

Fifth Edition



YOU BE THE CHEMIST™

ACTIVITY GUIDES

Activités pratique pour
les étudiants en classe K-8

Présenté par



Produit par Chemical Educational Foundation®

ybtc.ca    

Forces & Interactions

Guides d'activités :

A BOUT DE
SOUFFLE

EAU
ANTI-GRAVITÉ

DES BALLONS-
FUSÉES

MÉTAUX
MAGNÉTIQUES

CÉRÉALES DE
RIZ SOUFFLÉ

Introduction aux forces

La chimie est l'étude de la matière, de ses propriétés et des changements qu'elle subit.

La matière est tout ce qui a de la masse et prend de la place. La matière existe sous différentes formes, tailles et formes. Nous interagissons constamment avec la matière qui nous entoure, qu'il s'agisse de faire rebondir un ballon de basket-ball ou de faire bouillir de l'eau pour faire du thé. Une façon d'interagir avec la matière consiste à exercer une force. **Une force** est tout type de poussée ou de traction sur un objet. Toute interaction qui modifie le mouvement d'un objet est une force.

Pensez à faire rebondir un ballon de basket: le ballon tombe au sol à cause de la force que vous exercez en le poussant avec votre main, ainsi que de la force de gravité qui le tire vers le bas. Lorsque la balle rebondit, le sol exerce une force sur la balle pour la faire changer de direction et elle commence à monter.

Les propriétés des forces

Il existe de nombreux types de forces, certaines que nous pouvons voir et d'autres que nous ne pouvons pas. **Les forces de contact** se produisent entre les objets qui se touchent. Pousser un ballon de basket avec votre main est une force de contact. Quelques autres exemples de forces de contact sont le frottement et la résistance à l'air. **Les forces de non-contact** se produisent entre des objets qui ne se touchent pas physiquement - elles agissent à distance. La gravité tirant un ballon de basket au sol est une force de non contact. Le magnétisme est un autre type de force de non-contact.

Chaque force a une direction et une force spécifiques. Par exemple, vous pouvez faire rebondir un ballon de basket, le donner à quelqu'un d'autre ou le lancer dans un panier. Ces forces ont des directions différentes. Vous lancerez probablement la balle plus fort lorsque vous passez à quelqu'un de très éloigné que lorsque vous passez à quelqu'un près de vous. Ces forces ont des forces différentes. Lorsqu'une force est plus forte, sa poussée ou sa traction est plus grande, ce qui accélère ou ralentit plus rapidement un objet par rapport à une force plus faible exercée sur le même objet. Nous dessinons souvent des forces en utilisant des flèches pour indiquer la direction et la force. La taille de la flèche représente la force de la force.

La force, la masse, et le mouvement

Comparez un petit avion à réaction à un grand avion commercial avec beaucoup de passagers. Si les deux avions vont à la même vitesse et atterrissent à des endroits similaires, leurs freins devraient-ils exercer la même force pour permettre à chacun d'entre eux de s'arrêter? Probablement pas - l'avion à réaction étant plus petit, il faut moins de force pour le faire s'arrêter pendant la même durée.



Pèse environ 12,500 livres



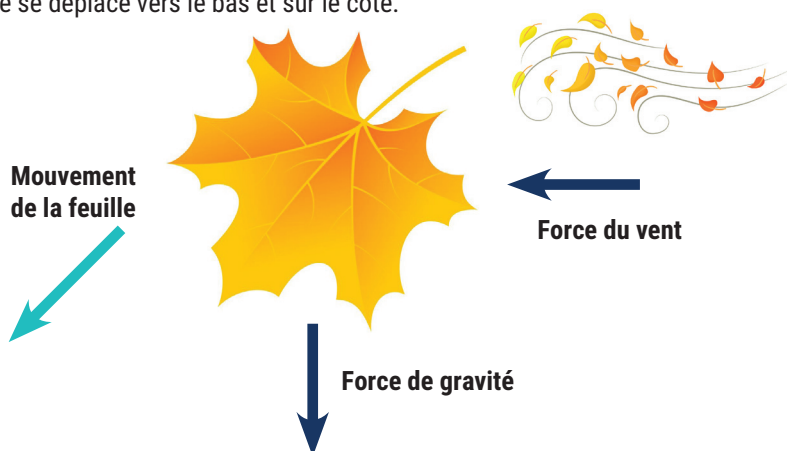
Pèse environ 900,000 livres

La quantité de force nécessaire pour changer le mouvement d'un objet est liée à la masse de l'objet. **La masse** est une mesure de la quantité de matière présente dans quelque chose. La masse est similaire au poids d'un objet : lorsque le poids augmente, la masse augmente également. Plus un objet a de la masse, plus il est difficile de changer son mouvement.

Parfois, la manière dont un objet se déplace est déterminée par plus d'une force agissant sur lui. La façon dont un objet se déplace dépend de la somme de toutes ces forces. Pensez au jeu du tir à la corde. Chaque équipe exerce une force sur la corde, la tirant dans leur direction. La façon dont la corde se déplace est la somme de ces forces.

Dans le tir à la corde, les deux forces exercées sur la corde sont dans des directions opposées. Ce n'est pas toujours le cas. Pensez à une feuille qui tombe d'un arbre.

Il y a une force de gravité qui tire la feuille vers le bas. Il peut aussi avoir une du vent qui la pousse sur le côté. La direction dans laquelle la feuille se déplace provient de ces forces réunies— elle se déplace vers le bas et sur le côté.



La relation entre la force, la masse et le changement de mouvement, vient de Sir Isaac Newton, qui était mathématicien, astronome, théologien et physicien anglais. En 1666, Newton a commencé à s'interroger sur la façon dont les objets bougent après avoir vu une pomme tomber d'un arbre. Il a découvert que le changement de mouvement d'un objet dépend de deux choses : les forces agissant sur cet objet et la masse de cet objet. On l'appelle **la deuxième loi de Newton**, et on peut l'écrire sous forme d'équation:

$$F = m \times a$$

La force = (la masse de l'objet) × (l'accélération de l'objet)

L'accélération signifie un changement de vitesse et de direction. L'équation pour nous aider à trouver l'accélération basée sur la force et la masse peut être écrite:

$$\text{Accélération} = \text{Force} \div \text{Masse}$$

Force et Énergie

La force est également liée à l'énergie. L'énergie est la capacité de déplacer un objet en y appliquant une force. Vous pouvez utiliser la force et lancer un ballon de basket-ball parce que votre corps contient de l'énergie. Il existe plusieurs types d'énergie, comme l'énergie du mouvement, le potentiel ou l'énergie stockée, et l'énergie liée à la température. La lumière, la chaleur, le son et l'électricité ont tous de l'énergie. Ces types d'énergie peuvent exercer une force pour faire bouger les particules d'un objet, même si nous ne pouvons pas les voir. Pour en savoir plus sur tous ces éléments, consultez la section Énergie du guide des activités.

Essayons quelques expériences pour voir les différents types de forces en action!

ENGAGEZ VOS ÉLÈVES

Avant de commencer l'une de ces activités, utiliser les idées suivantes pour amener vos élèves à apprendre à connaître les forces:

- ❖ Commencez par demander aux élèves quel genre de choses peuvent faire bouger un objet. Demandez à un élève de tenir un objet mou, comme un animal en peluche, puis de jeter à un élève. Pourquoi l'objet a-t-il bougé? Ensuite, maintenez l'objet en l'air et déposez-le. Pourquoi l'objet est-il tombé au sol? Pour chacun de ces mouvements, était-ce le résultat de quelque chose qui poussait ou tirait sur l'objet?
- ❖ Amenez votre classe à l'extérieur pour explorer les forces du terrain de jeu. Pourquoi les élèves glissent-ils du haut d'une glissoire au bas d'une glissoire? Pourquoi faut-il de l'énergie pour grimper sur des trapèzes (*barres de singes*)? Est-il plus difficile de grimper avec un sac à dos?
- ❖ Demandez à un élève de montrer qu'il peut pousser une chaise sur le sol. Puis demandez aux élèves d'essayer de pousser une lourde table sur le sol. Est-ce qu'il faut plus d'élèves? Pourquoi est-ce plus difficile? Vous pouvez également faire cette expérience plus lentement en demandant aux élèves de soulever un sac de pièces de monnaie. Continuez à ajouter des pièces pour alourdir le sac. Pourquoi cela change-t-il la difficulté de soulever le sac?
- ❖ Illustrer la force du mouvement aérien à travers une compétition. Demandez à deux élèves de se tenir côte à côte au bord d'une table. Faire deux boules avec du papier et mettre boule de papier devant chaque élève. Quel élève peut passer la boule de papier de l'autre côté de la table sans la toucher? Vous pouvez également donner aux élèves de petits objets à jeter à leur boule de papier.
- ❖ Utilisez un ballon pour montrer la pression atmosphérique à l'intérieur d'une bouteille en plastique. Placez un ballon non gonflé à l'intérieur d'une bouteille en plastique de manière à ce que l'ouverture du ballon soit autour de l'ouverture de la bouteille. Demandez aux élèves de faire sauter le ballon dans la bouteille. Pourquoi ne peuvent-ils pas le faire? Comment peuvent-ils changer la configuration pour que le ballon se gonfle? Utilisez un clou ou un autre objet pointu pour percer un trou au fond de la bouteille en plastique. Est-ce qu'ils pensent que le ballon va pouvoir se gonfler maintenant? Pourquoi?
- ❖ Montrez aux élèves que vous pouvez faire gonfler une guimauve dans une bouteille. Mettez une guimauve dans une bouteille en plastique dure avec une petite ouverture. Coller une paille dans l'ouverture et mettre du ruban adhésif ou de la pâte à modeler autour de la paille afin qu'elle soit complètement scellée. La paille est le seul moyen pour l'air d'entrer ou de sortir. Demandez aux élèves de prédire ce qu'il adviendra de la guimauve lorsque vous commencerez à aspirer de l'air hors de la bouteille. Aspirez dans la paille pour éliminer l'air de l'intérieur de la bouteille en veillant à recouvrir le dessus de la paille entre les respirations. Que remarquent les étudiants? Pourquoi la guimauve gonfle-t-elle?

Notes

À bout de souffle

Section FORCES & INTERACTIONS

Temps estimé ⌚ Préparation: 5 minutes; Procédure: 5 minutes

VUE D'ENSEMBLE

Les élèves font sortir tout l'air d'un sac poubelle et d'une poubelle, puis tentent de tirer le sac pour comprendre comment la pression atmosphérique peut exercer une force.

Nous pouvons démontrer la force qu'un gaz exerce sur son récipient en créant une différence de pression atmosphérique entre deux zones. Dans cette activité, les élèves créent un espace entre le sac à ordures et la poubelle, dans lequel il y a très peu de particules de gaz, ce qui servira de vide. Les élèves testent ensuite s'ils peuvent augmenter le volume de cette zone et ressentir la force de la pression atmosphérique de l'extérieur du sac.

EXPLORATION

Commencer:

🔍 De quoi est fait l'air?

Apprendre plus:

🔍 Comment la pression atmosphérique varie-t-elle en fonction du volume et du nombre de particules de gaz?

Approfondir:

🔍 Qu'est-ce qu'un vide et comment la pression le maintient-il?

SUJETS

Cette activité couvre les sujets suivants: les états de la matière, les propriétés de la matière, les forces, les particules de gaz, la pression, le volume

Cette activité peut être étendue aux thèmes suivants: force de contact, parité force-interaction, lois des gaz parfaits, théorie de collision, énergie cinétique, transfert d'énergie

NGSS CONNEXIONS

Cette activité peut être utilisée pour atteindre les attentes suivantes en matière de performances des normes scientifiques de la prochaine génération:

🔍 **5-PS1-1:** Développer un modèle pour décrire le fait que la matière est constituée de particules trop petites pour être vues.

MATÉRIEL

Pour une préparation :

- 🔍 1 petite poubelle en plastique
- 🔍 1 sac poubelle propre
- 🔍 Du ruban adhésif

NOTES D'ACTIVITÉ

Cette activité est bonne pour:

- 🔍 Individuellement
- 🔍 Équipe de deux
- 🔍 Petits groupes
- 🔍 Démonstrations
- 🔍 Concept d'introduction

Conseils de sécurité et rappels:

- ⚠️ Assurez-vous que la poubelle et le sac utilisés sont neufs et / ou propres.
- ⚠️ Consultez d'abord la section guide de sécurité pour les ressources complémentaires

Fait Amusant #1

Les vides existent, mais aucun n'est parfait. Un vide parfait n'aurait rien du tout. L'espace est considéré comme un vide partiel.

