

L'énergie



ELECTRICITE STATIQUE :

Faire bouger des objets sans les toucher, c'est possible ?



Oui, on peut faire de la « magie » grâce à l'électricité statique.

Matériel : ballons gonflables, canettes en alu, mouchoirs en papier, bouteille d'eau percée, paille fine, grosse paille, tube recharge stylo bille, gomme, aiguille.

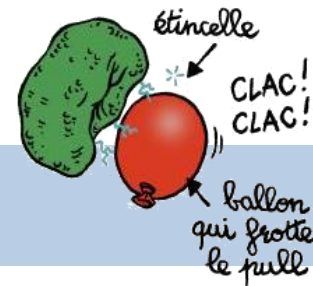
On peut charger un ballon gonflable en électricité statique en le frottant sur ses cheveux ou de la laine. Une fois chargé, le ballon fera dresser els cheveux , restera coller sur la tête ou sur le mur, attirera une canette, des petits dessins en papier ou même un petit filet d'eau.

De la même façon, on peut charger une paille et la transformer en baguette magique qui pourra faire tourner une autre paille fixée sur un support sans y toucher.

→ Un objet chargé en électricité statique peut en attirer ou repousser un autre à distance.

ELECTRICITE STATIQUE :

Comment fabriquer de petits éclairs ?



En frottant fort un ballon gonflable sur un pull.

Matériel : pull en laine, ballons gonflables.

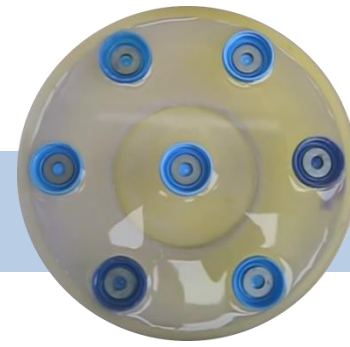
Dans une pièce obscure, si l'on frotte très fort, de toute part, un ballon gonflable sur un pull en laine, on entend des crépitements et on voit des étincelles. Il s'agit de minuscules éclairs créés par la différence de charge entre le ballon et le pull. Le ballon arrache des électrons au pull lorsqu'on le frotte puis se décharge ensuite soudainement.

→ Lors d'un orage, un nuage chargé d'électrons se décharge vers un autre nuage ou vers le sol.

AIMANTS :

Comment faire de la géométrie avec des aimants ?

En illustrant par les aimants les formes géométriques les plus stables.



Matériel : saladier transparent, aimants collés dans des bouchons.

2 aimants orientés dans le même sens auront tendance à se repousser si on veut les rapprocher sur un plan horizontal. Si on réduit les forces de frottement en collant ces aimants dans des bouchons avant de les poser dans une bassine remplie d'eau, on constate que les 2 aimants s'éloignent autant que possible.

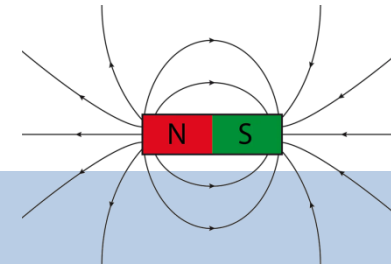
Avec 3 aimants, la forme la plus stable est un triangle équilatéral. Avec 4 aimants, un carré. Avec 5 aimants, un pentagone. Avec 6 aimants, un hexagone. Avec 7 aimants, un hexagone avec un aimant au centre. Lorsque l'on enlève progressivement les aimants, les mêmes structures sont reproduites à l'envers.

→ On constate que les formes géométriques les plus connues sont présentes partout dans la nature.

AIMANTS :

C'est quoi le pôle Sud et le pôle Nord ?

La Terre se comporte comme un aimant droit, avec 2 pôles.



Matériel : aimants de tableaux, boussole, grenouille aimantée, règle aimantée alternativement, montage avec hélice, formes en fil de fer ou cuivre.

