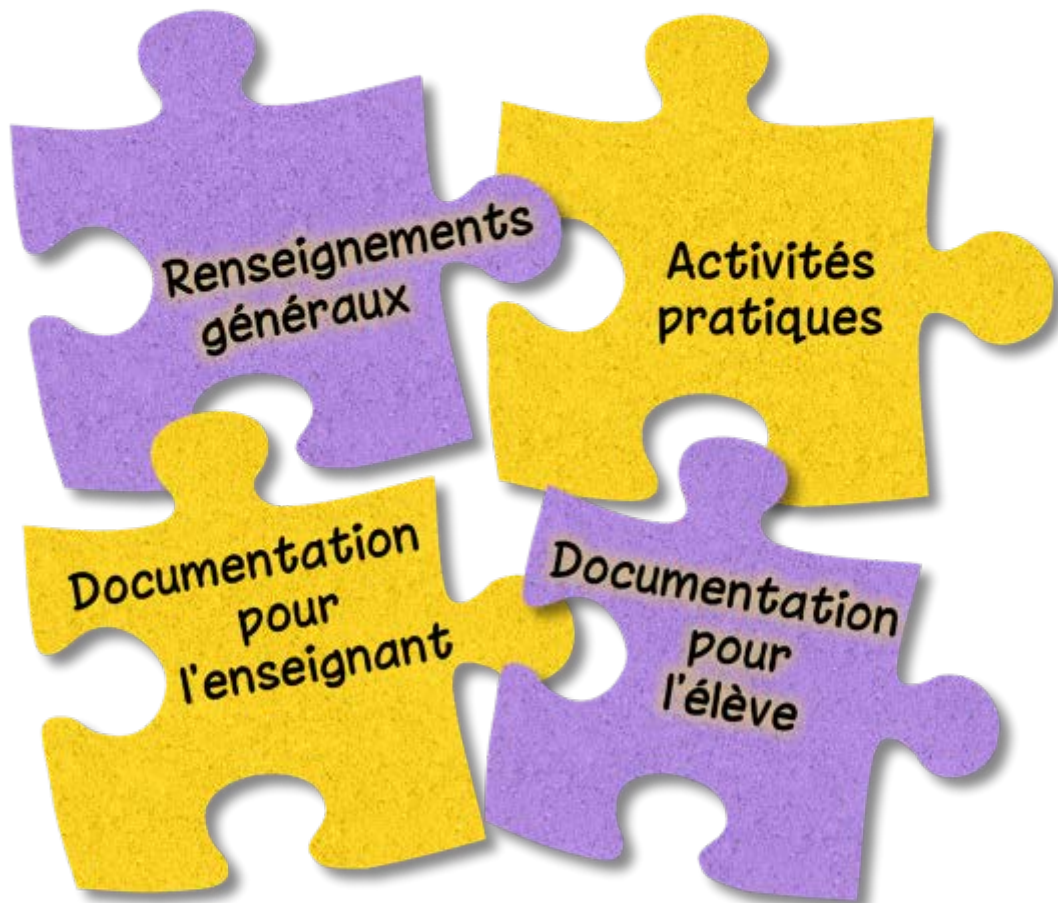


Trousse de l'enseignant



Laissez-nous vous aider à reconstituer
les faits scientifiques!

Renseignements généraux un survol du sujet et des concepts théoriques

Activités pratiques

Activité 1 - activité avec crayon et papier

Activité 2 - activité courte, facile à faire (de 30 à 60 min)

Activité 3 - activité courte, facile à faire (de 30 à 60 min)

Activité 4 - activité plus longue (plus d'une heure)

Activité 5 - activité complexe

Documentation pour l'enseignant

Livres

Sites Web

Documentation pour tableau blanc interactif

Multimédia

Documentation pour l'élève

Livres

Sites Web interactifs

***Aidez-nous à améliorer
nos trousse de ressources destinées aux enseignants!***

Si vous avez des commentaires à émettre au sujet de cette trousse ou des suggestions à formuler relativement à de nouvelles ressources, n'hésitez pas à communiquer avec nous à ottawa@scientifiquesalecole.ca.

Que ça bouge!

Quelle image le mot *technologie* évoque-t-il pour vous? Votre téléphone intelligent? L'ordinateur que vous utilisez pour envoyer des courriels? Les effets spéciaux du film que vous avez vu la semaine dernière? Aujourd'hui, c'est ça la technologie, et plus encore, mais elle n'est pas limitée au merveilleux gadget ou jouet dernier cri que tout le monde veut avoir et utiliser. Les premières formes de technologie étaient des outils comme le plan incliné, le levier et le coin, des machines simples encore utilisées aujourd'hui.

Renseignements généraux

Le *Larousse* définit la technologie comme *l'ensemble cohérent de savoirs et de pratiques dans un certain domaine technique, fondé sur des principes scientifiques, et l'ensemble des outils et des matériels utilisés dans l'artisanat et dans l'industrie*. Si ces définitions s'appliquent facilement à la technologie moderne que vous connaissez et que vous aimez, elles s'appliquent tout aussi bien à la technologie utilisée par nos ancêtres, il y a des milliers d'années, pour bâtir des structures imposantes ou transporter de lourdes charges d'une ville à l'autre. Cette technologie les aidait aussi à découvrir comment puiser l'eau d'un puits ou hisser une voile sur leur bateau afin d'aller explorer le monde!

Les six types de machines simples

Une machine simple est un dispositif mécanique non motorisé qui modifie la direction ou l'intensité d'une force. Les machines simples sont classées en six types : le plan incliné, le coin, le levier, la poulie, la vis, et la roue et l'essieu. Ces machines sont partout et sont couramment utilisées dans notre vie de tous les jours. Différentes machines simples sont souvent combinées pour donner des machines plus compliquées, parfois appelées machines complexes. Mentionnons, par exemple, l'ouvre-boîtes manuel qui contient un levier, un coin, et une roue et un essieu.

Plan incliné



Le plan incliné est une surface inclinée dont une extrémité est plus élevée que l'autre; il peut être utilisé pour soulever ou abaisser une charge. Les Romains construisaient des jetées et des routes inclinées pour faciliter la circulation dans les villes vallonnées et transporter des marchandises entre les villes. Les Égyptiens construisaient, fabriquaient et utilisaient des plans inclinés, des leviers et des coins pour ériger les pyramides. On pense que des plans inclinés en terre ont été construits pour lever les roches gigantesques qui composent *Stonehenge*. De nos jours, les plans inclinés sont utilisés pour charger des matériaux dans des camions ou comme rampes pour fauteuils roulants et bateaux.