Bien que l'espace entre les planètes et les étoiles semble vide, il y a toujours de la chaleur, de la lumière, des sons et des radiations cosmiques.

ENGAGEZ

Utilisez les idées suivantes pour amener vos élèves à se familiariser avec les forces:

- ✿ Mettez vos élèves au défi: que pensent-ils de ce qui se passera lorsque le sac sera sorti de la boîte? Demandez leur de dessiner ou d'écrire leur hypothèse avec leurs propres mots et de le partager avec leurs partenaire. Puis demandez-leur d'essayer l'activité et de voir si leur hypothèse est correcte. Pourquoi ou pourquoi pas?
- ✿ Utilisez un ballon pour montrer la pression atmosphérique à l'intérieur d'une bouteille en plastique. Placez un ballon non gonflé à l'intérieur d'une bouteille en plastique de manière à ce que l'ouverture du ballon soit autour de l'ouverture de la bouteille. Demandez aux élèves de faire sauter le ballon dans la bouteille. Pourquoi ne peuvent-ils pas le faire? Comment peuvent-ils changer la configuration pour que le ballon se gonfle? Utilisez un clou ou un autre objet pointu pour percer un trou au fond de la bouteille en plastique? Pourquoi?

Voir plus d'idées d'engagement dans la section Forces & Interactions! Vous pouvez également consulter la section Élaborer de cette activité pour trouver d'autres idées susceptibles de motiver vos élèves.

EXPLOREZ

Procédure:

1. Placez un sac poubelle à l'intérieur d'une poubelle.
2. Poussez le sac contre la poubelle, du bas vers le haut, de manière à éliminer tout air. Le sac doit être à plat contre la poubelle.
3. Repliez le sac sur le bord de la poubelle et le sceller avec du ruban adhésif. S'assurer que le sac soit scellé de manière à ce que l'air ne puisse entrer ni sortir.
4. Mettre la main dans la poubelle et essayer de tirer le sac poubelle. Essayer de le faire en saisissant différentes parties du sac poubelle et en inclinant la poubelle de différentes façons.



COLLECTE & ANALYSE DONNÉES

Analysez et discutez des résultats de cette activité en utilisant les questions suivantes:

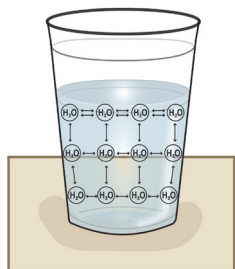
- Faire une prédiction: Que se passera-t-il quand vous essaieriez de sortir le sac poubelle?
- Que se passe-t-il lorsque vous essayez de sortir le sac de la poubelle? Est-ce différent quand vous changez la position de la poubelle ou la direction dans laquelle vous tirez?
- Quel genre de force vous empêche de tirer le sac? Est-ce une force de poussée ou de traction? Dans quelle direction pointe la force?
- Comment la pression de l'air entre le sac et le mur change-t-elle lorsque vous sortez le sac poubelle?
- Dessinez un diagramme montrant l'espace entre le sac poubelle et la poubelle, ainsi que l'air à l'extérieur du sac poubelle. Remplissez-le avec des particules d'air. Quel espace a une concentration plus élevée de particules d'air? higher concentration of air particles?

EXPLIQUEZ 🗨️

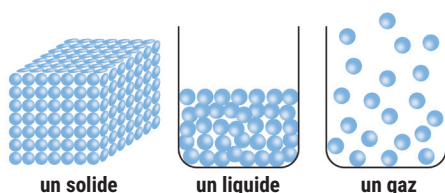
Que se passe-t-il dans cette activité?

Commencez par examiner la section Contexte des Forces & Interactions pour mieux comprendre les principes scientifiques à la base de cette activité.

Tout ce qui nous entoure est constitué de minuscules particules. Ces particules peuvent être des **atomes** (la plus petite particule d'un élément qui conserve ses propriétés chimiques) ou des **substances** (formées de deux éléments ou plus combinés chimiquement par un rapport défini). Si vous zoomez sur un verre d'eau, au niveau microscopique, vous verrez qu'il est composé de particules plus petites. Par exemple, dans un verre d'eau, il y a des millions de molécules de H_2O . L'eau, H_2O , est une composante formée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène.



Les plus petites particules qui composent un objet sont en mouvement constant et aléatoire. La quantité de mouvement dépend d'une propriété physique importante: **l'état de la matière**. Trois des principaux états de la matière sont solide, liquide et gazeux. Dans **un solide**, les particules sont bloquées en place et ne vibrent que légèrement. Les particules solides sont plus compactes que les particules liquides ou gazeuses. Dans **un liquide**, les particules sont constamment en mouvement et peuvent se déplacer plus que les particules contenues dans un solide. Les particules sont le plus en mouvement lorsqu'elles sont dans **un gaz**.



un solide

un liquide

un gaz

Les gaz n'ont pas de volume défini ni de forme définie. Un gaz se dilatera pour remplir la forme de son récipient et changera de volume en fonction de ce récipient. Les particules de gaz ont des attractions plus faibles entre elles que les particules solides ou liquides, ce qui leur permet de se déplacer rapidement dans des directions aléatoires et sur de plus grandes distances. Les gaz peuvent se comprimer et changer radicalement leur volume, mais ils prennent toujours de la place.

Lorsque les particules contenues dans un gaz se déplacent de manière aléatoire, elles se heurtent les unes aux autres et avec les parois de leur récipient. Ces collisions exercent **une force**. Une force est un type quelconque de poussée ou de traction sur un objet. Les particules de gaz poussent sur les parois de leur conteneur à chaque fois qu'elles entrent en collision. Ceci s'appelle la pression de gaz. **La pression** est la quantité de force exercée sur une surface avec une zone spécifique.

Par exemple, lorsque vous gonflez un ballon, vous le remplissez de particules de gaz. Lorsque plus de particules de gaz sont ajoutées à l'intérieur du ballon, plus de particules entrent en collision avec les parois du ballon et exercent une force. Alors que la force d'une collision de particules de gaz est trop faible pour être remarquée, la force totale créée par toutes les collisions de particules de gaz dans le ballon est significative. Cette force fait gonfler le ballon. La force exercée par les particules de gaz est **une force de contact** car, même si nous ne pouvons pas la voir, les particules de gaz et les parois du récipient se touchent physiquement.

Notes 📝

EXPLIQUEZ  suite

L'air qui nous entoure est un mélange de gaz, qui bougent constamment et entrent en collision avec des objets de notre monde. L'air est composé à 78% d'azote (N_2), à 21% d'oxygène (O_2) et l'autre 1% est constitué d'argon (Ar), de dioxyde de carbone (CO_2) et d'un mélange d'autres gaz. La pression de l'air, ou pression atmosphérique, est la force exercée sur une surface par le poids de l'air au-dessus de cette surface. La pression atmosphérique est la pression gazeuse de l'air qui nous entoure. La pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer est d'environ 14,7 livres par pouce carré. C'est presque 15 livres d'air qui poussent chaque centimètre de notre corps en tout temps! Heureusement, nous sommes tellement habitués à la force des particules d'air entrant en collision avec notre corps que nous ne le remarquons même pas.

Une poubelle est soumise à la pression de l'air provenant de l'extérieur et de l'intérieur. La pression atmosphérique à l'intérieur et à l'extérieur de la poubelle est égale au début de cette activité. Lorsque vous mettez un sac poubelle dans la poubelle, il peut y avoir de l'air entre le sac poubelle et la poubelle. Lorsque vous poussez le sac à plat contre les parois de la boîte, vous extrayez les particules d'air afin qu'il en reste une plus petite quantité. Une fois que vous avez collé le sac poubelle à la poubelle, aucune particule d'air supplémentaire ne peut pénétrer entre le sac et la poubelle.

Puisqu'il reste très peu de particules d'air entre le sac et la poubelle, il n'y a pas beaucoup de pression de gaz dans cet espace pour éloigner le sac de la poubelle. Il y a une plus grande pression de gaz à l'extérieur du sac, le poussant plus près de la paroi de la poubelle.

Lorsque vous essayez de sortir le sac de la poubelle, vous essayez d'augmenter la quantité d'espace entre le sac et la poubelle. Cependant, il y a des millions de particules d'air supplémentaires à l'extérieur du sac, entrant en collision avec le sac et poussant vers la poubelle, qu'il n'y en a entre le sac et la poubelle poussant le sac. À mesure que la quantité d'espace entre le sac et la boîte augmente, la pression d'air dans cet espace diminue. Cela signifie que la pression d'air de l'autre côté du sac est supérieure à la pression d'air entre le sac et la poubelle. Par conséquent, vous ne pouvez pas sortir le sac de la poubelle. Plus vous tirez, plus la pression d'air augmente dans la direction opposée. L'espace entre le sac et la poubelle est comme un aspirateur.

Différenciation pour les élèves débutants ou les élèves plus avancés

Vous pouvez différencier cette activité pour les élèves de différents niveaux en vous concentrant sur les concepts décrits ci-dessous.

POUR COMMENCER

Pour les élèves débutants insistez sur les concepts suivants:

- Les états de la matière
- Les gaz et leurs propriétés

APPROFONDIR

Pour les élèves avancés, insistez sur les concepts suivants:

- Le mouvement des particules dans la pression des gaz
- Les forces de contact et de noncontact

ÉLABOREZ 

Élaborez les nouvelles idées de vos élèves et encouragez-les à les appliquer à différentes situations. La section ci-dessous fournit quelques méthodes, modifications et extensions alternatives pour cette activité.

- Faites la même expérience, mais utilisez plutôt une tasse en verre et un petit sac à sandwich en plastique. Mettez du ruban adhésif les côtés du sac contre la tasse.
- Percez un trou dans le sac poubelle. Est-ce que cela fait une différence lorsque vous tentez cette activité? Pourquoi?
- Commencez par l'action opposée. Remplissez le sac poubelle d'air et attachez-le pour que l'air ne puisse pas s'échapper. Ensuite, essayez de pousser le sac rempli d'air dans la poubelle. Vous pouvez également faire exploser le sac avec de l'air et le sceller rapidement à la bouche de la poubelle. Demandez aux élèves d'essayer de pousser le sac à la poubelle. Expliquez que la pression atmosphérique à l'intérieur de la poubelle les empêche de pousser le sac à l'intérieur. Il y a déjà quelque chose à l'intérieur de la poubelle: l'air prend de la place! (Encore une fois, vous pouvez utiliser une tasse et un petit sac à sandwich en plastique.)
- À partir de cette expérience, les élèves peuvent-ils expliquer le fonctionnement des ventouses? Demandez aux élèves d'expérimenter avec des ventouses et discutez les similitudes ou les différences avec l'expérience qu'ils ont déjà faite. Peuvent-ils créer un diagramme qui montre où les particules et les forces de l'air agissent comme une ventouse? Qu'est-ce qui fait que la ventouse «colle» à une surface?

LA CHIMIE EN ACTION 🌐

Partagez les relations du monde réel suivantes avec vos étudiants pour montrer à quel point la chimie nous entoure.

Applications concrètes :

La pression atmosphérique varie avec l'altitude. À des altitudes plus élevées, la pression atmosphérique est inférieure à celle du niveau de la mer. Lorsque vous voyagez dans un avion ou une montagne, vos oreilles peuvent «éclater». Lorsque vous voyagez plus haut dans l'atmosphère, la pression de l'air extérieur diminue. En conséquence, la pression d'air exercée par l'air emprisonné dans votre oreille interne n'est plus en équilibre avec la pression d'air extérieure. L'air emprisonné commencera à pousser vers la zone de basse pression, ce qui peut causer un inconfort. La pression peut s'égaliser lorsque l'air de votre oreille interne s'échappe par les trompes d'Eustache, le petit canal de chaque oreille qui relie l'oreille interne à la gorge. Quand ils s'ouvrent, vous sentez la pression relâcher- le "pop". Vous pouvez entendre ce changement parce qu'il se passe dans votre oreille. Cependant, avant le pop, vous remarquerez peut-être que votre capacité auditive diminue. L'accumulation de pression à l'intérieur de votre oreille rend plus difficile la transmission du son.