Les aimants possèdent, comme la Terre, 2 pôles magnétiques. 2 pôles identiques (S-S ou N-N) se repoussent, et 2 pôles opposés (S-N ou N-S) s'attirent. C'est sur ce principe que fonctionnent les boussoles. On peut fabriquer une grenouille sauteuse en utilisant les propriétés d'attraction et répulsion des aimants.

Un matériau aimantable, tel que le fer ou le cuivre, lorsqu'il est collé à un aimant devient lui-même un aimant. Ainsi, une hélice peut faire tourner des fils de fer ou cuivre à partir de moment où son axe est en contact avec un aimant.

→ Les propriétés des champs magnétiques ont de nombreuses applications.

CONDUCTEURS ET ISOLANTS :

Pourquoi cuisine-t-on avec une cuillère en bois ?



Pour éviter de se brûler.

Matériel : cuillères en bois, métal (aluminium) et plastique, beurre, petites perles, grand verre.

Après avoir placé un morceau de beurre avec une petite perle enfoncée dedans sur chacun des manches des cuillères, il faut mettre de l'eau très chaude dans un verre d'eau et y plonger les 3 cuillères. On constate que le beurre de la cuillère en métal, contrairement à celui des 2 autres, fond rapidement et que la perle tombe dans le verre.

La chaleur de l'eau remonte dans les cuillères. La cuillère en métal laisse bien passer la chaleur, donc elle arrive vite jusqu'au beurre : il fond et sa perle tombe.

→ Le métal est conducteur de chaleur, contrairement au bois.

CONDUCTEURS ET ISOLANTS :

Pourquoi est-ce que l'électricité c'est dangereux ?



Parce qu'elle peut passer à travers le corps humain.

Matériel : Energy stick, divers conducteurs (feuille alu, fils de fer, cuivre, alu, bol d'eau,...) et isolants (bois, tissu, plastique...).

L'Energy stick permet de montrer au niveau visuel et sonore ce qui est conducteur ou isolant. Si le circuit électrique est fermé, l'Energy stick sonne et clignote.

On constate tout d'abord qu'en tenant les 2 bornes de l'Energy stick avec les 2 mains, il se met à sonner et clignoter. Cela signifie que, pour fermer le circuit, l'électricité est passée à travers notre corps. Le corps humain est donc conducteur d'électricité.

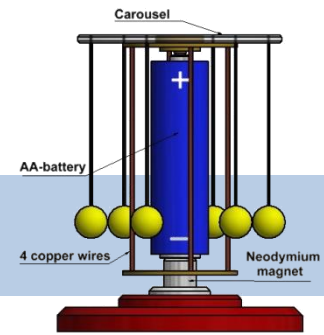
Ensuite, on peut faire une ronde avec tous les élèves et différents matériaux à tester pour vérifier s'ils sont conducteurs ou isolants.

→ L'eau contenue dans le corps humain rend celui-ci conducteur de l'électricité.

MOTEURS :

Comment fabriquer un moteur électrique ?

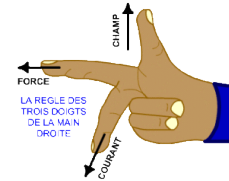
Simplement avec une pile, un aimant puissant et un fil conducteur.



*Matériel : piles LR20, aimants neodyme, fil de cuivre 1 mm nu
(+ pour faire un manège : cordelettes, perles, carton, gommettes, feutres)*

Un moteur est un appareil permettant de transformer une forme d'énergie en mouvement. Dans le cas de notre moteur électrique, l'énergie est fournie par une pile. Si l'on installe un aimant puissant sous la pile, on crée une force capable de mettre en rotation un fil conducteur. La direction de la force et donc le sens de rotation du fil est donné grâce à la règle des 3 doigts de la main droite.

→ On peut transformer l'ensemble en un joli manège en décorant un carton fixé sur le fil conducteur puis en ajoutant des petites perles.



