



Science.gc.ca

CAHIER D'ACTIVITÉS 4



Bienvenue à l'ÉDITION SPÉCIALE « SPATIALE » du cahier d'activités de Science.gc.ca!

Science.gc.ca est le site Web officiel du gouvernement du Canada en matière d'information et de ressources en science et technologie (S-T). Des vidéos, des cartes, des jeux et des ressources pédagogiques ne sont que quelques exemples des choses fascinantes que vous pouvez trouver sur notre site Web. Vous pouvez aussi entrer en contact avec de vrais scientifiques en utilisant notre *Répertoire des scientifiques et des professionnels* ou en présentant une question dans la section « Demander-le à un scientifique ».

En décembre 2012, l'astronaute canadien Chris Hadfield s'envolera à destination de la Station spatiale internationale (ISS), où il séjournera et travaillera pendant six mois. Il deviendra alors le PREMIER commandant canadien de la ISS. De plus, M. Hadfield participera à diverses expériences scientifiques et effectuera des travaux sur le Canadarm2 et différentes tâches de robotique.

Autre fait à souligner cette année...

C'est le 50^e anniversaire d'Alouette I, le premier satellite canadien à avoir été envoyé dans l'espace. Dans l'esprit de ces activités excitantes et **EXTRAORDINAIRES**, Science.gc.ca a créé un cahier d'activités comportant des activités spéciales liées à l'espace, en plus des activités scientifiques régulières. Entre amis, en classe, en camping ou seul, vous pouvez fabriquer votre propre combinaison spatiale pour être comme Chris Hadfield, ou en apprendre plus sur les répercussions de la microgravité sur le corps humain.

Science.gc.ca tient à remercier ses partenaires fondateurs pour leur participation et leur soutien continus :

- Agriculture et Agroalimentaire Canada
- Agence spatiale canadienne
- Recherche et développement pour la défense Canada
- Environnement Canada
- Pêches et Océans Canada
- Santé Canada
- Industrie Canada
- Conseil national de recherches du Canada
- Ressources naturelles Canada
- Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie
- Agence de la santé publique du Canada
- Statistique Canada
- Transports Canada

Décrochez la lune!

Bien à vous,

L'équipe de Science.gc.ca

Table des matières

Niveau élémentaire

Faits divers sur notre système solaire	4
Mots cachés	5
Je découvre la ferme dans mon assiette	6
Peux-tu épeler efficacité énergétique?	8
À combien se chiffrent les économies?	9
Jeu de dés	10
Quand les déchets tuent	12
Sortie dans l'espace	14
Réalisation d'une comète expérimentale	16
Images parfois trompeuses	17
Fabrication d'une combinaison spatiale	19
Fabrication d'un casque	20
Ma constellation	21

1

Activités du niveau élémentaire

destinées au groupe d'âge des 5 à 10 ans

1

Faits divers sur notre système solaire

Voici une excellente série de faits sur notre système solaire pour t'aider à mieux comprendre à quoi il peut ressembler. Cette liste a été fournie par l'Atlantic Space Sciences Foundation Inc.

- Si le Soleil était une jarre à biscuits, il faudrait 1 000 000 de biscuits de la taille de la Terre pour le remplir;
- Il faudrait une rangée de 110 planètes Terre pour former une ligne de la longueur du diamètre du Soleil (1,396 million de km);
- Si Jupiter était une jarre à biscuits, il faudrait 1 000 biscuits de la taille de la Terre pour le remplir;
- Si la Terre était un globe de 30 cm de diamètre, la Lune serait une balle de base-ball à 12 m de distance. On pourrait tout juste placer Saturne et ses anneaux dans cet espace;
- Si le Soleil était un ballon de basketball, la Terre serait un pois cassé à 50 m de distance et la Lune serait un grain de sable situé à 10 cm de la Terre;
- L'imposante tache rouge de Jupiter est un gigantesque orage qui pourrait avaler de 2 à 3 Terres sans le moindre rot;
- Une tache solaire (une zone de la surface du Soleil refroidie par un changement magnétique) de taille moyenne pourrait facilement avaler la Terre sans le moindre hoquet;
- Si tu pouvais t'envoler vers le Soleil à bord d'un 747 à une vitesse de croisière entre 900 et 1000 km/heure, il te faudrait 17 ans pour parvenir à destination et 17 ans de plus pour en revenir.