De même, lorsque vous descendez, la pression atmosphérique augmente, mais votre oreille interne est toujours à la pression la plus basse. Maintenant, la pression supplémentaire de l'air extérieur pousse dans votre oreille. La pression finira par se rééquilibrer, mais beaucoup de gens n'attendent pas que la pression s'équilibre naturellement. Au lieu de cela, ils ferment la bouche, se tiennent le nez et «soufflent». Comme l'air de leurs poumons n'a nulle part où aller, il est forcé dans l'oreille interne par les trompes d'Eustache et fait «éclater» leurs oreilles.

Les carrières en chimie :

- Un certain nombre de procédures médicales utilisent la science de la pression atmosphérique pour créer une aspiration. Les appareils tels que les aspirateurs, les ventilateurs et les seringues utilisent tous la pression et la force de l'air pour faire circuler les liquides dans ou hors du corps. Les professionnels de la santé doivent comprendre comment les forces déterminent le flux de particules afin de pouvoir fournir à leurs patients des traitements vitaux ou de développer des outils innovants à utiliser dans le monde entier.
- La RCR (réanimation cardio-respiratoire) est une procédure d'urgence utilisée pour poursuivre la circulation sanguine et aérienne lorsqu'une personne a subi un arrêt cardiaque ou une autre forme de traumatisme. Des professionnels de la santé ou des passants qualifiés administrent une série de compressions thoraciques pour faire passer le sang dans le corps, ainsi qu'une ventilation artificielle par le biais de respirations de secours qui poussent l'air dans le corps.



ÉVALUEZ 🎯

- Demander à chaque élève de dessiner un modèle de ce qui se passe dans l'expérience, y compris les étiquettes et les particules d'air. Ils doivent dessiner l'expérience avant de la commencer : le sac mis dans la poubelle, scellé et ce qui se passe lorsque quelqu'un essaie de tirer le sac. Ils peuvent ajouter des flèches pour montrer les forces, y compris la pression atmosphérique et toute autre poussée ou traction. Une fois leur modèle terminé, ils doivent le montrer à un partenaire pour qu'il examine et le commente. Ils peuvent ensuite apporter des modifications avant de remettre une copie finale.
- Demander aux élèves d'écrire ce qu'ils ont appris de cette expérience avec leurs propres mots, en utilisant un nouveau vocabulaire et des termes introduits dans la leçon.
- Proposer un scénario différent: que se passerait-il de cette expérience si le sac n'était pas scotché à la poubelle? Demander aux élèves d'expliquer si les résultats seraient différents et pourquoi.

L'eau anti-gravité

Section FORCES & INTERACTIONS

Temps estimé ⌚ Préparation: 5 minutes; Procédure: 5-10 minutes

VUE D'ENSEMBLE

Les élèves observeront comment l'eau peut rester en suspension dans une tasse inversée. Dans cette activité, les élèves placent une assiette en papier au-dessus d'une tasse d'eau puis inversent soigneusement le système. L'eau reste dans la tasse et semble défier la gravité, même après que l'élève ait lâché l'assiette en papier!

EXPLORATION

Commencer:

🔍 Quelles sont les forces qui agissent sur les objets autour de nous?

Apprendre plus:

🔍 Comment des forces - telles que la pression atmosphérique, la cohésion et l'adhérence - peuvent-elles empêcher l'eau de rester dans une tasse inversée?

Approfondir:

🔍 Quelles sont les propriétés physiques et chimiques uniques de l'eau et comment pourraient-elles expliquer comment l'eau peut sembler défier la gravité?

SUJETS

Cette activité couvre les sujets suivants: la pression atmosphérique, les forces, les propriétés des gaz, les propriétés des liquides, l'eau

Cette activité peut être étendue aux thèmes suivants: la tension superficielle, la cohésion, l'adhésion, la lois de Newton, les lois des gaz parfaits, l'énergie cinétique

NGSS CONNEXIONS

Cette activité peut être utilisée pour atteindre les attentes suivantes en matière de performances des normes scientifiques de la prochaine génération:

- 🔍 **3-PS2-1:** Planifier et mener une enquête pour fournir des preuves des effets de forces équilibrées et non équilibrées sur le mouvement d'un objet.
- 🔍 **5-PS1-1:** Développer un modèle pour décrire le fait que la matière est composée de particules trop petites pour être vues.
- 🔍 **MS-PS2-2:** Planifier une enquête pour prouver que le changement de mouvement d'un objet dépend de la somme des forces exercées sur l'objet et de sa masse.

MATÉRIEL

Pour une préparation:

- 🔍 Un verre transparent ou un gobelet en plastique
- 🔍 Une assiette en papier (assez large pour couvrir complètement le rebord de la tasse)
- 🔍 Un grand bol ou un plat pour recueillir l'eau qui tombe (ou faire l'activité au-dessus d'un évier)

Matériel optionnel:

- 🔍 Du liquide vaisselle Dawn® Ultra

NOTES D'ACTIVITÉ

Cette activité est bonne pour:

- 🔍 Démonstrations
- 🔍 Petits groupes
- 🔍 Équipe de deux

Conseils de sécurité et rappels:

- ⚠️ Si l'expérience est mal faite, cela peut entraîner des débordements! Nous recommandons d'essayer l'activité sur un bac, un évier ou une serviette jusqu'à ce que vous vous sentiez à l'aise.
- ⚠️ Consulter d'abord la section guide de sécurité pour les ressources complémentaires.

ENGAGEZ

Utilisez les idées suivantes pour amener vos élèves à se familiariser avec les forces:

- ✿ Pour des expériences passionnantes comme celle-ci, le meilleur moyen de faire participer les élèves consiste parfois à faire une démonstration! Peuvent-ils deviner ce qui va arriver? Peuvent-ils penser à la
- ✿ Façon dont l'eau reste en place lorsque la tasse est retournée? Vous pouvez également essayer une tasse avec de l'eau et une avec du liquide lave-vaisselle Dawn® Ultra. Parce que le savon agit comme un détergent et perturbe la tension superficielle de l'eau, la plaque ne reste pas en place lorsque la tasse est retournée!
- ✿ Commencez par mettre les élèves au défi de faire un remue-méninges et de mettre à l'essai les moyens de faire en sorte que l'eau reste dans une tasse à l'envers. Peuvent-ils trouver une solution?
- ✿ Qu'est-ce qui rend l'eau unique? Demandez aux élèves de réfléchir en petits groupes, puis de partager les idées avec la classe. Vous pouvez demander aux élèves de poser des questions sur les endroits où se trouve l'eau, son abondance, son utilisation, ses propriétés chimiques, physiques, etc. Après avoir dressé la liste, informez les élèves que l'activité démontrera certaines propriétés intéressantes de l'eau et leur en apprendra davantage sur les forces.

Voir plus d'idées d'engagement dans la section Forces & Interactions! Vous pouvez également consulter la section Élaborer de cette activité pour trouver d'autres idées susceptibles de motiver vos élèves.

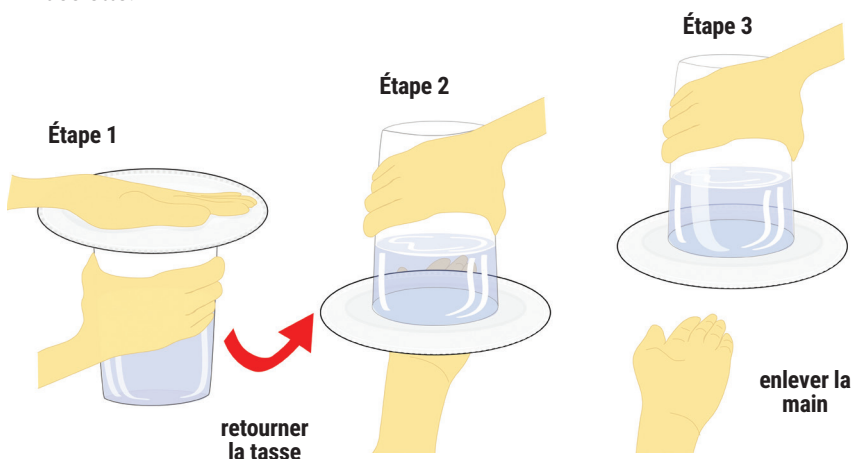
Fait amusant #1

La cohésion et l'adhésion sont visibles autour de nous! Les jours pluvieux, vous remarquerez que la pluie ne passe pas à travers votre parapluie, même s'il est en tissu! C'est parce que l'adhésion et la cohésion empêchent les molécules d'eau de s'infiltrer à travers les pores du tissu.

EXPLOREZ

Procédure:

1. Remplir un gobelet transparent à moitié avec de l'eau.
2. Humidifiez le bord du gobelet en plongeant ton doigt dans l'eau et en couvrant son rebord.
3. Placez une assiette en papier au-dessus du gobelet pour le couvrir entièrement.
4. Placez une main sur l'assiette pour maintenir le gobelet fermé, et bien tenir le gobelet avec l'autre main.
5. Gardez les mains à leur place et inversez le gobelet délicatement en le maintenant bien fermé pendant que l'assiette reste contre le rebord du gobelet (qui est maintenant tourné vers le bas). Si on utilise un gobelet en plastique, veiller à ne pas l'appuyer fortement pendant le processus!
6. Sans appuyer sur le gobelet, le garder en place et retirer lentement la main de l'assiette.



COLLECTE & ANALYSE DONNÉES

Analysez et discutez des résultats de cette activité en utilisant les questions suivantes:

- Décrire les propriétés physiques de l'eau.
- Décrire quelques propriétés chimiques de l'eau.
- Dessiner une molécule d'eau. Que remarques-tu sur cette molécule et son comportement?
- Que remarques-tu quand tu inverses le gobelet pour la première fois? Est-ce que l'eau s'échappe? Est-ce que l'eau reste dans la tasse? Y a-t-il d'autres observations que tu peux noter?
- Que prévois-tu qu'il se passera si tu enlèves ta main du fond du gobelet? L'eau va-t-elle se verser ou rester en place?
- Que se passe-t-il si tu presses le gobelet après avoir retiré ta main? Est-ce que cela change si l'eau tombe ou non?
- Explique tes résultats. Pourquoi penses-tu que l'eau est tombée du gobelet ou restée dans le gobelet?

EXPLIQUEZ

Que se passe-t-il dans cette activité?

Commencez par examiner la section Forces & Interactions pour mieux comprendre les principes scientifiques à la base de cette activité. Une force est une sorte de poussée ou de traction sur un objet. La façon dont un objet se déplace n'est pas déterminée par une seule force. À tout moment, de nombreuses forces différentes agissent sur un même objet, telles que la force de gravité tirant un objet vers la Terre ou la force d'un coup de vent. La façon dont un objet se déplace dépend de la somme de toutes ces forces. Pensez à un jeu de tir à la corde: chaque équipe exerce une force sur la corde en la tirant dans des directions opposées. Si les équipes tirent avec exactement la même force, la corde ne bouge pas du tout: les forces s'annulent. Mais si une équipe tire plus fort, les forces ne s'annulent pas et la corde se déplace dans la direction de l'équipe tirant avec le plus de force.

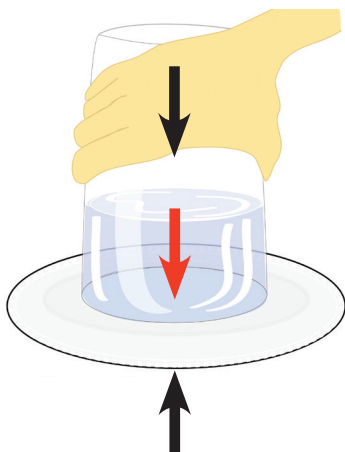
Dans cette activité, il y a plusieurs forces agissant sur l'assiette en papier et l'eau qui travaillent ensemble pour maintenir l'eau et l'assiette en place. Décomposons toutes les forces qui rendent cette expérience surprenante possible.

La force la plus forte qui empêche l'eau et la plaque de tomber est **la pression atmosphérique**. La pression atmosphérique est la force exercée sur une surface par le poids de l'air au-dessus de cette surface. Rappelez-vous que notre monde contient des particules - même l'air! Bien que nous ne le remarquons pas au jour le jour, les particules dans l'air exercent une pression sur tout ce qui les entoure. La pression atmosphérique est le résultat de minuscules particules de gaz qui s'agglutinent et entrent en collision les unes avec les autres et avec les parois de leur récipient. Ces collisions exercent une force sur tous les objets avec lesquels l'air entre en collision. Pour comprendre comment la pression atmosphérique empêche l'assiette en papier de tomber, nous avons besoin d'une autre information.