GENERATEURS :

Comment fonctionne une éolienne ?

Une éolienne est un générateur électrique qui fonctionne grâce au vent.



Matériel : LED, aimants neodyme, fil de cuivre isolé 0,2 mm, seringue, boîte pellicule photo, rayon vélo, paille, hélice.

Un générateur électrique est un appareil transformant une énergie en un courant électrique. Le mouvement d'aimants puissants permet de créer un courant électrique.

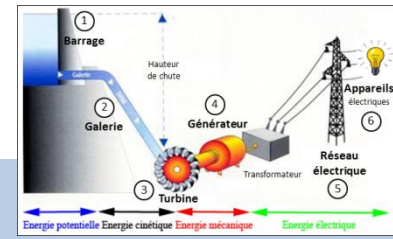
Ce mouvement peut être occasionné par diverses énergies (mécanique, vent, soleil...). Dans le cas de l'éolienne, il s'agit du vent qui fait tourner une hélice et met ainsi en rotation les aimants, ce qui permet de générer le courant électrique.

→ Le générateur, en produisant de l'électricité, permet d'allumer une LED.

GENERATEURS :

Comment fonctionne un barrage hydroélectrique ?

En transformant l'énergie potentielle de l'eau en énergie électrique.



Matériel : grand récipient avec robinet (jerrican), tuyau et raccord, [mini générateurs hydroélectriques](#).

Un barrage hydroélectrique est un cas d'école de chaîne de transformation d'énergie :

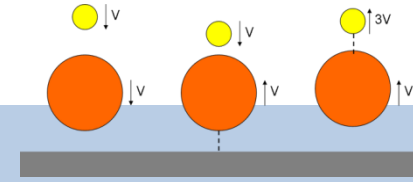
- le barrage, en empêchant l'écoulement de l'eau, permet à celle-ci de stocker une grande quantité d'énergie potentielle.
- la galerie apporte une hauteur de chute importante qui transforme cette énergie potentielle en énergie cinétique.
- la turbine transforme cette énergie cinétique en énergie mécanique,
- le générateur permet de transformer l'énergie mécanique en énergie électrique !

→ L'énergie hydraulique est la principale énergie renouvelable dans la production électrique mondiale.

ENERGIE POTENTIELLE :

Comment faire rebondir une balle très haut sans la lancer fort?

Il faut la poser au dessus d'un ballon et les laisser tomber ensemble.



Matériel : 1 balle de tennis, 1 ballon de basket.

Une balle lâchée d'une certaine hauteur présente une énergie potentielle qui lui permet de rebondir jusqu'à une partie de cette hauteur. En superposant la balle sur le ballon, on transfère la majeure partie de l'énergie du ballon à la balle, ce qui lui permet de rebondir très haut.

→ Tout corps situé en altitude possède une énergie potentielle de gravité qui peut être convertie en un autre type d'énergie (cinétique, thermique, électrique...).

ENERGIE POTENTIELLE :

Comment fonctionne une voiture à friction?

Grâce à l'énergie potentielle élastique.



Matériel : bouteille plastique, gros écrou, élastique, allumettes.

Un système permettant de tendre un élastique produit une énergie potentielle élastique. Dès lors que l'élastique est laissé libre, son énergie peut être convertie en énergie cinétique et créer ainsi un mouvement.

Dans une voiture à friction, un système élastique est tendu lorsque l'on fait reculer la voiture. Dès qu'on la relâche, le système revient à l'équilibre en libérant de l'énergie cinétique et permettant ainsi à la voiture d'avancer.

→ C'est également l'énergie potentielle élastique qui permet à un arc de tirer des flèches à une grande distance.

MOUVEMENT :

Comment les patineurs tournent-ils de plus en plus vite?



En rapprochant les bras de leur corps ils accélèrent leur mouvement circulaire .



Matériel : 2 bouteilles d'eau de même taille, chaise qui tourne bien sur elle-même.

