

Eurêka, centre de culture scientifique

Questionnaire

Magnétique, le pouvoir de l'attraction

Niveau 2

Nous rappelons que pour toute visite avec des scolaires :

- les enseignants doivent effectuer une préparation avec un médiateur scientifique du CCSTI ;
- un questionnaire et un crayon à papier doivent être fournis à chaque élève ;
- un exemple de questionnaire est proposé.

Le corrigé est disponible sur Internet sur le site

www.chambery.fr/galerie.eureka (Rubrique « espace enseignants »)

MAGNÉTISME, OÙ LE TROUVER ?

Dirige-toi vers l'îlot n°1 « Magnétisme, où le trouver ? ».

Lis les textes des tables 1 et 2 et teste les expériences.

Observe le tableau périodique des éléments. Quels sont les trois métaux de transition ferromagnétiques ?

.....

Comment appelle-t-on le deuxième groupe d'éléments ferromagnétiques ?

.....

Regarde les exemples d'aimants. Quelle est l'espèce minérale qui est magnétique à l'état naturel ?

.....

Cite deux exemples d'aimants artificiels :

.....

Dans quelle configuration deux aimants :

- s'attirent-ils ?

.....

- se repoussent-ils ?

.....

Tous les aimants ont-ils la même force ?

.....

Lis les textes des tables 3 et 4 et teste les expériences.

Que se passe-t-il si un aimant est cassé (en ce qui concerne ses pôles) ?

.....

Comment s'appelle la zone de l'espace dans laquelle s'exerce la force responsable de l'attraction ou de la répulsion entre deux aimants ?

.....

Dessine autour de l'aimant ci-dessous la forme que prennent les lignes de champ magnétique, en indiquant également leur sens :



Cette représentation permet de visualiser les lignes de champ magnétique en deux dimensions, mais en réalité elles se déploient en trois dimensions.

Teste les expériences des tables 5 et 6 pour visualiser le champ magnétique dans l'espace, en trois dimensions.

Lis le texte de la table 7 et fais l'activité.

Comment nomme-t-on les matériaux aimantables, toujours attirés par un aimant ?

.....

Donne trois exemples de matériaux présentant cette caractéristique :

.....

Lis les textes de la table 8 et teste les expériences.

Qu'engendre un courant électrique dans une bobine (c'est-à-dire un fil conducteur enroulé sur lui-même) ?

.....

Comment appelle-t-on le dispositif constitué d'une bobine parcourue par un courant électrique ?

.....

Dessine ci-dessous le champ magnétique terrestre, en indiquant le sens de ses lignes, et positionne les pôles géographiques et magnétiques :



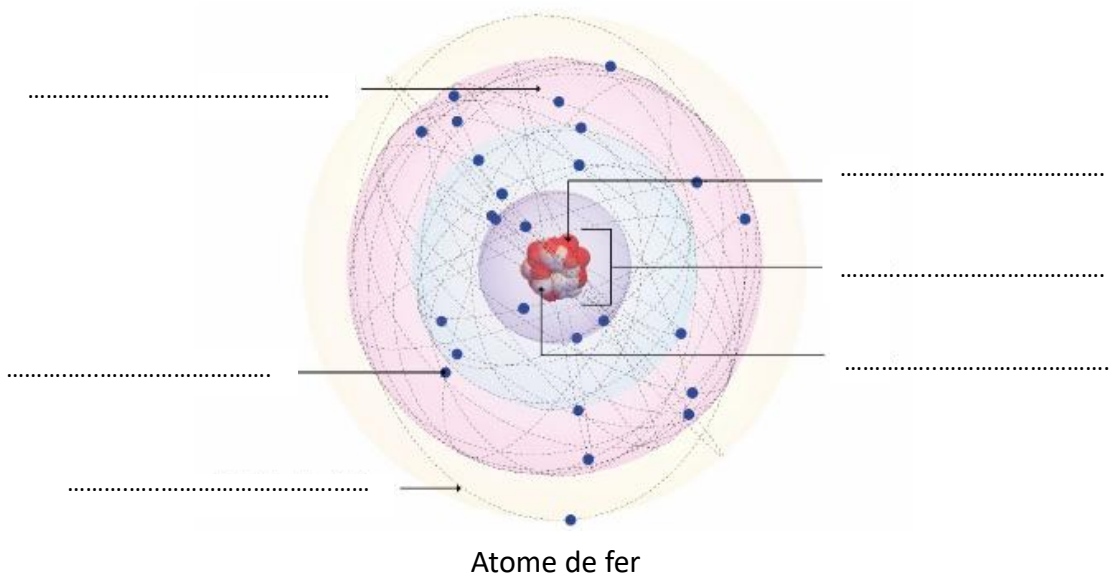
MAGNÉTISME, COMMENT L'EXPLIQUER ?