Lorsque la tasse est retournée, une petite quantité d'eau s'échappe de la tasse. Regardez attentivement lorsque vous retournez la tasse pour la première fois et vous verrez une petite quantité d'eau sur l'assiette et à l'extérieur de la tasse. Du fait qu'une partie de l'eau s'est échappée, cela signifie que l'air dans la tasse doit prendre plus de place et se diffuser, même si le nombre réel de particules d'air à l'intérieur de la tasse n'a pas changé. Les particules d'air se dispersent pour remplir l'espace et, lorsqu'il y a plus d'espace entre elles, les particules se heurtent moins entre elles. Moins de collisions signifie moins de pression d'air à l'intérieur de la tasse. Cela signifie que la force de la pression d'air à l'intérieur de la tasse poussant contre les parois de la tasse et poussant vers le bas sur l'eau est inférieure à la force de la pression d'air extérieure poussant vers le haut sur la plaque.

Regardons les forces qui agissent sur l'eau dans la tasse:

Les flèches noires
représentent les forces de
la pression atmosphérique
poussant l'eau vers le bas et
l'assiette vers le haut.
La flèche rouge représente
la force de gravité
(le poids de l'eau).



Notes

EXPLIQUEZ suite

L'air dans la tasse est semblable à un aspirateur. La pression de l'air qui pousse sur l'assiette est tellement plus forte que la pression de l'air qui pousse sur l'eau que l'assiette est maintenue au fond de la tasse et que l'eau est retenue dans la tasse.

Si la pression atmosphérique est la principale raison pour laquelle l'eau reste dans la tasse, d'autres forces basées sur les propriétés de l'eau y contribuent également. L'adhésion est la force d'attraction entre des molécules différentes, telles qu'une molécule d'eau et des molécules constituant l'assiette. L'adhérence dans cette expérience est ce qui fait que l'eau et l'assiette « collent » ensemble et ce qui fait que l'eau « colle » aux côtés de la tasse. Cela aide l'eau à rester dans la tasse. La cohésion est la force d'attraction qui existe entre les particules semblables dans un liquide. La cohésion est particulièrement forte entre les molécules d'eau. En raison de la cohésion, toutes les molécules d'eau de la tasse tendent à s'assembler et restent donc dans la tasse.

L'adhérence et la cohésion expliquent pourquoi il est si important dans cette expérience de former une étanchéité complète entre le bord de la tasse et l'assiette en papier. Mouiller le bord de la coupe constitue le premier sceau. Le joint est formé par des forces d'attraction connues sous le nom d'adhésion et de cohésion, qui empêchent toute autre molécule d'air d'entrer dans la cupule afin d'égaliser la pression. C'est pourquoi presser ou déformer la forme de la tasse après son retournement provoque la chute de l'eau, car elle brise le joint formé par adhésion et cohésion.

Différentiation pour les élèves débutants ou les élèves plus avancés

Vous pouvez différencier cette activité pour les élèves de différents niveaux en vous concentrant sur les concepts décrits ci-dessous.

POUR COMMENCER

Pour les débutants, insistez sur les concepts suivants:

- Les propriétés de la matière
- Les gaz prennent de la place
- Les forces – pousser ou tirer un objet

APPROFONDIR

Pour les avancés, insistez sur les concepts suivants:

- Les forces et les directions des forces
- Pression de l'air / Pression atmosphérique
- Pression du gaz

Notes

ÉLABOREZ

Expliquez les nouvelles idées de vos élèves et encouragez-les à les appliquer à différentes situations. La section ci-dessous fournit quelques méthodes, modifications et extensions alternatives pour cette activité.

- Essayez l'expérience en utilisant un bocal, un couvercle et un morceau de tamis en treillis métallique. Coupez l'écran de manière à ce qu'il s'ajuste sur le couvercle du pot et retirez l'insert du couvercle. Ainsi, lorsque le dessus est vissé, seul l'écran à mailles recouvre le couvercle. Recommencez l'expérience, mais avec l'écran en place. Mais cette fois, retirez la fiche ou l'assiette après que le pot ait été inversé. Que se passe-t-il? Que se passe-t-il si vous touchez légèrement l'eau en appuyant sur l'écran pendant qu'il est inversé?
- Recommencez l'expérience, mais cette fois-ci, ajoutez du liquide vaisselle Dawn® Ultra à de l'eau savonneuse. Pouvez-vous faire l'expérience au travail? Pourquoi ou pourquoi pas? (Indice: consultez la section Tension de la surface du guide d'activités pour en savoir plus sur les détergents.)
- Essayez l'activité avec d'autres liquides plutôt que de l'eau. Vous constaterez que cette expérience fonctionne pour un certain nombre de liquides. Mais si vous essayez du soda, ça ne marchera pas. Pourquoi cela ne marche pas? (Indice: pensez à la pression atmosphérique et aux bulles de dioxyde de carbone qui sortent de la boisson!)
- Recommencez l'expérience en utilisant un gobelet avec un petit trou au sommet. Le trou au sommet de le gobelet permet à plus de particules d'air de pénétrer dans le gobelet après qu'un peu d'eau s'échappe, tout en maintenant la pression atmosphérique à l'intérieur du gobelet, identique à celle à l'extérieur. L'augmentation de la pression atmosphérique sur l'eau empêche l'équilibre des forces. Pouvez-vous faire en sorte que l'eau reste en suspension? Les élèves peuvent expliquer pourquoi pas?
- Comparez l'effet de l'utilisation d'une carte index sur une assiette en papier. L'assiette en papier est plus lourde, mais elle est également plus robuste et n'absorbe pas l'eau comme le fait la carte index. Ce qui fonctionne le mieux et pourquoi? Les élèves peuvent-ils trouver d'autres matériaux qui fonctionnent mieux? Qu'en est-il du gobelet: est-il important d'utiliser un gobelet en verre, en plastique, en polystyrène ou en papier?
- Essayez une bouteille de soda au lieu d'une tasse. Les bouteilles ont une surface de contact plus petite que la tasse, de sorte que les forces adhésives ne seront pas aussi fortes. De plus, l'ouverture étant plus petite, moins d'eau s'échappera et la pression d'air à l'intérieur ne diminuera pas d'autant. Demandez aux élèves de faire une prédiction, puis essayez l'expérience et voyez en quoi elle diffère de l'exemple d'origine. Peuvent-ils expliquer pourquoi?
- Essayez différentes quantités d'eau. Quelle quantité d'eau faut-il pour empêcher l'assiette en papier de tomber? Pouvez-vous faire l'expérience avec un grand verre d'eau? Qu'en est-il avec un verre qui contient très peu d'eau?
- Comparez les effets de l'utilisation d'eau chaude par rapport à l'eau froide. La température de l'eau fait-elle une différence?

LA CHIMIE EN ACTION

Partagez les relations du monde réel suivantes avec vos étudiants pour montrer à quel point la chimie nous entoure.

Applications concrètes :

Un certain nombre de procédures médicales utilisent la science de la pression atmosphérique pour créer une aspiration. Les appareils tels que les aspirateurs, les ventilateurs et les seringues utilisent tous la pression et la force de l'air pour faire circuler les liquides dans ou hors du corps. Les professionnels de la santé doivent comprendre comment les forces déterminent le flux de particules afin de pouvoir offrir à leurs patients des traitements vitaux ou de développer de nouveaux outils pouvant être utilisés dans le monde entier.

Les ventouses utilisent une aspiration pour déboucher les tuyaux. Lorsqu'un piston est inséré dans la cuvette des toilettes, la «coupelle» en caoutchouc recouvre la canalisation qui conduit aux tuyaux. La forme de la coupelle du piston crée un sceau. Par conséquent, lorsque vous appuyez sur le piston, l'air est expulsé de la coupelle et pénètre dans le tuyau, ce qui augmente la pression d'air dans le tuyau. Lorsque le piston est tiré en arrière, une aspiration est créée, tirant l'air et l'eau du tuyau vers le drain des toilettes. Cette force rapide et forte de pression de l'air et de l'eau aide à desserrer un bouchon dans les tuyaux.

ÉVALUEZ

- Groupez les élèves et demandez-leur de préparer une brève présentation et une activité pratique pour des élèves d'un grade plus jeune. Trouvez le temps pour que ces groupes d'élèves rencontrent les élèves plus jeunes pour faire l'activité ensemble et expliquer la magie derrière les sciences! Ils peuvent aussi préparer une démonstration pour un frère ou une sœur plus jeune, comme activité à faire à la maison.
- Demandez aux élèves de dessiner un diagramme de la configuration au début, au milieu et à la fin de l'expérience. Voyez s'ils peuvent ajouter des lignes pour représenter les forces (indice: les forces les plus importantes doivent être des lignes plus grandes).
- Demandez aux étudiants de créer un média (vidéo, podcast, site Web, etc.) qui partage leurs connaissances de la pression atmosphérique. Ils peuvent utiliser un nouveau vocabulaire et un exemple d'activité pratique démontrant la pression atmosphérique. Les élèves doivent également inclure des exemples de situations où la pression atmosphérique est ressentie dans la vie quotidienne.

Carrière en chimie

- Les scientifiques et les ingénieurs peuvent concevoir des avions qui volent en sachant comment la pression de l'air sur les vents affectera l'avion. Les ailes des avions sont conçues pour que l'air se déplace plus rapidement au-dessus de l'aile. Lorsque l'air se déplace plus rapidement, la pression de l'air diminue et la pression au sommet de l'aile est inférieure à la pression au bas de l'aile. La différence de pression crée une force sur l'aile qui la soulève dans les airs.
- Les météorologues utilisent la pression atmosphérique pour prévoir le temps qu'il fera. Il est mesuré à l'aide d'un baromètre qui enregistre les pressions en «bars». Les pressions atmosphériques élevées sont généralement associées à un ciel dégagé et à des températures fraîches, tandis qu'une pression basse signifie généralement un temps plus chaud, des tempêtes et des précipitations.

Des ballons-fusées

Section FORCES & INTERACTIONS

Temps estimé ⌚ Préparation: 5 minutes; Procédure: 15-30 minutes

VUE D'ENSEMBLE

Les élèves expérimenteront la propulsion d'un ballon à travers la pièce en utilisant la pression atmosphérique.

Dans cette activité, les élèves créent une fusée improvisée avec un ballon en le gonflant et en augmentant la pression atmosphérique à l'intérieur du ballon. Lorsque le ballon est relâché, l'air se précipite et le propulse en avant.

EXPLORATION

Commencer:

🔍 Qu'est-ce qui fait gonfler un ballon?

Apprendre plus:

🔍 Quelle est la différence entre la pression atmosphérique à l'intérieur d'un ballon et celle qui nous entoure?

Approfondir:

🔍 Comment peut-on manipuler la force de la pression atmosphérique pour faire bouger un objet?

SUJETS

Cette activité couvre les sujets suivants: les propriétés du gaz, les forces, la troisième loi de Newton, la pression atmosphérique, l'énergie cinétique

Cette activité peut être étendue aux thèmes suivants: la théorie des collisions, les forces de contact et non-contact, les diagrammes de force, la loi des gaz parfaits, l'épanchement

NGSS CONNEXIONS

Cette activité peut être utilisée pour atteindre les attentes suivantes en matière de performances des normes scientifiques de la prochaine génération:

- 🔍 **4-PS3-4:** Appliquer des idées scientifiques pour concevoir, tester et perfectionner un appareil qui convertit l'énergie d'une forme à une autre.
- 🔍 **MS-PS2-2:** Planifier une enquête pour prouver que le changement de mouvement d'un objet dépend de la somme des forces exercées sur l'objet et de la masse de cet objet.
- 🔍 **3-5-ETS1-1:** Définir un problème de conception simple reflétant un besoin ou une envie qui inclut des critères de réussite spécifiés et des contraintes de matériaux, de temps ou de coût.
- 🔍 **3-5-ETS1-3:** Planifier et effectuer des tests équitables dans lesquels les variables sont contrôlées et les points de défaillance pris en compte pour identifier les aspects d'un prototype pouvant être améliorés.

