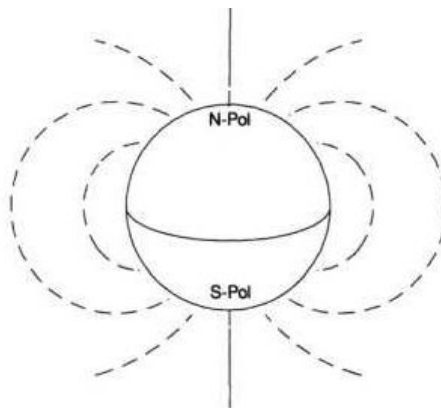
Tâche 2

PHYWE

Type A



Type B



Sur quel dessin les lignes de champ sont-elles correctement dessinées ?

☐ aucun des deux

☐ Type A

☐ Type B

Tâche 3

PHYWE

Décris la position de l'aimant du capteur au pôle, au-dessus de l'Europe et à l'équateur.

Au pôle, l'aimant est et à l'équateur à la à un angle de 70°
surface de la Terre. Au-dessus de l'Europe centrale, il se trouve environ .

☐ parallèle

☐ perpendiculaire

☒ Vérifier

Tâche 4

PHYWE



Que peux-tu dire sur les conditions à respecter pour déterminer avec précision le point cardinal avec une boussole ?

Les objets sur les vêtements ou dans les poches ne provoquent pas d'erreurs pouvant conduire à une mauvaise orientation sur le terrain.

Pour que la boussole puisse indiquer la direction avec précision, les objets en fer situés à proximité ne sont pas pertinents.

Pour que la boussole puisse indiquer la direction cardinale avec précision, elle ne doit pas être influencée par des objets en fer se trouvant à proximité.

Film

Score/Total

Film 16: Aiguille magnétique et pôles magnétiques

0/2

Film 17: Type Lignes de champ

0/1

Film 18: Position de l'aimant du capteur

0/3

Film 19: Questions de synthèse

0/3

Somme totale

 0/9 Solutions Répéter