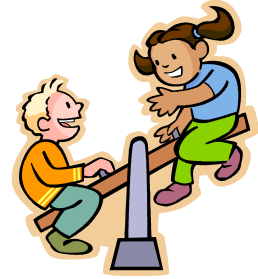
Coin

Un coin est considéré comme un plan incliné portatif. Il s'agit de deux plans inclinés adossés l'un à l'autre. Les chasseurs de l'âge de pierre fabriquaient des haches coniques en taillant différentes pierres, comme le silex. Les bords coupants des haches étaient utilisés pour couper la viande et le bois. Les coins sont encore utilisés aujourd'hui, mais sont surtout fabriqués de métal. Ils ont toutes sortes de formes et de tailles, ainsi que différentes fonctions. Il y a de petits coins, comme les haches et les couteaux, et des coins plus volumineux, comme les ailes d'avions et les lames d'un buteur.

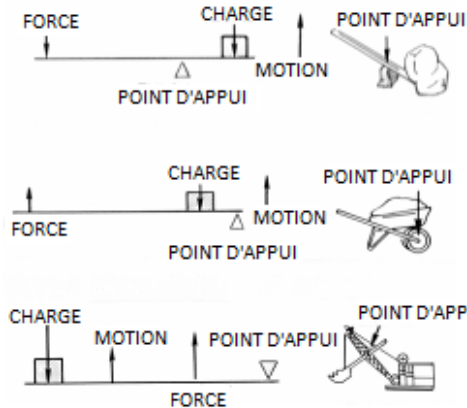


Levier

Le mot *levier* est dérivé du mot *lever*. Un levier est composé de trois éléments : le point d'appui, la force et la charge. Plus la charge est près du point d'appui, moins il faudra de force pour la lever. Les sociétés de l'âge de pierre utilisaient les leviers pour soulever les pierres du sol ou déterrer des racines et plantes comestibles.



Les leviers peuvent être répartis en trois classes selon les positions relatives du point d'appui, de la force et de la charge.



Adapté de : http://en.wikipedia.org/wiki/File:Lever_%28PSF%29.png

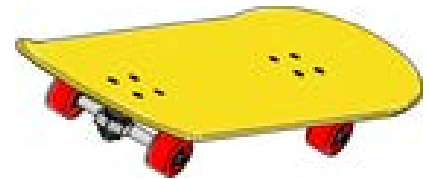
Dans un levier de première classe, le point d'appui est situé au centre, la force est appliquée à une extrémité, et la charge à l'autre. La balançoire à bascule et les ciseaux sont des exemples de leviers de première classe.

Dans un levier de deuxième classe, le point d'appui est situé à une extrémité, la force est appliquée à l'autre extrémité et la charge se trouve au milieu. La brouette est un levier de deuxième classe.

Dans un levier de troisième classe, le point d'appui est situé à une extrémité, la force est appliquée au milieu et la charge se trouve à l'autre extrémité. La pelleuse, la pince à épiler et la mandibule humaine sont des exemples de leviers de troisième classe.

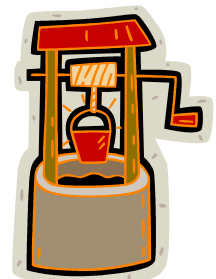
Roue et essieu

La roue et l'essieu constituent un type particulier de levier : la roue, et une tige insérée en son centre, l'essieu. Ces deux parties fonctionnent de deux manières. Une force minimale appliquée à une roue est multipliée lorsqu'elle est transférée à l'essieu. Ce dernier tourne donc avec une plus grande force, ce qui permet à la roue de franchir une grande distance, un taille-crayons mural, par exemple. Lorsqu'on fait tourner l'essieu, cela fait tourner la roue plus vite; c'est ce qui se produit dans une auto qui accélère. Les engrenages sont aussi considérés comme des roues et essieux, mais ils ont des dents afin d'empêcher le glissement. Le lecteur de disque dur, à l'intérieur d'un ancien ordinateur, est en fait composé de plusieurs roues superposées sur un essieu. Lorsque les « roues » ou « plateaux » tournent, un bras passe sur la roue pour lire les données sur le lecteur de disque dur. De nos jours, les ordinateurs, tablettes et téléphones intelligents utilisent des disques électroniques, ou disques SSD, qui n'ont pas de pièces mobiles.



Poulie

Une poulie est une roue à gorge sur un essieu. Elle diffère d'une machine à roue et à essieu en ce qu'elle est conçue pour soutenir le mouvement d'une corde ou d'un câble sur la circonférence de la poulie. Dès le huitième siècle avant Jésus-Christ, les Sumériens, Babyloniens, Hittites et autres peuples du Moyen-Orient utilisaient un système à poulie fixe pour tirer l'eau des puits avec un seau. On pense qu'Archimède a utilisé une série de poulies fixes et mobiles (poulies composées ou palan) pour lancer lui-même un navire. Les poulies sont utilisées pour hisser un drapeau ou ouvrir un parasol sur une table de jardin. Les grues de construction utilisent aussi des poulies pour lever de lourdes charges au sommet de structures.



Vis

Une vis est, en fait, un plan incliné très mince et très étroit enroulé autour d'un cylindre. La vis a été inventée par les anciens Grecs qui ont été les premiers à combiner la vis et le levier pour créer une « presse à vis », laquelle permettait d'extraire le jus ou l'huile des raisins et des olives. Les vis ont



deux fonctions : la première, fixer des choses ensemble - elles maintiennent les portes dans leurs cadres et empêchent les bureaux de s'effondrer; la deuxième, déplacer en hauteur et vers l'extérieur. C'est cette fonction que l'on voit communément dans une « ensileuse », machine agricole qui permet de déplacer les produits récoltés en haut de la machine et de les déposer dans un camion.

Le saviez-vous? Qui est Rube Goldberg?

Rube Goldberg (1883-1970) était dessinateur de bandes dessinées, sculpteur et auteur de grande renommée. Il a « inventé » et dessiné des séries complexes de machines simples conçues pour accomplir des tâches simples. Il n'a pas fabriqué les machines amusantes qu'il a dessinées.