MATÉRIEL

Pour une préparation:

- 🟢 Un ballon
- 🟢 De la ficelle ((assez long pour couvrir le longueur de la pièce ou au moins 10 pieds 2 chaises ou autres objets pouvant tenir les extrémités de la ficelle sur les côtés opposés d'une pièce
- 🟢 Paille à boire, coupée en 4 parties égales
- 🟢 Du matériel d'art comme des ciseaux, du ruban adhésif, de la colle
- 🟢 Un marqueur permanent
- 🟢 De petits objets à utiliser comme fret (un trombone, un bouchon, un bonbon, etc)
- 🟢 Du matériel pour fabriquer un contenant pour transporter des marchandises légères (papier de construction, boîte de céréales, etc)

NOTES D'ACTIVITÉ

Cette activité est bonne pour:

- 🟢 Démonstrations
- 🟢 Équipe de deux
- 🟢 Petits groupes
- 🟢 Individuellement

Conseils de sécurité et rappels:

- ⚠️ Assurez-vous que la ficelle soit disposée dans un endroit de la salle où les élèves ne pourront pas marcher, afin qu'ils ne dérangent pas l'installation ni le voyage!
- ⚠️ Cette expérience utilise un ballon. Vérifiez si des élèves sont allergiques au latex ou s'il y a restrictions sur l'utilisation de ballons dans le classe, en avance.
- ⚠️ Consultez d'abord la section Sécurité dans le Guide de ressources pour plus information.

ENGAGEZ

Utilisez les idées suivantes pour amener vos élèves à se familiariser avec les forces:

✿ C'est une excellente activité à mener avec le processus de conception technique. Commencez par un problème dans votre communauté, tel que le transport. Les élèves peuvent-ils construire un dispositif permettant de transporter en toute sécurité des personnes (ou des trombones, dans ce cas!) D'un quartier de la ville à un autre (ou d'un côté de la pièce à l'autre)? Guidez-les dans le processus de conception technique en travaillant en équipe pour résoudre ce problème et trouver un mode de transport efficace pour la communauté.

Voir plus d'idées d'engagement dans la section Forces & Interactions! Vous pouvez également consulter la section Élaborer de cette activité pour trouver d'autres idées susceptibles de faire participer vos élèves.

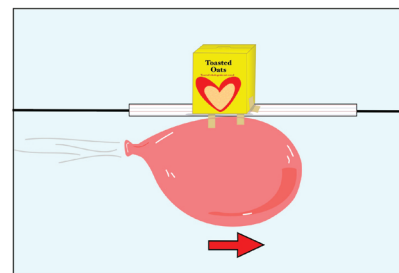
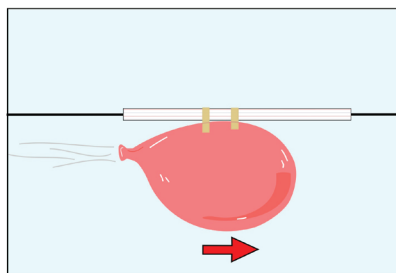
Fait amusant #1

Avant d'inventer le ballon en caoutchouc ou en nylon, les ballons étaient fabriqués à partir de vessies et d'intestins de porc gonflés et séchés!

EXPLOREZ

Procédure:

1. Attachez une extrémité de la ficelle à une chaise, une poignée de porte ou à tout objet immobile dans un côté de la pièce.
2. Attachez l'autre extrémité de la ficelle à un objet fixe de l'autre côté de la pièce, en s'assurant que la ficelle peut être facilement déliée au besoin.
3. Les élèves doivent avoir pour tâche d'essayer d'obtenir une pièce de fret (c'est à dire un trombone, un bouton ou n'importe quoi de petit) d'un bout de la pièce à l'autre, en utilisant uniquement le matériel disponible et la ficelle. Il y a plusieurs façons différentes de le faire, et un exemple est présenté ici:
 - Détachez une extrémité de la ficelle et la placer dans un morceau de paille, puis la relier pour que la paille soit suspendue à la ficelle.
 - Gonflez un ballon et pincer l'ouverture pour la fermer, mais ne pas attacher le bout.
 - Collez le côté du ballon horizontalement sur la paille de façon à ce que le haut du ballon soit face à un côté de la pièce et que l'ouverture du ballon soit face à l'autre extrémité de la pièce, la plus proche du bout de la ficelle.
 - Tirez le ballon et la paille vers l'arrière jusqu'à ce qu'ils soient au bout de la ficelle, qui est la ligne de départ.
 - Attachez la cargaison à la paille.
4. Lâchez l'ouverture du ballon et le regarder propulser la cargaison en remorque à l'autre bout de la pièce!
5. Utilisez un marqueur pour marquer l'endroit sur la corde où le premier essai s'est arrêté.
6. Demandez aux élèves de créer différentes conceptions ou variantes pour que l'engin aille plus loin, plus vite, et transporte plus de fret, etc.



COLLECTE & ANALYSE DONNÉES

Analysez et discutez des résultats de cette activité en utilisant les questions suivantes:

- Dessine la configuration au début de l'expérience. Qu'avais-tu prévu qui arriverait? Quel est le problème à résoudre et quelles sont les contraintes auxquelles tu pourrais faire face?
- Quelles sont les solutions possibles? Dessine d'autres configurations possibles de cette activité et explique comment tu pourrais faire passer la cargaison d'un côté de la ficelle à l'autre. Peux-tu ajouter des flèches pour indiquer comment l'air fait bouger le ballon, la paille et la cargaison?
- Qu'est-ce qui a fonctionné et qu'est-ce qui n'a pas fonctionné pendant cette activité? Quels ajustements doivent être faits?

EXPLIQUEZ

Que se passe-t-il dans cette activité?

Commencez par examiner la section Forces & Interactions pour mieux comprendre les principes scientifiques à la base de cette activité.

Nous interagissons constamment avec la matière qui nous entoure, qu'il s'agisse de faire rebondir un ballon de basket-ball ou de faire bouillir de l'eau pour faire du thé. Une façon d'interagir avec la matière consiste à exercer une force. Une force est tout type de poussée ou de traction sur un objet. Toute interaction qui modifie le mouvement d'un objet est une force.

Lorsque deux objets interagissent, les deux objets exercent mutuellement une force l'un sur l'autre. La somme de ces forces détermine si un objet va bouger ou pas. Par exemple, lorsque vous êtes assis sur une chaise, vous exercez une force sur cette chaise: votre poids pèse sur la chaise. Mais quelle force vous force à rester assis et à ne pas continuer à descendre au sol? La chaise exerce sur votre corps une force ascendante égale et opposée, que nous connaissons parce que vous restez au repos. Ce n'est que lorsque deux forces agissent dans des directions égales et opposées qu'un objet reste au repos.

Ceci est un exemple des lois que Isaac Newton a proposées il y a presque 400 ans. **La troisième loi de Newton** dit que pour chaque action, il y a une réaction égale et opposée. Cela signifie que chaque fois qu'il y a une force quelconque, il y a une autre force de taille et de force égales qui la repousse. La force de la chaise qui pousse sur votre corps est exactement la même que celle que vous exercez sur la chaise.

La troisième loi de Newton aide à expliquer le fonctionnement des fusées. Les roquettes créent une force agissant dans une direction afin de se propulser vers l'avant. Lorsque la fusée accélère dans une direction, une force de même amplitude est exercée dans la direction opposée, poussant la fusée dans les airs. Cette force est connue sous le nom de **poussée**.

Dans cette activité, le ballon avance lorsqu'il libère du gaz. Lorsque vous gonflez un ballon, vous le remplissez de particules de gaz. Ces particules de gaz se déplacent de manière aléatoire et entrent en collision les unes avec les autres et avec les parois de leur récipient (le ballon). Ces collisions exercent une force appelée pression de gaz. Au fur et à mesure que davantage de particules de gaz sont ajoutées à l'intérieur du ballon, plus de particules entrent en collision avec les parois du ballon et exercent une force qui augmente **la pression du gaz**. Alors que la force d'une seule particule de gaz est trop faible pour être remarquée, la force totale créée par toutes les particules de gaz entrant en collision dans le ballon est significative. Cela fait que le ballon gonfle.

Toutes ces particules d'air sont piégées à l'intérieur du ballon, de sorte que la pression de l'air à l'intérieur du ballon s'accumule car le ballon gonfle davantage. Les particules à l'intérieur du ballon sont plus étroitement groupées que l'air à l'extérieur. Dès que vous arrêtez de tenir le ballon fermé, l'air à l'intérieur du ballon se précipite hors de la petite ouverture. Mais rappelez-vous: des particules d'air entourent déjà le ballon. Les particules d'air sortant du ballon exercent une force sur les particules d'air extérieures pour les écarter du chemin. Comme décrit dans la Troisième loi de Newton, l'air extérieur repousse dans la direction opposée. C'est cette force - la force égale et opposée de l'air extérieur, appelée poussée - qui pousse le ballon vers l'avant.

Pensez que vous êtes dans une piscine et que vous prenez appui sur le mur. Lorsque vous redressez vos jambes, vous poussez contre le mur de la piscine. Vous avancez parce que le mur recule. La paire de forces ici est que vos pieds poussent contre le mur et que le mur repousse dans la direction opposée exacte.

Notes

EXPLIQUEZ  suite**Différencier pour les débutants ou les élèves avancés**

Vous pouvez différencier cette activité pour les élèves de niveaux scolaires différents en vous concentrant sur les concepts décrits ci-dessous.

POUR COMMENCER**Pour les débutants, insistez sur les concepts suivants:**

- Les gaz prennent de la place
- Les particules de matière sont toujours en mouvement
- Une force est tout type de poussée ou de traction
- Pour chaque action, il y a une réaction égale et opposée

APPROFONDIR**Pour les élèves avancés, insistez sur les concepts suivants:**

- La pression atmosphérique et la collision de particules
- La pression atmosphérique et son rapport au volume
- La diffusion de particules de gaz
- Les forces de contact

Fait amusant #2

Les feux d'artifice sont considérés comme la plus ancienne forme de fusée.

ÉLABOREZ 

Expliquez les nouvelles idées de vos élèves et encouragez-les à les appliquer à différentes situations. La section ci-dessous fournit quelques méthodes, modifications et extensions alternatives pour cette activité.

- Demander aux élèves d'autres choses qui font bouger un objet. Par exemple, une voiture, une balle de baseball ou un coureur. Les élèves peuvent-ils identifier les paires de forces égales et opposées pour tous les mouvements qu'ils voient autour de ces forces?
- Dites à vos élèves qu'ils doivent trouver un moyen de transporter une cargaison sur une ficelle en utilisant uniquement le matériel que vous leur avez fourni. Demandez aux élèves de travailler en groupe ou individuellement pour tester les méthodes. Discutez de la manière dont ils peuvent accomplir cette tâche et offrez des conseils au besoin.
- Utilisez la leçon pour vous exercer à mesurer et à effectuer des calculs. Mesurez la distance entre le début et la fin de la chaîne. Mesurer la masse du ballon gonflé. (Ils peuvent utiliser un clip pour garder l'ouverture du ballon fermée, puis soustraire la masse du clip.) Puis, chronométrez le temps qu'il faut au ballon pour traverser la ligne d'arrivée. Les élèves peuvent ensuite utiliser ces mesures pour calculer la force de la fusée.
- Des calculs supplémentaires qui peuvent être incorporés à cette expérience sont des mesures de tendance centrale. Lorsque les élèves effectuent des essais, ils peuvent enregistrer la distance parcourue. À partir de ce vaste ensemble de données, ils peuvent calculer et décrire les résultats de la classe en utilisant la moyenne, la médiane, le mode et le rang.
- Essayez l'activité avec des ballons de différentes formes et tailles. Est-ce que cela change les résultats? Ou, gonflez le même type de ballon à différentes tailles. Demandez aux élèves de mesurer la circonférence du ballon avec un ruban à mesurer et de réaliser plusieurs essais à chaque circonférence. Les élèves peuvent tracer leurs résultats (c'est-à-dire la circonférence du ballon par rapport à la distance parcourue) pour voir s'il existe un lien. Comment peuvent-ils expliquer leurs résultats?
- Pour relever le défi, essayez de relever la ficelle pour que le ballon-fusée ait à grimper pour atteindre la fin! Les élèves peuvent essayer l'expérience sur des cordes inclinées vers le bas, descendantes et ascendantes pour voir comment l'angle de la corde change les résultats. Pour ajouter des mesures mathématiques, les élèves peuvent mesurer l'angle ou calculer la pente de chaque corde!
- Intégrez une discussion sur le frottement en testant différents types de cordes: nylon, fil à pêche, coton, ficelle, etc. L'instrument se déplace-t-il aussi facilement sur chaque type de ficelle? Pourquoi ou pourquoi pas?
- Comment la masse du ballon affecte-t-elle son mouvement? Faites un certain nombre d'essais avec la même configuration, mais augmentez la masse de la ballefusée à chaque essai (quelque chose comme du ruban adhésif peut facilement être pesé, ajouté et enlevé à n'importe quelle configuration). Pour les élèves plus avancés: comment la masse ajoutée serait-elle incluse dans un diagramme de force?
- Si vous avez de la place, vous pouvez faire une course! Configurez le même nombre de cordes que d'équipes d'élèves. Dites à chaque groupe d'élèves de concevoir leur propre ballon-fusée (astuce: utilisez le processus de conception technique pour les guider dans la création de leur propre solution permettant de déplacer un objet sur la corde), puis testez-les tous en même temps pour ajouter une compétition amusante l'activité!
- Le type de matériau utilisé pour la «fusée» a-t-il une importance? Comment cette expérience fonctionnerait-elle si un ballon de plage était gonflé à la place? Quelle caractéristique d'un ballon en fait une bonne «fusée»?
- Les élèves remarqueront que lorsque le ballon est relâché, il se déplace de manière irrégulière. Si c'était un appareil utilisé pour le transport, ce serait dangereux! Les élèves peuvent-ils modifier leur conception pour que le ballon se déplace plus facilement? (Astuce: les ballons cylindriques se déplacent plus facilement à travers la corde, car l'air est libéré en un flux constant. Comment les élèves peuvent-ils libérer l'air de leur ballon à une vitesse contrôlée?)