Dirige-toi vers l'îlot n°2 « Magnétisme, comment l'expliquer ? ».

Lis les textes de la table 1 et regarde les livrets.

Pour comprendre le magnétisme, il faut plonger au cœur de la matière constituée d'atomes.

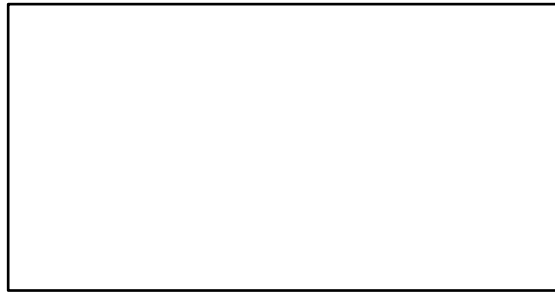
Complète ce schéma de l'atome de fer :



Le sais-tu ?

Dans les atomes, les électrons tournent sur eux-mêmes et engendrent un champ magnétique. C'est comme si chacun d'eux se comporte comme un tout petit aimant !

En t'aidant du livret « Aimant », représente la configuration (direction et sens) du champ magnétique de ces micro-aimants dans un aimant permanent :



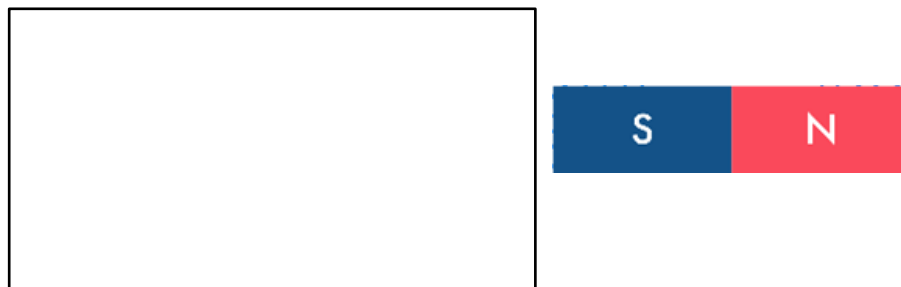
Aimant permanent, à l'échelle microscopique

En t'aidant du livret « Fer », représente ensuite les domaines magnétiques et la configuration (direction et sens) du champ magnétique des micro-aimants que constituent les électrons dans un morceau de fer :



Morceau de fer, à l'échelle microscopique

Que se passe-t-il, à l'échelle microscopique, si un aimant permanent est rapproché de ce morceau de fer ? Représente-le dans le cadre ci-dessous :



Morceau de fer, à l'échelle microscopique, duquel un aimant est approché

Sous l'effet du champ magnétique d'un aiment permanent, un matériau ferromagnétique doux comme le fer devient lui-même momentanément aimanté. **Observe ce comportement en testant l'expérience de la table 4.**

Lis les textes de la table 5 et teste l'expérience.

Que se passe-t-il quand le petit morceau de gadolinium (un élément ferromagnétique) est chauffé ?

.....

MAGNÉTISME, COMMENT L'EXPLIQUER ?

Dirige-toi vers l'îlot n°3 « Magnétisme, pour quoi faire ? ».

Lis les textes des tables 1 et 2, et teste les expériences.