Toutefois, ses dessins ont inspiré des ingénieurs et des scientifiques partout dans le monde. Par exemple, une combinaison de machines simples peut être utilisée pour trouver une nouvelle façon d'allumer une lampe ou un grille-pain. Allez au site Web suivant pour de plus amples renseignements et une vidéo amusante :

<http://www.rubegoldberg.com> (11/06/15)

Activité 1 : Chasse aux machines simples

Durée : de 20 à 30 minutes

Autres applications : arts visuels

Taille des groupes : activité individuelle

Matériel :

crayon

feuille de travail *Chasse aux machines simples*

Matériel optionnel :

revues

Objectif d'apprentissage :

Les élèves apprendront à reconnaître les machines simples dans leur environnement.

Méthode :

1. Donnez à chaque élève une copie de la feuille de travail *Chasse aux machines simples*.
2. Les élèves peuvent utiliser différentes façons pour remplir leur feuille :
 - Emmenez les élèves au terrain de jeu et demandez-leur de trouver un ou deux exemples de chacune des six machines simples, de dessiner les machines et d'en indiquer les composants.
 - Demandez aux élèves d'apporter leur feuille à la maison et de la remplir avec leurs parents en explorant leur quartier. Ils devraient fournir un ou deux exemples de chaque machine. Ils peuvent en écrire le nom, ses usages et/ou la dessiner.
 - Donnez de vieilles revues aux élèves et demandez-leur de trouver un ou deux exemples de machines simples. Ils peuvent découper et coller les photos sur la feuille de travail.

Observations :

Les élèves devraient pouvoir trouver un ou deux exemples de chaque machine simple dans leur terrain de jeu, leur quartier ou des revues.

Discussion :

Demandez aux élèves de décrire les machines simples qu'ils ont trouvé ainsi que leur fonctionnement.

Est-ce qu'il y a des machines que les élèves ont eu plus de difficulté à trouver? Demandez-leur pourquoi.

Le saviez-vous? Les machines simples dans notre corps

Si vous avez des os et des jointures, vous avez donc des leviers et des points d'appui. La rotule de votre genou est un exemple parfait d'une poulie dans votre corps. Elle permet aux muscles de la cuisse de lever la partie inférieure de la jambe sans écraser la jointure du genou.



Nom : _____



Chasse aux machines simples



Plans inclinés	Coins
Poulies	Leviers
Vis	Roues et essieux

Activité 2 : Construction d'une vis d'Archimède

Durée : de 30 à 60 minutes

Autres applications :
Études sociales

Taille des groupes :
activité individuelle

Matériel :

- bouteille d'eau (grosueur uniforme de haut en bas)
- ruban à conduits
- 1 m de tube de plastique souple transparent d'au moins 5 mm de diamètre (comme le tube utilisé pour l'apport d'air dans un aquarium)
- deux bols (à céréales, p. ex.)
- 1 ou 2 livres
- eau
- colorant alimentaire (n'importe quelle couleur)

Objectif d'apprentissage : Les élèves apprendront comment fonctionne une vis.

Méthode :

1. Fixez une extrémité du tube à un bout de la bouteille d'eau de sorte qu'environ 2 cm dépassent au bout de la bouteille.
2. Enroulez le tube en spirale autour de la bouteille en essayant de maintenir un espace le plus uniforme possible entre les spirales sur toute la hauteur de la bouteille.
3. Fixez le tube avec le ruban gommé pour l'empêcher de glisser.
4. Laissez environ 2 cm de tube dépasser à l'autre bout de la bouteille et coupez le surplus avec des ciseaux.
5. Disposez une serviette ou des essuie-tout sur le plan de travail, déposez-y un ou deux livres (de 2,5 à 5 cm d'épaisseur) et placez un bol dessus. Ajoutez de l'eau et quelques gouttes de colorant alimentaire au deuxième bol et placez-le sur le plan de travail, près du bol vide qui repose sur les livres.
6. Tenez la « vis » de manière à ce qu'une extrémité du tube soit dans l'eau colorée et l'autre au-dessus du bol vide.
7. Tournez lentement la « vis » dans l'eau colorée et observez l'eau qui s'y déplace. Continuez à tourner la vis lentement afin que l'eau monte dans toute la longueur du tube et tombe dans le bol vide placé sur les livres.
8. Vous remarquerez qu'il faut tourner la vis dans une direction particulière pour que l'eau y circule. Demandez aux élèves pourquoi ça ne fonctionne pas lorsque vous la tournez dans l'autre sens.



Mention de source : E. Nielsen-Killins

Observations :

Lorsque la vis est tournée dans le bon sens et que l'extrémité du tube passe dans l'eau, l'eau devrait immédiatement commencer à monter dans le tube en petites quantités. Chaque fois que l'extrémité du tube passe dans l'eau du bol qui repose directement sur le plan de travail, une petite quantité d'eau est ramassée et monte dans le tube à mesure que la vis continue à tourner. Si la vis est tournée dans l'autre sens, l'eau ne bougera pas.

Discussion :

Ce genre de vis a été inventée par Archimède pour déplacer de l'eau d'un plan inférieur à un plan supérieur. Elle était parfois utilisée pour sortir l'eau des mines pour faciliter l'accès aux minéraux. De nos jours, les moissonneuses-batteuses sont souvent dotées de vis d'Archimède pour aider à ramasser les récoltes; on les appelle ensileuses. La vidéo suivante sur *YouTube* illustre le fonctionnement d'une moissonneuse-batteuse pour déplacer le foin en haut de la machine : http://www.youtube.com/watch?v=eoj6izALK_Y 1:16 min (02/05/16).



**Le saviez-vous?
Le requin à spirale**

Le système digestif de certains requins contient une vis d'Archimède! L'intestin inférieur d'un requin a la forme d'une vis et est appelé « valvule spirale », ce qui donne une plus grande surface pour l'absorption de nutriments.

La valvule spirale se retrouve aussi dans certains poissons comme la pastenague, la raie et d'autres poissons d'eau douce africains.

Activité 3 : Fabrication d'un pantographe

Durée : de 30 à 60 minutes

Autres applications : arts visuels

Taille des groupes : activité individuelle ou par deux

Matériel (pour toutes les parties) :

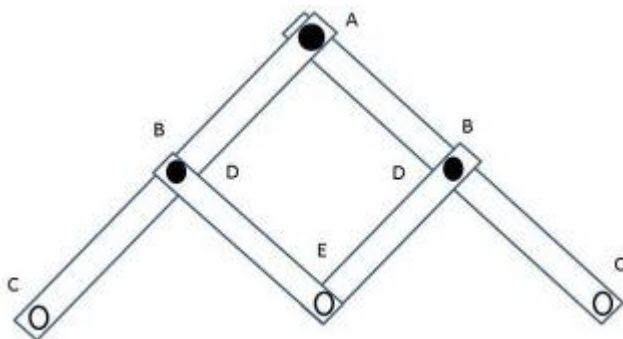
- 4 bandes découpées d'une boîte de carton
- 4 attaches en laiton
- marqueur fin
- crayon bien aiguisé
- dessin simple d'une voiture (fourni)
- ruban gommé

Objectif d'apprentissage : Les élèves apprendront comment fonctionne un levier dans un dispositif articulé.