LA CHIMIE EN ACTION 🌐

Partagez les relations du monde réel suivantes avec vos étudiants pour montrer à quel point la chimie nous entoure.

Applications concrètes :

Les moteurs à réaction fonctionnent en allumant du carburant, combiné à de l'oxygène comprimé, à l'intérieur du moteur. À la suite de la réaction, de grandes quantités de gaz sont libérées rapidement à l'arrière de l'avion. L'accélération extrêmement élevée de la masse de gaz crée une force importante. Ensuite, comme indiqué dans la troisième loi du mouvement de Newton, une force égale et opposée (poussée) est créée dans la direction opposée du gaz libéré, propulsant le jet en avant. Les feux d'artifice sont considérés comme la plus ancienne forme de fusée.

Les ballons-fusées sont des jouets amusants qui utilisent les mêmes principes scientifiques pour lancer des ballons dans les airs! Les ballons sont conçus pour être longs et fins, ce qui permet un dégagement d'air mieux contrôlé.



Les carrières en chimie :

- Les ingénieurs de l'aérospatiale et de l'aviation doivent avoir une bonne compréhension de la force, du mouvement et de la poussée afin de pouvoir concevoir des vaisseaux spatiaux et des avions capables de se lancer en toute sécurité et efficacement dans l'atmosphère terrestre. Un processus appelé inversion de la poussée a également été conçu pour les moteurs à réaction afin de ralentir un avion pour un atterrissage sûr et stable.
- La physique et les forces de base expliquent comment les drones sont soigneusement conçus comme engins pour planer dans les airs. Les drones utilisent des rotors qui fonctionnent comme de puissants ventilateurs, qui poussent l'air et provoquent à leur tour l'air de pousser sur le rotor et de soulever l'appareil. La vitesse du rotor peut être augmentée pour créer une poussée, entraînant la montée en l'air du dispositif ou sa descente réduite.



ÉVALUEZ 🎯

- Fournissez aux élèves un diagramme de l'activité au début, au milieu et à la fin. Demandez-leur de dessiner et d'étiqueter un diagramme de force pour chaque étape de l'activité.
- En utilisant le même schéma, demandez aux élèves de dessiner les particules de gaz à chaque étape de l'activité. Quand la pression de gaz dans le ballon est-elle plus grande? Quand est-ce que c'est plus petit?
- Fournissez aux élèves quelques diagrammes ou scénarios écrits sur les différentes configurations de cette activité. Ils peuvent inclure des variations telles que des ballons gonflés de différentes tailles, avec différentes quantités de masse, la corde à différents angles, etc. Demandez aux élèves de décrire quel exemple ira le plus loin et de justifier leur choix en utilisant de nouveaux mots de vocabulaire appris.

Notes 📝

Des métaux magnétiques

Section FORCES & INTERACTIONS

Temps estimé ⌚ Préparation: 5 minutes; Procédure: 5-10 minutes

VUE D'ENSEMBLE

Les élèves apprendront ce qu'est le magnétisme en vérifiant si un aimant attire une variété d'objets.

La force du magnétisme n'est pas visible dans les airs, mais on peut la voir car elle fait bouger les objets. Dans cette activité, les élèves déposent divers objets en métal sur un bureau et tentent d'attirer chaque objet à l'aide d'un aimant. En fonction du déplacement ou non d'un objet, les élèves peuvent déterminer s'il possède ou non des propriétés magnétiques.

EXPLORATION

Commencer:

🔍 Quels sont les objets magnétiques?

Apprendre plus:

🔍 Quelles sont les propriétés des aimants?

Approfondir:

🔍 Comment fonctionne un aimant?

SUJETS

Cette activité couvre les sujets suivants: les propriétés physiques de la matière, les propriétés des métaux, le magnétisme, les forces, les champs magnétiques, les aimants temporaires, les aimants permanents, les pôles magnétiques, les forces sans contact

Cette activité peut être prolongée en discutant des thèmes discuter: le tableau périodique des éléments, les forces de contact, les propriétés chimiques de la matière

NGSS CONNEXIONS

Cette activité peut être utilisée pour atteindre les attentes suivantes en matière de performances des normes scientifiques de la prochaine génération:

🔗 **3-PS2-3:** Posez des questions pour déterminer les relations de cause à effet d'interactions électriques ou magnétiques entre deux objets qui ne sont pas en contact l'un avec l'autre.

MATÉRIEL

Pour une préparation:

- 🔗 1 baguette magnétique
 - 🔗 Alternative: 1 aimant de réfrigérateur (un autre type d'aimants marcherait aussi), 1 règle en bois ou en plastique rigide, du ruban en plastique transparent
- 🔗 Des objets en métaux (Ex: clé, trombone, cuillère, balle en aluminium, morceaux de cure-pire, monnaie) et objets non métalliques (cure-dents, crayons, gommes, serre-tête, bouchons de bouteille en plastique, boules de ruban adhésif, élastiques)

NOTES D'ACTIVITÉ

Cette activité est bonne pour:

- ✔ Individuellement
- ✔ Équipe de deux
- ✔ Petits groupes
- ✔ Concept d'introduction

Conseils de sécurité et rappels:


- ⚠ Consultez d'abord la section sécurité dans le guide des ressources pour toute information supplémentaire.


Fait amusant #1

Un minéral naturellement magnétique communément appelé magnétite était utilisé dans le passé pour fabriquer des aiguilles de compas magnétiques. Le mot «filon» signifie «conduire» car les compas étaient utilisés pour ramener les marins à la maison. Aujourd'hui, les compas ont de minuscules barres aimantées qui flottent dans le liquide. L'aimant s'aligne naturellement sur les pôles de la Terre et pointe toujours vers le nord et le sud!

ENGAGEZ

Utilisez les idées suivantes pour inciter vos élèves à en apprendre davantage sur les forces:

 Commencez à penser à une liste d'objets en métal et d'objets qui ne sont pas en métal. Quelles sont les propriétés des métaux et des non-métaux? Parmi les métaux et les non-métaux discutés, lesquels sont magnétiques? Comment les élèves le savent-ils, comment décriraient-ils le magnétisme? À quoi cela ressemble? Comment cela sonne?

 Demandez aux élèves de faire des prédictions. Demandez-leur de faire des prédictions basées sur les objets qui se trouvent devant eux: lesquels seront magnétiques et lesquels ne le seront pas? Pourquoi pensent-ils cela? Maintenant, testez pour voir si leurs prédictions sont correctes!

Voir plus d'idées d'engagement dans la section Forces & Interactions! Vous pouvez également consulter la section Élaborer de cette activité pour trouver d'autres idées susceptibles de faire participer vos élèves.

Notes

EXPLOREZ

Procédure:

1. Si on n'a pas de baguette aimantée, commencer par en fabriquer une: utiliser un ruban adhésif pour attacher un aimant à une règle de sorte que l'aimant ne soit pas face à la règle.
2. Placer tous les objets en rangée. Demander aux élèves de prédire ceux qui seront magnétiques et ceux qui ne le seront pas. Pourquoi?
3. Tester les prédictions en plaçant un aimant sur chaque élément un par un.

COLLECTE & ANALYSE DONNÉES

Analysez et discutez des résultats de cette activité en utilisant les questions suivantes:

- Note les noms de chaque objet.
- De quel matériau est fabriqué chaque objet? Comment le sais-tu? Quelles sont les propriétés physiques de ces matériaux?
- Note tes prédictions: Quels objets seront attirés par l'aimant et lesquels ne le seront pas? Pourquoi?
- Observe attentivement: que se passe-t-il lorsque l'aimant approche un objet qu'il n'attire PAS? Que se passe-t-il lorsque l'aimant approche un objet qu'il attire?
- Révise tes prédictions: quels objets sont magnétiques, et lesquels ne le sont pas? Tes prédictions étaient-elles justes?
- Qu'est-ce qui te surprend?
- Quelles similitudes notes-tu entre tous les objets qui sont magnétiques?
- Quelles similitudes notes-tu entre tous les objets qui ne sont pas magnétiques?
- Quelles différences notes-tu entre les objets magnétiques et les objets non magnétiques?

EXPLIQUEZ

Que se passe-t-il dans cette activité?

Commencez par examiner la section Forces & Interactions pour mieux comprendre les principes scientifiques à la base de cette activité.

La chimie est l'étude de la matière, de ses propriétés et des changements qu'elle subit. La matière est tout ce qui a de la masse et prend de la place. **La matière** existe sous différentes figures, tailles et formes. Toute la matière est composée d'une combinaison de 118 blocs de construction appelés **éléments**, chacun d'eux étant unique. Les éléments sont les substances chimiques les plus simples et ne peuvent plus être décomposés par des moyens physiques ou chimiques. Le tableau périodique montre tous les éléments dont on sait qu'ils existent.

TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| H | He | | | | | | | | | | | | | | | | | He | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Li | Be | | | | | | | | | | | B | C | N | O | F | Ne | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Na | Mg | | | | | | | | | | | Al | Si | P | S | Cl | Ar | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cs | Ba | Hf | | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Fr | Ra | Rf | | Db | Sg | Bh | Hs | Mt | Ds | Rg | Cn | Uut | Ff | Uup | Lv | Uus | Uuo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>La</td><td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td> </tr> <tr> <td>Ac</td><td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | | | | | La | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu | Ac | Th | Pa | U | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr |
| La | Ce | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ac | Th | Pa | U | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

■ Non-métaux ■ Métaux pauvres ■ Gaz nobles
■ Métaux alcalins ■ Métaïdoïdes ■ Lanthanide
■ Métaux alcalino-terreux ■ Halogènes ■ Actinide
■ Métaux de transitions

Fait amusant #2

Les trombones en métal sont généralement fabriqués à partir de fil d'acier. L'acier est un alliage de fer et de carbone. Le fer dans les trombones les attire vers l'aimant.



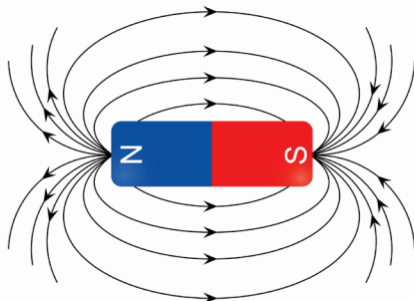
Chacun de ces éléments a des propriétés uniques. **Les propriétés physiques** sont les propriétés d'une substance qui peuvent être observées ou mesurées sans changer la composition chimique de la substance ou son identité. La couleur, la taille et la conductivité sont toutes des propriétés physiques.