Lorsqu'un circuit électrique dans lequel circule un courant est placé dans le champ magnétique d'un aimant, qu'observe-t-on ?

.....

Donne un exemple d'application associé à ce phénomène :

.....

Lis les textes des tables 3 et 4, et teste les expériences.

Lorsqu'un circuit conducteur (la bobine de fil de cuivre) est placé dans le champ magnétique d'un aimant mobile, ou bien qu'un circuit conducteur mobile passe dans le champ magnétique d'un aimant immobile, que produit-on ?

.....

Comment appelle-t-on ce phénomène ?

.....

Donne un exemple d'application associé à ce phénomène :

.....

Teste l'expérience de la table 5.

Quelles sont les deux conditions qui doivent être réunies pour que l'anneau soit ralenti lors de la descente le long du tube vertical ?

-

-

Les courants qui sont produits sont appelés courants de Foucault. En plus du ralentissement, ils génèrent aussi un échauffement (non observable sur cette activité).

Retrouve dans l'une des tables suivantes de cet îlot (parmi les tables 6 à 10), le dispositif de la vie quotidienne qui fonctionne sur la base de cette production de chaleur liée aux courants de Foucault :

.....

Teste l'expérience de la table 6 pour ressentir l'effet de ralentissement généré par ces courants.

Donne un exemple d'application associé à ce phénomène :

.....

Lis les textes et teste l'expérience de la table 9.

Que permet de faire un transformateur ?

.....

.....

Donne un exemple d'application :

.....

QUELS RÔLES DANS UN ORDINATEUR ?

Dirige-toi vers l'îlot n°4 « Magnétisme, quels rôles dans un ordinateur ? ».

Observe l'intérieur de l'ordinateur sur la table 1.

Donne deux exemples de composants utilisant des phénomènes magnétiques :

-

-

À quoi sert la tête de lecture/écriture située au bout du bras du disque dur ?

.....

.....

En informatique, le code binaire est utilisé pour coder et enregistrer des informations. Il est constitué de deux symboles : 0 et 1.

Teste l'expérience de la table 2 pour comprendre comment fonctionne ce codage binaire.

Code le nombre 11 sur le boulier.

Le sais-tu ?

Dans le codage binaire, chaque 0 et 1 est appelé un bit, il s'agit de la plus petite unité de mesure en informatique. Un ensemble de 8 bits constitue un octet. Celui-ci permet de coder un caractère, par exemple un chiffre ou une lettre.

Teste l'expérience de la table 3 qui illustre le fonctionnement des têtes d'écriture et de lecture.

Une découverte scientifique a permis d'améliorer encore la performance des têtes de lecture/écriture des ordinateurs et d'apporter des progrès considérables au niveau des disques durs. Cette technologie est appelée « magnétorésistance géante » et a valu le prix Nobel 2007 aux chercheurs qui ont fait cette découverte.

Tu découvriras la magnétorésistance géante à la table 5.

Teste les expériences de la table 4.

À quoi correspondent les traits observés au microscope magnétique sur les tickets et cartes magnétiques ?

.....
.....