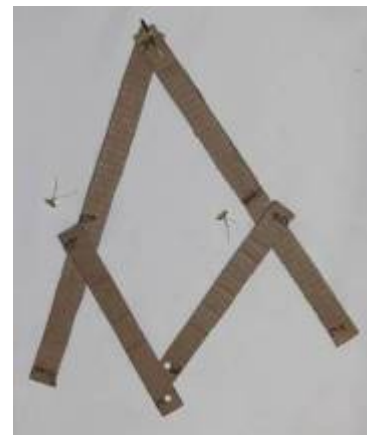
Les dispositifs articulés sont des séries de leviers interconnectés. Le dispositif articulé le plus simple est le levier qui pivote autour d'un point d'appui fixe. Au nombre de ces dispositifs, il convient de mentionner les essuie-glaces utilisés sur les autobus et les camions, les tables élévatrices à ciseaux utilisées sur les chantiers de construction et les systèmes de suspension des voitures. Un pantographe est un dispositif utilisé pour copier un dessin à une différente échelle, soit en l'agrandissant ou en le rapetissant. Grâce à un dispositif articulé mécanique, il est possible de tracer une image avec un premier stylo, image qui est reproduite de manière identique par un deuxième stylo.

Méthode :

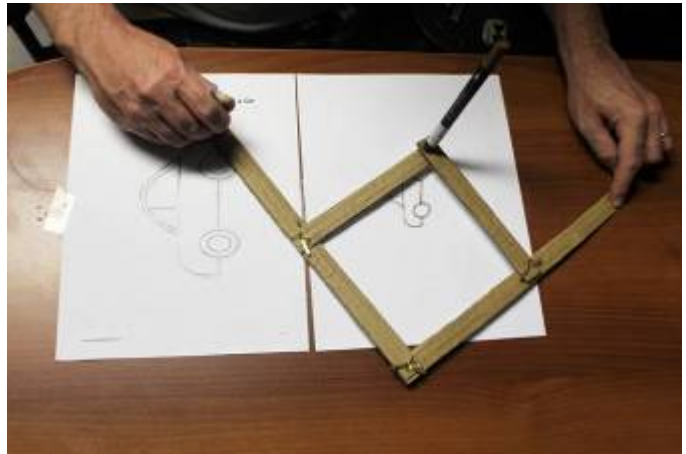
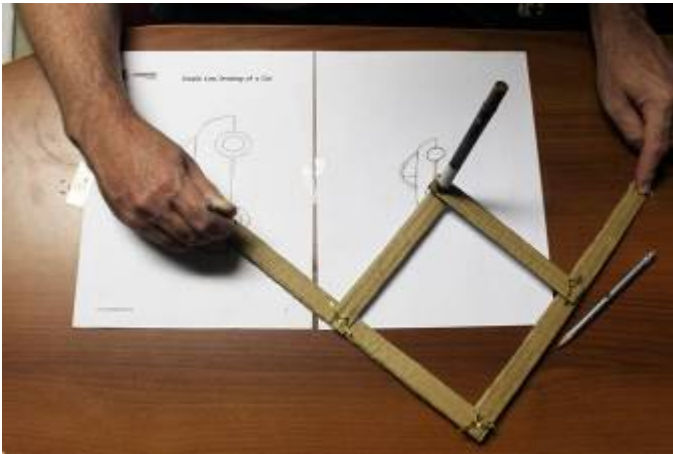
1. Dans une boîte de carton de solidité moyenne, découpez :
 - deux bandes de 2 cm de largeur et de 30 cm de longueur;
 - deux bandes de 2 cm de largeur et de 17 cm de longueur.
2. Sur les deux longues bandes, faites une marque au crayon, au milieu de la bande, à 1 cm, 16 cm et 29 cm d'une des extrémités. Marquez les trois points A, B et C respectivement.
3. Sur les deux bandes courtes, faites une marque au crayon, au milieu de la bande, à 1 cm et 16 cm d'une extrémité. Marquez les points D et E respectivement.
4. Avec un crayon bien aiguisé, faites des trous dans le carton aux points marqués. Dépendant de la sorte de marqueur utilisé, il sera peut-être plus facile d'utiliser un perforateur à trous au point E. N'utilisez pas de perforateur pour tous les trous, car le pantographe ne sera peut-être pas assez serré.



● = position des attaches de laiton



5. Superposez les deux longues bandes de sorte que les deux points A soient alignés. Insérez une attache de laiton dans les deux trous de sorte que le bouton de l'attache soit en dessous. Cela permettra au pantographe de se déplacer plus facilement sur le bureau. Repliez les bras de l'attache sur le dessus des bandes sans trop les serrer, ce qui empêcherait les pièces de bouger facilement l'une sur l'autre.
6. Prenez une des courtes bandes et superposez le trou D sur un des trous B d'une des longues bandes. Attachez les deux bandes avec une attache de laiton comme vous l'avez fait avec les deux longues bandes. Refaites la même chose avec l'autre bande courte (superposez les trous D et B).
7. Donnez un dessin de la voiture à chaque élève. Fixez-le au bureau avec du ruban gommé, de sorte que le dessin soit à la verticale. Collez une feuille de papier non imprimée à côté du dessin.
8. Mettez le pantographe en place de sorte que les trous E se trouvent au-dessus de la page non imprimée et qu'un des trous C se trouve au-dessus d'une ligne du dessin.
9. Collez le bras qui n'est pas au-dessus du dessin (l'autre trou C) au bureau avec un bout de ruban gommé roulé sur lui-même sur la face inférieure du bras, mais pas par-dessus le bras. Le bras doit pouvoir pivoter sans se déplacer.
10. Insérez un marqueur dans les deux trous E de sorte qu'il touche la feuille de papier non imprimée et qu'il soit assez serré pour ne pas tomber. C'est le marqueur qui fera le nouveau dessin.
11. Insérez un crayon dans le trou C. Utilisez le crayon pour tracer sur le dessin tout en exerçant une légère pression sur l'autre trou C pour empêcher le bras de se déplacer. Il doit seulement pivoter. Ainsi, le marqueur inséré dans les trous E va bouger et reproduire le dessin. Demandez aux élèves de trouver les leviers dans le pantographe. En quoi le nouveau dessin se compare-t-il à l'original?