Le magnétisme est une propriété physique qui permet d'identifier le matériau avec lequel une substance est constituée. **Le magnétisme** est une force entre des objets qui agit à distance à travers un champ magnétique. Une force est tout type de poussée ou de traction sur un objet. La force du magnétisme peut être soit **attrayante** et rapprocher des objets, soit **répulsive** et éloigner les objets.

Le magnétisme est une force **de non-contact** car il se produit entre des objets qui ne se touchent pas physiquement. Pensez à envoyer un message de votre téléphone au téléphone d'un ami via une connexion Internet. Si vous utilisez le Wi-Fi, vous vous connectez à Internet par le biais des ondes radio qui se déplacent dans les airs. Vous pouvez envoyer un message à quelqu'un même s'il est éloigné en utilisant ces ondes radio.

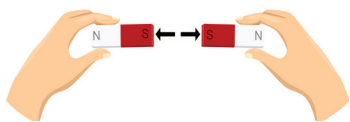
De la même manière que les ondes radio se déplacent dans l'air mais ne sont pas visibles, la force du magnétisme agit à distance en créant un champ magnétique, même si nous ne le voyons pas. Un aimant est un objet qui crée un champ magnétique puissant.

Le symbole que nous utilisons pour représenter le Wi-Fi (à gauche) est basé sur la façon dont nous illustrons les ondes radio provenant d'une tour radio (à droite).

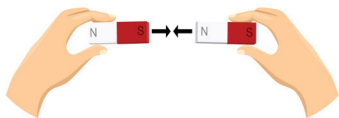


EXPLIQUEZ suite

Les deux extrémités d'un aimant, où la force est la plus forte, sont appelées ses pôles. Chaque aimant a un **pôle nord (N)** et un **pôle sud (S)**. Les pôles opposés sont attirés les uns les autres et les pôles identiques se repoussent.



Deux pôles nord se repoussent l'un l'autre et une force magnétique les sépare. La même chose est vraie pour deux pôles sud.



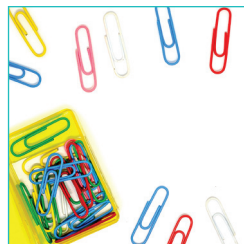
Le pôle nord d'un aimant est attiré par le pôle sud d'un autre aimant, de sorte qu'une force magnétique les rapproche. Les contraires s'attirent!

Certains éléments métalliques ont des propriétés magnétiques, appelées **métaux ferromagnétiques**. Le fer, le nickel et le cobalt sont les trois éléments magnétiques les plus puissants.

Dans cette activité, les élèves testent les objets en métal attirés par un aimant de réfrigérateur. Tout ce qui est attiré par l'aimant doit avoir certaines propriétés magnétiques et doit donc contenir un métal ferromagnétique. Nous ne pouvons peut-être pas voir le champ magnétique, mais nous pouvons dire qu'il est là parce qu'il fait bouger les objets.

De nombreux objets que vous testez peuvent être attirés par l'aimant du réfrigérateur, sans toutefois exercer de force mutuelle. C'est parce que certaines forces magnétiques sont plus fortes que d'autres. Un **aimant permanent** crée son propre champ magnétique et a toujours des propriétés magnétiques. L'aimant du réfrigérateur est un aimant permanent. Un **aimant temporaire** agit uniquement comme un aimant lorsque quelque chose d'autre crée un champ magnétique. Les objets attirés par l'aimant du réfrigérateur dans cette expérience sont des aimants temporaires.

En présence de l'aimant, certains objets deviennent des aimants temporaires et s'y collent.



Lorsqu'il n'y a pas d'aimant, ces objets ne créent pas de champ magnétique. Ils ne se rapprochent pas ou ne s'éloignent pas les uns des autres car ils cessent d'exercer une force magnétique.

Différentiation pour les élèves débutants ou plus avancés

Vous pouvez différencier cette activité pour les élèves de différents niveaux en vous concentrant sur les concepts décrits ci-dessous.

POUR COMMENCER

Pour les débutants, insistez sur les concepts suivants:

- Toute matière est constituée de blocs de construction appelés éléments.
- Chaque élément peut être identifié par ses propriétés physiques et chimiques uniques
- Le magnétisme est une propriété physique.
- Les forces peuvent s'attirer (traction) ou se repousser (poussée).

APPROFONDIR

Pour les plus avancés, insistez sur les concepts suivants:

- Le magnétisme est une force qui agit sur une distance à travers un champ magnétique.
- Les aimants ont deux pôles. Les pôles opposés s'attirent et, les pôles identiques, se repoussent.
- Les forces magnétiques peuvent avoir des forces différentes.
- les aimants permanents et temporaires

ÉLABOREZ

Expliquez les nouvelles idées de vos élèves et encouragez-les à les appliquer à différentes situations. La section ci-dessous fournit quelques méthodes, modifications et extensions alternatives pour cette activité.

- Poursuivez l'expérience. Utilisez l'un des objets attirés par l'aimant et placez-le sur l'aimant pendant environ une minute. Ensuite, retirez l'objet de l'aimant et voyez s'il peut attirer vos autres objets magnétiques. Les métaux magnétiques peuvent être transformés en aimants temporaires eux-mêmes!
- Demandez aux élèves de trouver des aimants chez eux! Ils peuvent emporter un aimant chez eux ou l'utiliser à l'école pendant une journée pour écrire leurs observations dans un journal. Quels objets étaient magnétiques? Quels objets ne l'étaient pas? Qu'est-ce qui les a surpris? Quelle question continuent-ils encore de se poser?
- Reliez cette activité aux explorations de la section Techniques de séparation du guide d'activités. Fournissez un mélange comprenant des éléments magnétiques et non magnétiques, ainsi que divers outils pouvant être utilisés pour les séparer, notamment un barreau aimanté. Pour des idées sur les matériaux pouvant être utilisés, consultez les guides d'activité «La grande ligne de partage» et «Séparer le sel et le poivre», dans lesquels le sel ou le poivre peuvent être substitués ou utilisés à la place du sable magnétique!
- Reliez cette activité à une étude du tableau périodique des éléments: quels éléments sont magnétiques? Les élèves peuvent effectuer des recherches en ligne ou dans un manuel de sciences, puis présenter un aperçu de chaque élément à leurs pairs.

LA CHIMIE EN ACTION

Partagez les relations du monde réel suivantes avec vos étudiants pour montrer à quel point la chimie nous entoure.

Applications concrètes :

La terre est entourée d'un énorme champ magnétique! Ce champ magnétique est causé par le mouvement du fer en fusion dans le noyau externe de la terre, combiné à la chaleur qui s'échappe du noyau interne. Les pôles nord et sud magnétiques sont légèrement différents des pôles nord et sud géographiques. Et en fait, le pôle nord géographique est en réalité le pôle sud géomagnétique!

Tout au long de votre journée, vous utilisez des dizaines de produits rendus possibles grâce aux aimants et au magnétisme. Tout, des systèmes d'alarme aux appareils IRM, en passant par les microphones et les klaxons de voitures!

Les carrières en chimie :

- Les aimants et la technologie magnétique ont été largement utilisés dans l'industrie minière. De puissants aimants sont utilisés pour séparer les matériaux de valeur de la mine. Ils sont également utilisés pour éliminer les contaminants des matériaux extraits, tels que le charbon.
- Dans de rares cas, les liquides peuvent également avoir des propriétés magnétiques! Ce phénomène fascinant s'observe dans les ferrofluides, qui sont constitués de fer en suspension dans l'huile avec un surfactant pour empêcher la formation de grumeaux. Les ferrofluides sont utilisés dans l'électronique pour une variété d'applications, comme les disques durs pour empêcher les débris de pénétrer dans l'appareil et les haut-parleurs pour améliorer la qualité.

ÉVALUEZ

- Fournissez aux élèves un nouvel ensemble de matériel qu'ils n'avaient pas testé auparavant. Leur demander de faire des prévisions claires pour savoir si chaque objet répondra à un aimant en fonction des résultats de l'activité initiale. Ils peuvent ensuite tester leurs prévisions et expliquer pourquoi elles ont été correctes ou comment ils les révisent et pourquoi.
- Demandez aux élèves de réfléchir à ce qu'ils ont retenu de cette activité. Qu'attendaient-ils? Qu'est-ce qui les a surpris? Quelles sont les trois choses qu'ils ont apprises? Quelles sont les trois questions qu'ils ont encore pour une enquête plus approfondie? Quelle était leur partie préférée de l'activité? Quel était le défi? Quel vocabulaire nouveau ont-ils appris aujourd'hui et peuvent-ils définir les termes avec leurs propres mots?

Notes

Fait amusant #3

Au cours de milliers d'années, les pôles géomagnétiques de la Terre se sont retournés! Cela signifie que par le passé - et peut-être très bientôt - nos boussoles nous ont dirigés vers le nord en Antarctique, au lieu de vers le sud!

Fait amusant #4

Les aimants sont l'un des nombreux outils utilisés pour séparer les matériaux dans le processus de recyclage.

Céréales de riz soufflé

Section FORCES & INTERACTIONS

Temps estimé ⌚ Préparation: 5 minutes; Procédure: 5 minutes

VUE D'ENSEMBLE

Les élèves découvriront le pouvoir des forces électriques dans la mesure où un objet chargé est utilisé pour déplacer d'autres matériaux.

Dans cette activité, les élèves chargent un ballon en accumulant de l'électricité statique. Lorsqu'ils apportent le ballon chargé près d'une céréale de riz soufflé, ils peuvent voir que la céréale est d'abord attirée puis repoussée par le ballon. Les élèves découvrent l'interaction entre le mouvement des électrons, les forces et leur impact sur les mouvements.

EXPLORATION

Commencer:

🔍 Que se passe-t-il lorsqu'un objet chargé est approché d'un autre objet?

Apprendre plus:

🔍 Comment et pourquoi les particules atomiques se déplacent-elles?

Approfondir:

🔍 Comment la force électrique explique-t-elle le mouvement des objets?

SUJETS

Cette activité couvre les sujets suivants: la structure atomique, les protons, les neutrons, les électrons, la force électrique, l'électricité statique, les charges, les forces attractives et répulsives

Cette activité peut être étendue aux thèmes suivants: des ions, des forces intra / intermoléculaires, de l'ionisation, de la loi de Coulomb

NGSS CONNEXIONS

Cette activité peut être utilisée pour atteindre les attentes suivantes en matière de performances des normes scientifiques de la prochaine génération:

🔗 **3-PS2-3:** Poser des questions pour déterminer les relations de cause à effet d'interactions électriques ou magnétiques entre deux objets qui ne sont pas en contact l'un avec l'autre.

MATÉRIEL

Pour une préparation:

- 🟢 Une assiette
- 🟢 Des céréales de riz soufflés
- 🟢 Un ballon
- 🟢 Du tissu statique (Ex: la laine, la pellicule de plastique, le tapis, etc.)

NOTES D'ACTIVITÉ

Cette activité est bonne pour:

- 🟢 Individuellement
- 🟢 Équipes de deux
- 🟢 Petits groupes
- 🟢 Démonstrations

Conseils de sécurité et rappels:

- ⚠️ Faites attention quand c'est humide, cette activité ne fonctionnera pas car l'électricité statique se dissipe rapidement dans l'air humide.
- ⚠️ Ne pas manger ni boire dans le laboratoire—même lorsque nous travaillons avec des matériaux normalement comestibles.
- ⚠️ Cette expérience utilise un ballon. Vérifiez si des étudiants ont des allergies au latex ou s'il existe des restrictions d'utilisation de ballons à l'avance dans la classe.
- ⚠️ Consultez d'abord la section Sécurité du Guide des ressources pour plus d'informations.

Fait amusant #1

L'électricité statique se produit le plus souvent lorsque l'air est sec. Cela est dû au fait que l'air humide conduit l'électricité et que les charges qui s'y accumulent se dissipent facilement.