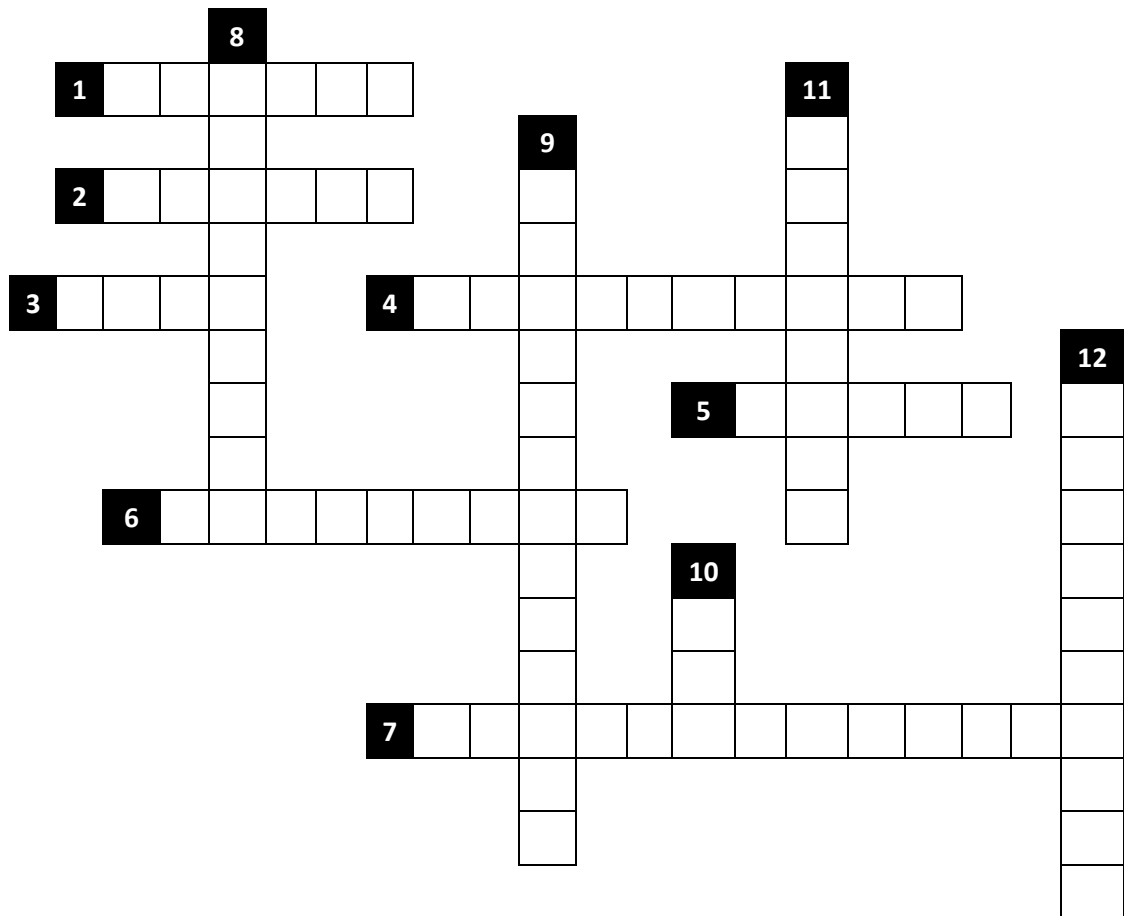
Quelle est la spécificité des magnets ?

.....

Cette caractéristique vient de l'arrangement très particulier des aimants de la fine couche magnétique constituant les magnets. Cet arrangement est à l'origine d'un champ magnétique très intense d'un côté et presque nul de l'autre.

JEU BONUS !

Complète cette exploration du thème du magnétisme avec ce jeu de mots-croisés. À l'aide des définitions qui suivent, replace les bons mots dans la grille.



Définitions

Horizontalement :

- 1** On peut considérer que la Terre en est un... géant !
- 2** Nom donné à un petit objet décoratif doté d'un aimant, souvent mis sur le frigo.
- 3** Un aimant en comporte deux : un Nord et un Sud.
- 4** Ce mot désigne l'ensemble des phénomènes physiques dans lesquels des objets exercent une force qui attire ou repousse certains matériaux. Cette force invisible est longtemps restée mystérieuse.
- 5** C'est la couleur représentant le pôle Nord d'un aimant.
- 6** Phénomène observé quand les pôles identiques de deux aimants sont rapprochés.
- 7** Ce dispositif, constitué d'une bobine de fil métallique dans lequel circule un courant électrique, se comporte comme un aimant.

Verticalement :

- 8** Pierre naturellement magnétique.
- 9** Nom donné à la zone de l'Espace soumise au champ magnétique terrestre.
- 10** Ce matériau est attiré par les aimants.
- 11** Cet objet permet de s'orienter. Son aiguille s'aligne sur le champ magnétique de la Terre et indique le Nord magnétique.
- 12** Phénomène observé quand les pôles opposés de deux aimants sont rapprochés.