12. Demandez aux élèves d'interchanger le crayon et le marqueur. Qu'est-ce qui arrive au nouveau dessin par rapport au dessin original?
13. Demandez aux élèves de mettre le crayon et le marqueur dans les deux trous C et de retracer le dessin. Est-ce qu'il faut apporter des modifications au pantographe? À quoi ressemble le dessin par rapport à l'original?

Observations :

Lorsque les élèves bougent le crayon inséré dans le pantographe sur les lignes du dessin de la voiture, le marqueur dans les trous E en fera une copie. L'image copiée sera plus petite que l'original. Lorsque le marqueur et le crayon sont interchangés, le nouveau dessin sera plus grand que l'original. Lorsque le crayon et le marqueur sont insérés dans les trous C, le dessin sera tracé la tête en bas. Ce faisant, les élèves s'apercevront qu'il faut mettre une nouvelle attache dans les trous E et que les bras centraux doivent être collés au bureau - mais laissez-les faire la découverte eux-mêmes!

Discussion :

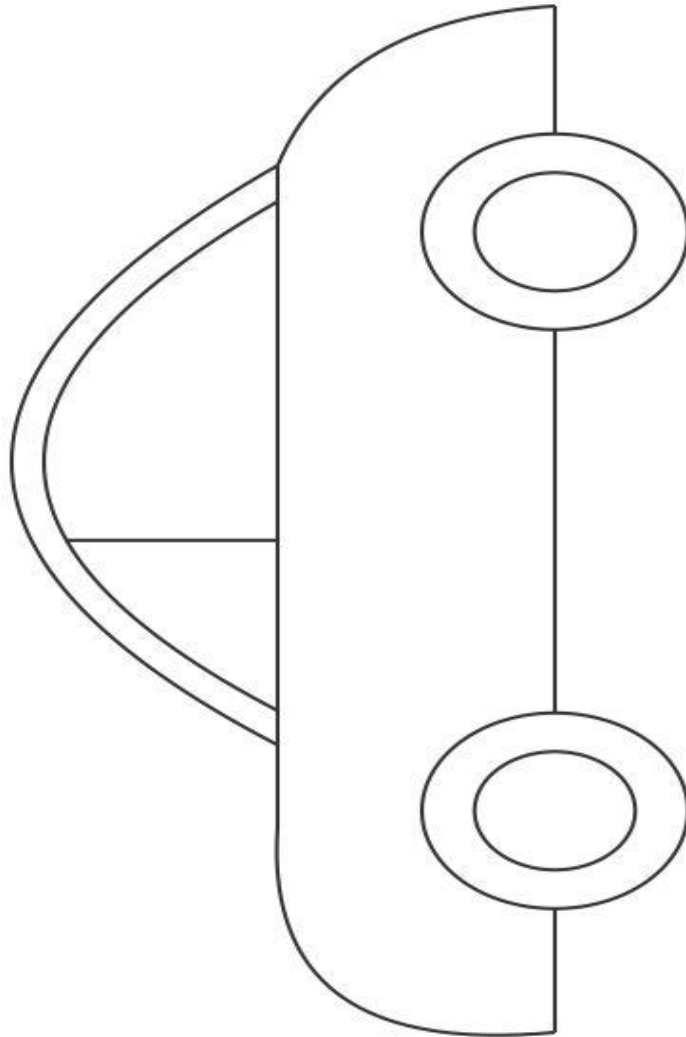
Les bras leviers du pantographe s'articulent lorsque les élèves tracent le dessin. À l'origine, dans les années 1600, les pantographes étaient utilisés pour agrandir et reproduire des dessins à l'échelle. C'était en quelque sorte les premiers photocopieurs! Au début des années 1900, les pantographes étaient utilisés pour copier des dossiers - il était possible de produire jusqu'à 30 dossiers par jour. De nos jours, nous retrouvons des systèmes à structure de pantographe dans le bras d'extension d'un miroir mural extensible ou la porte extensible d'un ascenseur de style ancien.



Table élévatrice à ciseaux -
exemple d'une dispositif articulé
Source : [http://en.wikipedia.org/wiki/
File:Hebebuehne_Scissorlift.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Hebebuehne_Scissorlift.jpg)



Dessin au trait d'une voiture



Activité 4 : Voiture de course mue par un ballon

Durée : 60 minutes pour la construction, plus le temps de la course

Autres applications : mathématique

Taille des groupes : deux par deux

Matériel :

- boîtes vides de papiers mouchoirs (rectangulaires)
- brochettes de bambou ou de bois
- carton ondulé
- ciseaux
- ballons (1 par boîte de mouchoirs)
- pâte à modeler
- ruban cache
- 2 pailles (10 cm)
- Feuille de données *Voiture de course mue par un ballon*

Objectif d'apprentissage : Les élèves apprendront pourquoi les roues et essieux sont utilisés.

Méthode

1. Distribuez une feuille de données *Voiture de course mue par un ballon* à chaque élève. Il y a deux tableaux de données par page.
2. Enlevez le dessus de la boîte de mouchoirs afin d'avoir une boîte ouverte.
3. Décidez quelle extrémité sera le derrière de la voiture. À l'aide d'une règle, déterminez approximativement où se trouve le milieu de l'arrière et faites une marque à 2 cm du bord supérieur de la boîte. Avec un crayon bien aiguisé, faites un trou dans la boîte là où vous avez fait la marque. Insérez le crayon dans le trou pour l'agrandir de sorte qu'il soit possible d'y faire passer le bout du ballon. Il ne faut toutefois pas que le trou soit trop gros et que le ballon puisse en sortir!
4. Insérez le ballon dans le trou de sorte que la partie gonflable se trouve à l'intérieur de la boîte et que l'extrémité ouverte qui permet de le gonfler se trouve à l'extérieur.
5. Demandez à un élève de coller un morceau de ruban cache sur le plancher; ce sera la ligne de départ.
6. Demandez à un autre élève de gonfler le ballon à l'aide d'une paille insérée dans ce dernier, puis de tenir l'extrémité une fois que le ballon est gonflé. Le ballon gonflé doit se trouver à l'intérieur de la voiture.
7. Placez l'avant de la voiture sur la ligne de départ et laissez aller le bout du ballon. À l'aide d'une règle, mesurez la distance parcourue par la voiture et notez-la sur la feuille de données. Prenez la mesure à l'avant de la voiture, là où elle s'est arrêtée. Répétez cette étape une autre fois et notez encore la distance parcourue. Demandez au même élève de souffler le ballon ou utilisez des pailles individuelles.
8. Pour la prochaine étape, il faut fabriquer des roues. Dessinez 4 cercles d'environ 7 cm de diamètre dans du carton ondulé. Découpez minutieusement les 4 cercles. Essayez de faire les roues le plus uniformes et le plus rondes possible.
9. Trouvez le centre des quatre cercles et faites-y une marque. Percez un trou dans chaque cercle et insérez-y la brochette de bois.
10. Sur le côté le plus long de la voiture, mesurez un point à 2 cm de l'extrémité et à 1 cm du bas et faites-y une marque. Faites la même chose à l'autre bout. Répétez cette étape de l'autre côté de la boîte.