Pour que l'expérience fonctionne, il faut que les bouteilles soient lourdes et que la chaise tourne bien sur elle-même. Pour commencer, il faut s'asseoir sur une chaise tournante en prenant, bras tendus, dans chaque main une bouteille d'eau. Lorsque quelqu'un fait tourner la chaise sur elle-même, au moment où la rotation ralentit, si l'on rapproche les bouteilles de son corps, la rotation accélère.

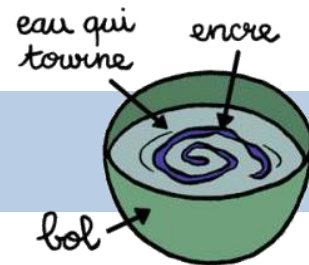
L'énergie cinétique donnée lors de la poussée initiale se conserve plus facilement lorsque les bras sont près du corps.

→ Pour optimiser la conservation de l'énergie cinétique, il faut limiter au maximum les pertes.

MOUVEMENT :

Comment reconnaître (sans les casser) un œuf dur d'un œuf cru ?

En les faisant tourner, en les arrêtant et en regardant ce qu'il se passe.



Matériel : œuf cru et œuf dur, bol d'eau et encre.

Si l'on fait tourner 1 œuf dur et 1 œuf cru, puis qu'on les stoppe brièvement avec les doigts et qu'on relâche aussitôt, l'œuf dur demeure immobile, tandis que l'œuf cru reprend sa rotation.

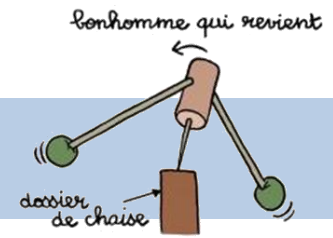
Pour comprendre ce qu'il se passe dans l'œuf cru, on peut reproduire l'expérience avec un bol d'eau que l'on fait tourner puis que l'on arrête et dans lequel on met aussitôt une goutte d'encre. Le bol est immobile mais le liquide à l'intérieur continue de tourner, ce qui produit une spirale d'encre.

→ Au centre de la Terre, les différentes couches internes sont également en rotation.

MOUVEMENT :

Comment fait le funambule pour marcher sur un fil ?

Grâce à la longue perche incurvée qui le stabilise.



Matériel : bouchon en liège, cure-dent, 2 pics à brochette en bois, pâte à modeler.

On pique un cure-dent en dessous d'un bouchon de liège, puis on pique sur les côtés, à la même hauteur et orientés vers le bas, 2 pics à brochette sur lesquels on aura placé à chaque extrémité une petite boule de pâte à modeler. Si l'on pose le « bonhomme » ainsi créé sur le dossier d'une chaise, il ne tombe pas. Même lorsqu'on lui donne une petite poussée, il revient à l'équilibre.

L'essentiel du poids du bonhomme étant placé vers le bas, son centre de gravité est en-dessous du bout du cure-dent et ainsi il ne peut pas basculer.

→ De même, les funambules abaissent leur centre de gravité grâce à leur longue perche.

MOUVEMENT :

A quelle vitesse peut aller un escargot ?

La vitesse d'un escargot de course est proche de 0,01 km/h !



Matériel : escargots, piste de course circulaire (cible de tir à l'arc ou autre), vaporisateur, chronomètre, mètre.

Si l'on place des escargots au centre d'une cible de tir à l'arc que l'on aura préalablement humidifiée à l'aide d'un vaporisateur, on peut leur faire faire la course jusqu'à l'un des cercles concentriques. On commence par mesurer la longueur du centre à la ligne d'arrivée puis on lâche les fauves et on chronomètre le temps nécessaire au plus rapide pour terminer la course.

On obtient alors une vitesse en cm/secondes qu'il conviendra ensuite de convertir en m/secondes puis en km/h.

→ Il existe des compétitions internationales de courses d'escargots !