ENGAGEZ

Utilisez les idées suivantes pour amener vos élèves à se familiariser avec les forces:

- ✿ Avec des expériences passionnantes comme celle-ci, parfois, le meilleur moyen d’impliquer les élèves est de commencer par une démonstration de l’activité et de leur demander de discuter de leurs hypothèses.
- ✿ Commencez par une discussion sur l’électricité statique. Les élèves ont probablement déjà entendu ce terme auparavant, mais peuvent-ils expliquer ce que cela signifie ou où ils l’ont rencontré par le passé? Demandez aux élèves de décrire comment cela s’est arrivé, comment ils l’ont ressentie et leurs hypothèses sur ce qui se passait dans ces cas.
- ✿ Vous pouvez commencer par une activité familière: chargez un ballon et tenez-le près de vos cheveux (ou de ceux d’un élève). Les élèves peuvent-ils expliquer pourquoi les cheveux sont attirés par le ballon? Qu’est-ce qui cause cela? (Remarque: cela ne fonctionnera pas sur les cheveux qui contiennent beaucoup de produit!)

Voir plus d’idées d’engagement dans la section Contexte Forces & Interactions! Vous pouvez également consulter la section Élaborer de cette activité pour trouver d’autres idées susceptibles de faire participer vos élèves.

EXPLOREZ

Procédure:

1. Étalez plusieurs céréales de riz soufflés dans une assiette.
2. Gonflez un ballon et attachez l’extrémité pour qu’il soit scellé.
3. Frottez le ballon sur du tissu à charge à plusieurs reprises.
4. Approchez lentement le ballon chargé près des céréales et observez ce qui se passe.
5. Tenez le ballon immobile et notez les changements.
6. Essayez encore l’étape 4, mais tournez immédiatement le ballon à l’envers afin que les grains soient au-dessus du ballon. Observez.

COLLECTE & ANALYSE DONNÉES

Analysez et discutez des résultats de cette activité en utilisant les questions suivantes:

- Avant de commencer l’activité, faire une prédiction: que penses-tu qu’il va se passer quand tu froteras le ballon, et le tiendras près des céréales de riz soufflés?
- Que se passe-t-il quand tu frotes le ballon sur un tapis ou sur de la laine? (Peux-tu voir un changement?)
- Après avoir tenu le ballon au-dessus des grains pendant quelque temps, (étape cinq), tu observeras un changement. Décris ce qui se passe. Pourquoi cela arrive-t-il?
- Après l’étape six, as-tu une explication révisée de l’étape cinq? Pourquoi ou pourquoi pas?

Notes

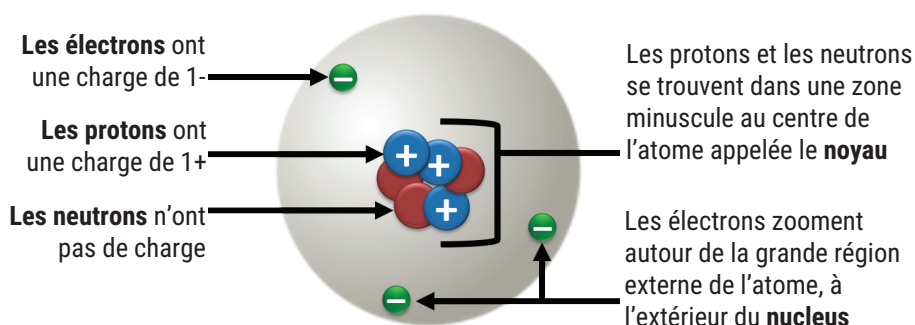
EXPLIQUEZ

Que se passe-t-il dans cette activité?

Commencez par examiner la section Contexte Forces & Interactions pour mieux comprendre les principes scientifiques à la base de cette activité.

Toute matière est composée d'une combinaison de 118 blocs de construction appelés éléments, chacun d'eux étant unique. Les **éléments** sont les substances chimiques les plus simples que nous connaissons. Un **atome** est la plus petite particule d'un élément qui conserve ses propriétés chimiques. Chaque atome est composé de trois parties: les protons, les neutrons et les électrons.

Structure d'un atome

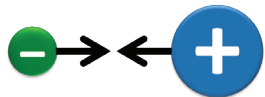


Les atomes réagissent les uns avec les autres en perdant, en gagnant et en partageant des électrons. Lorsque le nombre de protons dans un atome est identique au nombre d'électrons, l'atome est **neutre** car les charges positives et négatives sont équilibrées. Les particules qui ont une charge s'appellent des **ions**. S'il y a plus d'électrons (-) que de protons (+), l'ion est négatif. S'il y a plus de protons (+) que d'électrons (-), l'ion est positif.

Une **force** est un type quelconque de poussée ou de traction sur un objet, et ces forces se produisent même au niveau microscopique à l'intérieur et entre les atomes. La **force électrostatique** se produit lorsque deux objets chargés, tels que des électrons et des protons, ou deux ions, interagissent.



Deux objets avec la même charge **se repoussent** et une force électrique les sépare. Par exemple, un électron chargé négativement (1-) repousse un autre électron chargé négativement (1-).



Deux objets ayant des charges opposées **s'attirent** l'un l'autre et une force électrique les rapproche. Un proton (charge positive, 1+) est attiré par un électron (charge négative, 1-). Tout comme avec les aimants, les contraires s'attirent!

En effectuant un zoom arrière, même les grands objets peuvent avoir des charges positives ou négatives basées sur les électrons et les protons à leur surface. L'**électricité statique** est l'accumulation d'une charge électrique sur la surface d'un objet. Les électrons sont très mobiles et se déplacent facilement d'un objet à l'autre. Certains matériaux, comme le verre, les cheveux et le nylon, cèdent facilement les électrons et se chargent positivement. D'autres matériaux, comme le silicium et le polyester, ont tendance à attirer les électrons d'autres matériaux, ce qui leur confère une charge négative.

Fait amusant #2

Le philosophe grec Thalès de Milet fut le premier à découvrir le principe de l'électricité statique en 585 av. Jésus Christ. Il a découvert que s'il frottait un morceau d'ambre, il pourrait ramasser des objets légers comme des plumes. Mais sans les outils ou les connaissances pour approfondir ce phénomène, il a fallu attendre la fin du 17^{ème} siècle pour que les scientifiques en apprennent davantage. De plus, le mot grec pour "ambre" est prononcé "elektron" - c'est ainsi que nous obtenons le nom de la particule à charge négative aujourd'hui!

Notes

EXPLIQUEZ suite

Dans cette expérience, les élèves frottent un ballon contre un tissu comme de la laine, une pellicule de plastique ou un tapis. Un ballon - en nylon, latex ou caoutchouc - a tendance à attirer les électrons d'autres objets. Le chiffon de charge a tendance à donner des électrons. Lorsqu'il est frotté, le tissu cède des électrons au ballon et une charge négative se forme à la surface du ballon.

Lorsque le ballon est approché d'un objet neutre, comme une céréale de riz soufflé, les électrons de la céréale se repoussent et les protons de la céréale sont attirés par le ballon. Les électrons sont plus mobiles et se déplacent facilement dans un atome. Les électrons dans chaque grain de céréale s'éloignent du ballon chargé négativement, mais les protons ne peuvent pas bouger autant, ils restent donc au même endroit. Cela rend l'attraction des protons plus forte que la répulsion des électrons - qui ont été repoussés - ce qui confère à la céréale une faible charge positive. La céréale légèrement positive colle au ballon à cause de la force électrique.

Toutefois, avec le temps, une partie de la charge négative supplémentaire du ballon peut passer du ballon à la céréale. Lorsque cela se produit, les céréales deviennent chargées négativement. Puisque les céréales et le ballon ont maintenant la même charge, ils se repoussent et les céréales sautent du ballon.

Différentiation pour les élèves débutants ou plus avancés

Vous pouvez différencier cette activité pour les élèves de différents niveaux en vous concentrant sur les concepts décrits ci-dessous.

POUR COMMENCER

Pour les débutants, insistez sur les concepts suivants:

- Un atome est le plus petit élément constitutif de la matière, et il est constitué de protons, de neutrons et d'électrons.
- Les forces peuvent soit s'attirer (traction) ou se repousser (poussée)
- Quelque chose peut avoir une charge positive, une charge négative ou aucune charge (neutre).
- Les charges opposées s'attirent l'une l'autre et les charges identiques se repoussent.

APPROFONDIR

Pour les avancés, insistez sur les concepts suivants:

- Les protons, les neutrons et les électrons ont des charges et des emplacements différents dans un atome.
- Les électrons peuvent être transférés d'un atome à un autre ou d'un objet à un autre.
- Certains atomes / objets ont tendance à céder des électrons, tandis que d'autres ont tendance à recevoir les électrons.
- Lorsque les charges s'accumulent sur un objet, elles créent de l'électricité statique.

ÉLABOREZ

Expliquez les nouvelles idées de vos élèves et encouragez-les à les appliquer à différentes situations. La section ci-dessous fournit quelques méthodes, modifications et extensions alternatives pour cette activité.

- Tandis qu'un ballon fonctionne bien pour cette expérience, d'autres matériaux tels qu'une règle, une paille, un peigne et bien d'autres fonctionneront également! En règle générale, les isolateurs se maintiennent bien sur une surface chargée.
- Essayez d'utiliser différents matériaux autour de la pièce pour charger le ballon. Quels matériaux fonctionnent le mieux? Lesquels ne fonctionnent pas bien? Quels facteurs pourraient déterminer quels matériaux cèdent le plus facilement les électrons et chargent un objet?
- Déplacez le ballon chargé vers différents matériaux, tels que des petits morceaux de papier d'aluminium, des élastiques, du sel, du poivre, etc. Ces substances se comportent-elles différemment du riz soufflé? Quels facteurs pourraient déterminer la force de l'attraction?
- Que se passe-t-il si le ballon est placé près de la céréale sans l'avoir chargé au préalable? Pourquoi voyez-vous ces résultats?
- Une extension amusante consiste à charger un ballon, puis à l'approcher d'un robinet qui coule avec un courant d'eau constant (mais faible!). Vous pourrez voir l'eau se plier vers le ballon!
- La force électrique peut être utilisée pour activer le mouvement! Essayez de charger un ballon et voyez si vous pouvez déplacer une canette de soda, des bulles, un autre ballon, etc. Les élèves peuvent organiser une course et organiser plusieurs essais pour trouver le moyen le plus rapide de déplacer un objet de la pièce.

LA CHIMIE EN ACTION 🌐

Partagez les relations du monde réel suivantes avec vos étudiants pour montrer à quel point la chimie nous entoure.

Application concrètes :

Si vous frottez vos chaussures sur un tapis, votre corps peut collecter des électrons supplémentaires. Ces électrons resteront dans votre corps jusqu'à ce qu'ils puissent être libérés. Lorsque vous touchez certains objets, vous ressentez un choc, qui est une libération d'électrons en excès lorsqu'il existe une différence de charge entre les objets. Dans le cas où vous frottez vos chaussures puis que vous touchez quelque chose comme une poignée de porte, vous avez une charge négative et la poignée de porte a une charge positive, qui est compensée par un choc!

Les carrières en chimie :

- Les concepts de force électrique sont utilisés dans une variété d'objets du quotidien. Les exemples incluent les imprimantes laser, les photocopieurs et les épurateurs d'air. Ces outils reposent sur l'accumulation de charges électriques pour diriger plus précisément les particules fines, telles que la poussière ou l'encre, vers les zones appropriées.
- Avez-vous déjà remarqué un poteau en métal au sommet d'un grand bâtiment? Développés à l'origine par Benjamin Franklin, les paratonnerres sont conçus pour diriger en toute sécurité la foudre et les grands volumes de charge électrique vers le sol.

La foudre est causée par la différence de charge, que ce soit dans un nuage ou entre un nuage et le sol en dessous.



Notes

ÉVALUEZ 🎯

- Fournissez aux élèves divers diagrammes montrant des structures atomiques, avec les protons, les neutrons et les électrons clairement indiqués. Demandez-leur pour chaque exemple, si l'atome serait chargé positivement, négativement ou de manière neutre, et pourquoi? Si un ballon chargé négativement était amené près de chaque atome, que se passerait-il et pourquoi?
- Les élèves peuvent dessiner une image «avant, pendant et après» de cette activité. Assurez-vous d'étiqueter les matériaux et de noter les frais pour chaque cadre. Les élèves doivent expliquer comment les charges ou les objets se déplacent tout au long de l'enquête.
- Demandez aux élèves de se rappeler un moment où ils ont été exposés à de l'électricité statique. Ils devraient écrire une histoire, utilisant de nouveaux mots de vocabulaire et qui explique comment le mouvement et les forces des électrons ont eu pour résultat leur expérience «choquante».