11. Avec la brochette de bois, faites un trou dans les marques faites à l'étape 10. Enflez une brochette dans les deux trous à une extrémité de la voiture et faites la même chose à l'autre extrémité. Ce seront les essieux de la voiture.
12. Insérez une roue à l'extrémité de chaque essieu. Votre boîte ressemblera davantage à une voiture. Ajoutez un peu de pâte à modeler autour de l'essieu, sur l'extérieur de la roue en évitant toutefois qu'elle ne touche à la roue. Cela empêchera la roue d'osciller.
13. Maintenant que les roues et les essieux sont bien fixés, gonflez le ballon et tenez-en l'extrémité. Placez le devant de la voiture sur la ligne de départ et laissez aller le ballon. À l'aide d'une règle, mesurez la distance parcourue par la voiture et inscrivez le résultat sur la feuille de données (encore une fois, prenez la mesure à l'avant de la voiture). Répétez cette étape une autre fois et inscrivez encore le résultat sur la feuille de données.

Observations :

Lorsque l'air sort du ballon, les élèves verront que la voiture se déplace vers l'avant. Sans les roues, la friction entre la boîte et le plancher empêche celle-ci d'aller très loin. Lorsque les roues et les essieux sont ajoutés, la voiture devrait aller plus loin. Plus les roues seront rondes, plus elles auront de facilité à se déplacer sur le plancher.

Discussion :

Pourquoi la voiture bouge-t-elle? C'est la troisième loi de Newton sur le mouvement - *Pour chaque action, il existe une réaction égale et opposée*. La pression à l'intérieur du ballon gonflé est supérieure à la pression à l'extérieur de celui-ci. Lorsqu'on laisse l'air s'en échapper, il se déplace dans une direction, poussant ainsi à la voiture à se déplacer dans la direction opposée. Lorsqu'il n'y a pas de roues ou d'essieux, la voiture se déplace sur le plancher, mais la friction entre la boîte et le plancher rend le mouvement difficile. Avec l'ajout des roues et des essieux, les élèves ont créé une machine simple qui veut naturellement rouler lorsqu'elle est poussée. Lorsque la force de l'air qui s'échappe du ballon déplace la boîte vers l'avant, les roues et les essieux commencent à tourner et le mouvement est rendu beaucoup plus facile. La surface de contact entre le bord des roues et le sol est moins grande, et la friction s'en trouve donc réduite.

Demandez aux élèves ce qui se passerait si certains éléments de la voiture étaient modifiés. Par exemple, les élèves pourraient utiliser des roues de différentes grosseurs, des roues de différentes grosseurs à l'avant ou à l'arrière de la voiture, un autre matériau pour les roues, des bouchons de bouteilles ou des bobines de fil vides, par exemple. Demandez aux élèves de faire l'expérience avec des plans inclinés. Est-ce que la voiture ira plus vite si elle part du haut d'une rampe?



Mention de source : E. Nielsen-Killings



Nom : _____

Voiture de course mue par un ballon :
Quelle distance la voiture a-t-elle parcourue?

Hypothèse : Quelle voiture ira le plus loin? _____

	Essai 1 (cm)	Essai 2 (cm)
Boîte		
Boîte avec roues et essieux		

Conclusion : Quelle voiture est allée le plus loin? _____



Nom : _____

Voiture de course mue par un ballon :
Quelle distance la voiture a-t-elle parcourue?

Hypothèse : Quelle voiture ira le plus loin? _____

	Essai 1 (cm)	Essai 2 (cm)
Boîte		
Boîte avec roues et essieux		

Conclusion : Quelle voiture est allée le plus loin? _____

Activité 5 : Conception de machines en classe

Durée : de quelques jours à une semaine ou plus

Autres applications : arts visuels, structures

Taille des groupes : de 2 à 3 élèves

Matériel suggéré :

- dominos
- balles de ping-pong ou autres petites balles
- verres (papier ou styromousse)
- rouleaux vides d'essuie-tout, coupés en deux sur la longueur
- rouleaux vides de papier hygiénique, coupés en deux sur la longueur
- livres
- étuis à CD
- ruban gommé
- billes
- bobines ou fuseaux de fil (pour servir de poulies)
- feuille de travail
Conception de machines en classe

Objectif d'apprentissage : Les élèves apprendront comment utiliser une machine simple pour effectuer une tâche en classe.

Méthode :

1. Expliquez aux élèves qu'ils doivent concevoir et construire une machine simple qui servira à effectuer une tâche routinière dans la classe. Les élèves travailleront en groupes, mais chacun d'eux doit avoir la feuille de travail *Conception de machines en classe* à remplir.
2. Passez en revue les six types de machines simples et leur utilisation. Par exemple, le plan incliné sert à déplacer des objets lourds vers le haut ou vers le bas.
3. Voici quelques suggestions : une machine qui sert à allumer et à éteindre les lumières, une qui met les agendas dans un panier ou encore une autre qui aide à suspendre un sac à dos sur un crochet.

Observations :

Les élèves devraient pouvoir expliquer ce que leur machine va faire et le type de machine simple qu'ils utilisent et le rédiger sur leur feuille de travail.

Il faudra faire des essais pour voir si la machine fonctionne, mais cela fait partie du processus d'apprentissage! La liste de matériel contient des suggestions, mais les élèves peuvent en utiliser d'autres selon le type de machine qu'ils veulent fabriquer.

Discussion :

Cette activité donne aux élèves l'occasion de mettre en pratique leur connaissance des machines simples dans une application de tous les jours.

Ajout :

Une fois que les élèves auront fabriqué une machine simple pour effectuer une tâche, encouragez-les à combiner au moins deux machines simples pour faire d'autres tâches. Comme source d'inspiration, parlez-leur des machines de Rube Goldberg et comment elles peuvent être composées de nombreuses machines simples pour accomplir de très petites tâches.

Voici deux vidéos amusantes sur YouTube qui pourront inspirer les élèves!

<http://www.youtube.com/watch?v=0uDDEEHdf1Y> *Audri's Rube Goldberg Monster Trap* 4:06 min (02/05/16)

<https://www.youtube.com/watch?v=b-IDAqxI9Dk> *Pop a Balloon-Rube Goldberg Machine* 1:09 min (02/05/16)

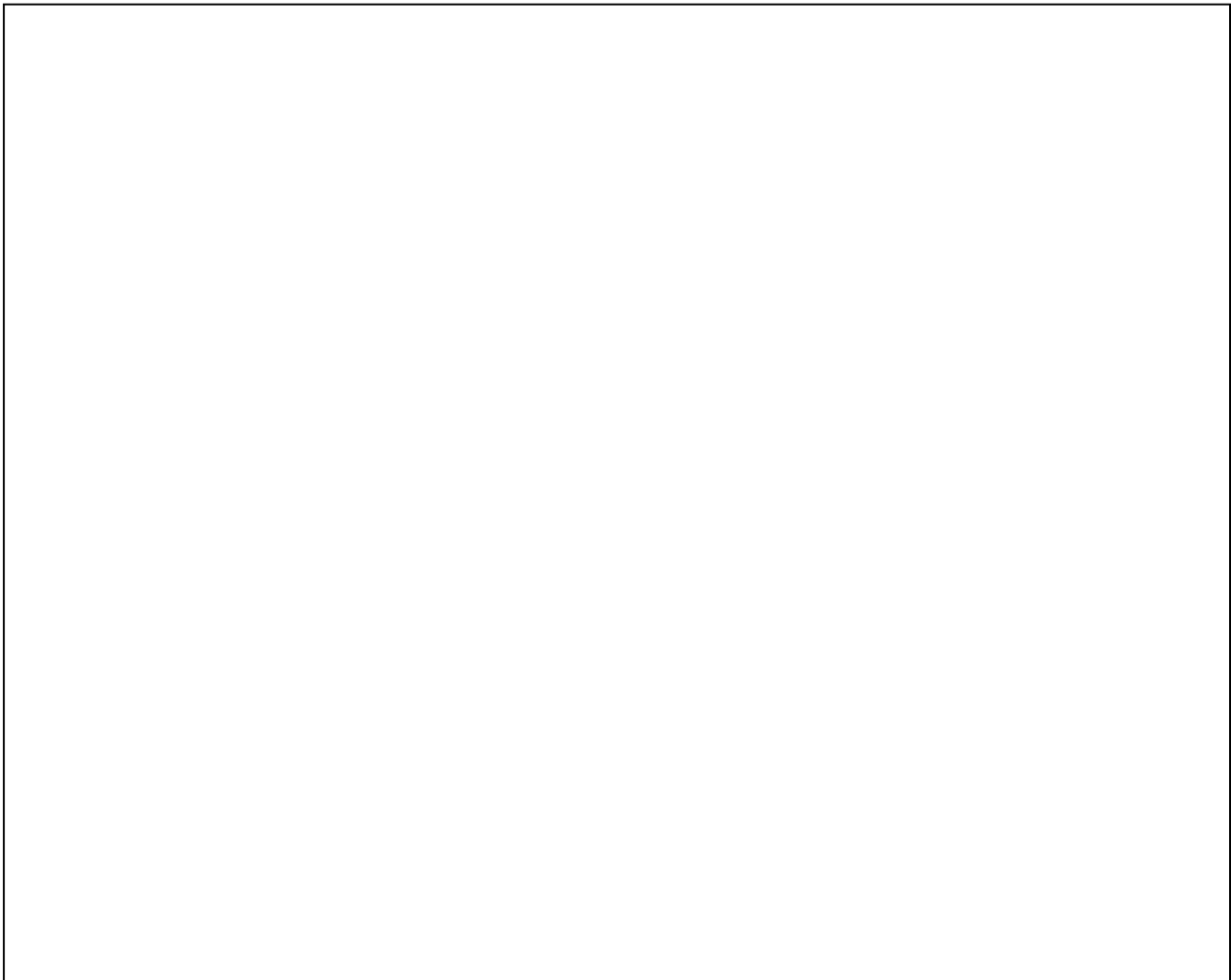
Nom : _____

Conception de machines en classe

Ma machine _____

La machine simple que j'utilise est _____

Dessinez votre machine qui fait sa tâche.



Documentation pour l'enseignant

Livres

Simple Machines. Cindy Davis, Jo Ellen Moore. 1998. Evan-Moor Educational Publishers. ISBN: 155799689X.

Excellente référence pour les machines simples. Contient des activités et des feuilles de travail.

The New Way Things Work. David Macaulay. 1998. Houghton Mifflin. ISBN: 0395938473.

Contient de magnifiques illustrations et des textes intéressants; on y décrit et explique des centaines de machines simples.

Sites Web

http://www.teachengineering.org/view_lesson.php?url=collection/cub_/lessons/cub_simple/cub_simple_lesson01.xml (02/05/16)

Contient une excellente unité bien planifiée sur les machines simples. (en anglais seulement)

<http://www.thomasnet.com/articles/machinery-tools-supplies/simple-machine-guide> (02/05/16)

Renferme des liens vers de nombreuses autres ressources sur les machines simples. (en anglais seulement)

http://hotmath.com/learning_activities/interactivities/pantograph.swf (02/05/16)

Présente une façon interactive amusante de comprendre le fonctionnement d'un pantographe. (en anglais seulement)

Ressources interactives sur Smart Exchange

“Learning about Simple Machines Question Set”

<http://exchange.smarttech.com/details.html?id=7e987544-c640-4863-9b28-7aa9c6f78ee3> (02/05/16)

Série de questions à choix multiples qui peuvent aider les élèves à revoir ce qu'ils ont appris sur les machines simples. (en anglais seulement)

Multimédia

http://www.youtube.com/watch?v=QbEsgb_PnE0 *Simple Machines Made Simple* 3:10 min (02/05/16)

Cette vidéo présente un excellent aperçu des nombreuses machines simples, au son d'une musique accrocheuse. (en anglais seulement)

Documentation pour l'élève

Livres

Simple Machines Levers. Kay Manolis. 2010. Bellwether Media, Inc. ISBN: 978-1-60014-325-0.

Du même auteur : *Pulleys, Ramps, Screws, Wedges, Wheels & Axles*

Levers to the Rescue. Sharon Thales. 2007. Capstone Press. ISBN: 0-7368-6747-3.

Du même auteur : *Inclined Planes to the Rescue, Pulleys to the Rescue, Screws to the Rescue, Wedges to the Rescue, Wheels & Axles to the Rescue*.

Machines Inside Machines Using Levers. Wendy Sadler. 2005. Raintree. 1-4109-1442-9.

Du même auteur : *Using Pulleys and Gears, Using Ramps & Wedges, Using Screws, Using Springs, Using Wheels and Axles*.

Simple Machines Wedges and Ramps. Chris Oxlade. 2008. Smart Apple Media. 978-1-59920-086-6.
Du même auteur : *Pulleys, Screws, Levers, Wheels*.

Sites Web interactifs

<http://www.msichicago.org/play/simplemachines/> (02/05/16)

Les élèves ont la possibilité d'aider Twitch à travailler avec des machines simples et de ramasser des pièces pour construire un robot! (en anglais seulement)

Le saviez-vous? Engrenages biologiques

Les scientifiques ont découvert des bandes ressemblant à des engrenages dans les jointures des pattes postérieures d'un insecte sauteur (*Issus*). Ils pensent que les engrenages aident à synchroniser les pattes de l'insecte lorsqu'il s'élançe pour sauter. Il s'agit d'une découverte importante, car c'est la première fois que l'on trouve un engrenage mécanique dans une structure biologique. Allez au site Web suivant pour un vidéo sur l'insecte :

<http://www.gurumed.org/2013/09/15/et-voici-le-seul-insecte-connu-utiliser-un-engrenage-pour-sauter/>
(07/07/2015)

Références

En plus des ressources susmentionnées, les document et sites suivants ont été consultés pour concevoir la présente trousse :
Ancient Technology Ancient Machines From Wedges to Waterwheels. Michael Woods and Mary B. Woods. 2000. Runestone Press. ISBN 0-8225-9947; <http://oxforddictionaries.com> (30/09/13); <http://www.wikipedia.org> (30/09/13);
http://www.ducksters.com/science/simple_machines.php (02/05/16); http://en.wikipedia.org/wiki/Spiral_valve (02/05/16);
<http://ed101.bu.edu/StudentDoc/Archives/ED101sp06/cjhpvo/Screw.htm>. (02/05/16); <http://discovermagazine.com/galleries/zen-photo/s/simple-machines> (02/05/16); http://en.wikipedia.org/wiki/Hydraulic_cylinder (02/05/16);
<http://www.sciencedaily.com/releases/2013/09/130912143627.htm> (02/05/16).



L'enseignement des sciences grâce au partenariat

Scientifiques à l'école est un organisme caritatif canadien de premier plan en matière d'apprentissage des sciences. Au cours de l'année scolaire 2017-2018, Scientifiques à l'école a rejoint 703 000 jeunes de la maternelle à la 8^e année, soit plus que tout autre organisme à but non lucratif consacré à l'enseignement des sciences au Canada.

Scientifiques à l'école propose des ateliers pratiques fondés sur l'exploration et présentés en salle de classe et dans la communauté. Ces ateliers touchent aux sciences, à la technologie, à l'ingénierie et aux mathématiques (STIM), ainsi qu'à l'environnement. Nous nous efforçons d'éveiller la curiosité scientifique des enfants afin de susciter chez eux un questionnement intelligent et de favoriser l'apprentissage par la découverte. Nous voulons aussi leur permettre d'établir un lien entre la connaissance scientifique et leur monde, et à susciter l'intérêt des jeunes pour les sciences, la technologie, le génie et les mathématiques. Nous voulons aussi éveiller leur intérêt pour une carrière dans ces domaines.

Nous faisons des sciences un sujet vivant (ce que vous faites quotidiennement). Nos ateliers éveillent la curiosité naturelle des enfants; ils leur permettent de s'imaginer en tant que scientifiques ou ingénieurs, et d'établir des liens entre les sciences et le monde qui les entoure. Ces activités préparent aussi le terrain pour la prochaine génération : ces jeunes, dotés de solides compétences scientifiques, pourront ainsi contribuer à la prospérité économique du Canada et porter un regard critique sur les défis scientifiques que devra relever notre société.

Scientifiques à l'école compte sur le soutien de partenaires commerciaux, communautaires, gouvernementaux et individuels, ainsi que sur l'aide des conseils scolaires, afin d'élaborer de nouveaux programmes et d'améliorer de façon continue les programmes existants. Scientifiques à l'école compte aussi sur ces partenaires afin d'étendre ses activités dans de nouvelles régions, de fournir gratuitement des ateliers dans des écoles défavorisées et de financer les coûts des 25 040 ateliers présentés annuellement en salles de classe.

Nos partenaires

Catalyseur :

Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada; Fondation TD des amis de l'environnement; Toronto Pearson Aéroport International

Innovation :

Amgen Canada; Fondation John and Deborah Harris Family;
La Société de gestion des déchets nucléaires; Ontario Power Generation; RBC

Imagination :

ArcelorMittal Dofasco, General Motors du Canada; McMillan S.E.N.C.R.L., s.r.l.; Pure Green Earth Fund;
Superior Glove Works Ltd.; TELUS

Découverte :

AtlasCare; Bruce Power; Cameco; Canton de Tiny; Fondation communautaire d'Hamilton; Fondation communautaire d'Ottawa; Fonds communautaire Ajax à la Fondation communautaire de Durham; Fondation Johansen-Larson; Fondation McLean; MilliporeSigma; pharmaKARe consulting; Purdue Pharma; Syngenta; Systematix Inc.; Waste Management

Exploration :

City of Brantford; Club Rotary de Lethbridge Sunrise; Fondation communautaire de Brampton et Caledon; Fondation communautaire de Brockville; Fondation communautaire de Guelph; Fondation communautaire de Niagara; Fondation Jackman; Fonds de développement communautaire du maire de Whitby; La Fondation Communautaire de la Huronie; Le Régime d'assurance des enseignantes et des enseignants de l'Ontario (RAEO);
Lee Valley Tools; Siemens Milltronics Process Instruments; The Source;
Veridian Connections; Youngs Insurance Brokers Inc.