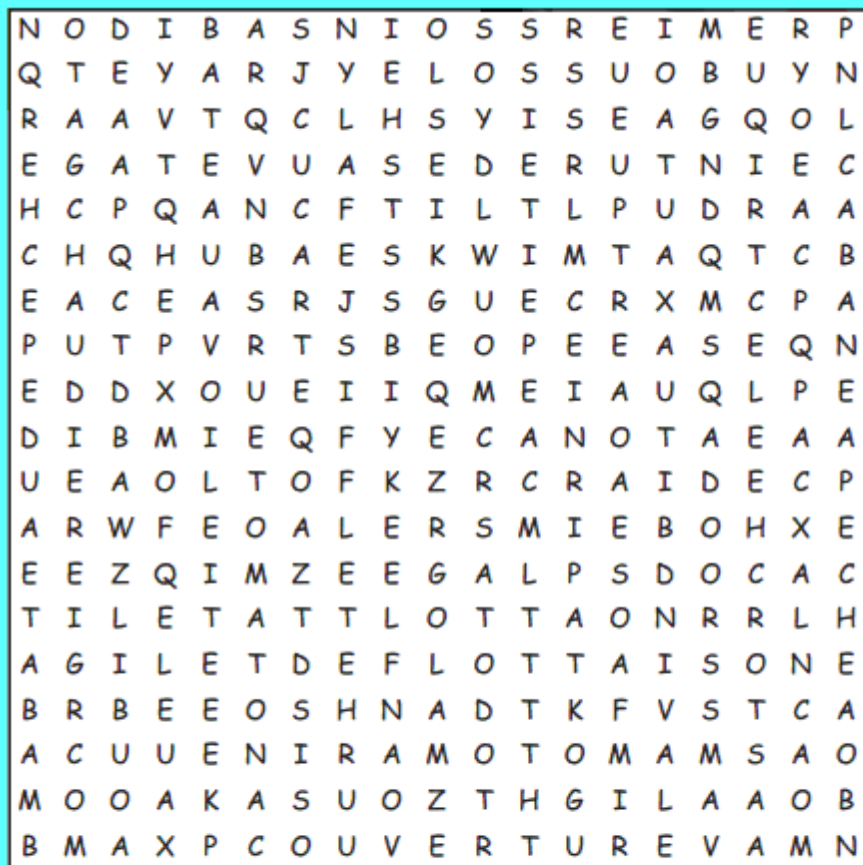
« Le ciel nocturne, avec ses étoiles magnifiques et le message qu'il porte sur notre place dans l'Univers, est pour l'humanité entière un précieux trésor sur lequel nous comptons pour nous apporter la connaissance et la compréhension de nos origines et de notre destinée. »

International Astronomical University on Space Research, 1992



2

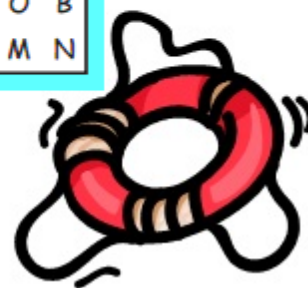
Mot cachés



ceinture de sauvetage
 torche électrique
 gilet de flottaison
 cabane à pêche
 bateau à voile
 canot à moteur
 moto marine
 bateau de pêche

mouette
 poisson
 sifflet
 rames
 radio
 chaudière
 boussole
 carte
 bouée

bidon
 quai
 phare
 canot
 plage
 couverture
 corde
 Pukta
 hélice

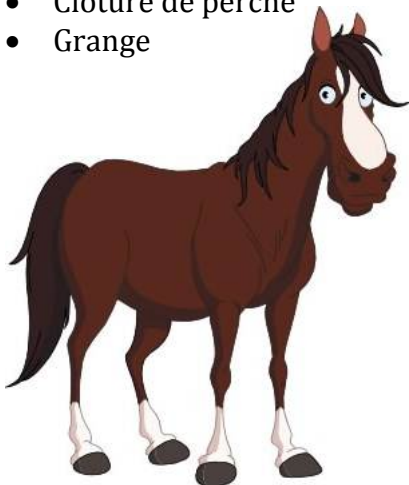


Je découvre la ferme dans mon assiette



Je découvre...

- Vache laitière
- Bovins de boucherie
- Chevaux
- Moutons
- Chèvres
- Canards
- Champ de maïs
- Champ de blé
- Champ de canola (fleurs jaunes)
- Champs de soja
- Pâturage
- Champ de pommes de terre
- Champ de lin
- Champ de _____ (ton choix)
- Mauvaises herbes (salicaire pourpre)
- Champ de foin
- Bottes de foin
- Vignobles
- Marécages
- Verger de pommiers
- Verger de pêchers
- Potager
- Jardin de fleurs
- Étang d'élevage de poissons
- Brise-vent (rangée d'arbres)
- Pépinière
- Serre
- Moulin à vent
- Coopérative d'agriculteurs
- Tracteur
- Moissonneuse-batteuse
- Clôture de perche
- Grange
- Élevateur/ cellule à céréales
- Silo (stockage des récoltes)
- Enclos
- Systèmes d'irrigation (fournit de l'eau)
- Centre ou laboratoire de recherche
- Friterie
- Étal de marchand de hot-dogs et de hamburgers
- Composteur
- Étal de marchand de fleurs
- Enseigne «Cueillez vous-même des baies»
- Bar laitier
- Comptoir de vente de limonade
- Distributeur automatique de boissons
- Boîte ou station de recyclage
- Glacière
- Épicerie
- Boucherie
- Magasin de fruits et de légumes frais
- Marché de producteurs
- Usine de transformation des aliments
- Boulangerie
- Dépanneur
- Crémèrie
- Beignerie
- Camion de livraison de produits de boulangerie
- Camion-citerne à lait
- Camion réfrigéré
- Cantine
- Wagon de transport des céréales
- Restaurant de type familial
- Panneau réclame pour des vitamines
- Station d'éthanol



Peux-tu épeler efficacité énergétique?

Lis les 10 phrases ci-dessous concernant l'économie d'énergie et repère la faute d'orthographe qui s'est glissée dans chacune d'elles. Encerle les mots qui sont mal orthographiés puis écris-les correctement dans l'espace prévu.



1. L'eticacite énergétique, c'est consommer moins d'énergie pour obtenir le résultat désiré.

2. Si tu as froid, enfile un chendail au lieu de monter le chauffage.

3. Utilise des lampes florescentes compactes à la maison.

4. Tire parti de l'énergie solère en ouvrant les rideaux pour laisser entrée le soleil en hiver.

5. Rends-toi a l'école en utilisant un moyen de transport alternitif : l'autobus, le veto, le scooter ou la marche!

6. Joue dehors avec un ballon de soccer au lieu de rester devant l'ordinnateur.

7. Les biocarburans sont produits au moyen de sources végétales renouvelables comme les céréales et les arbres.

8. Redui ta consommation d'énergie en éteignant les lumières quand tu sors d'une pièce.

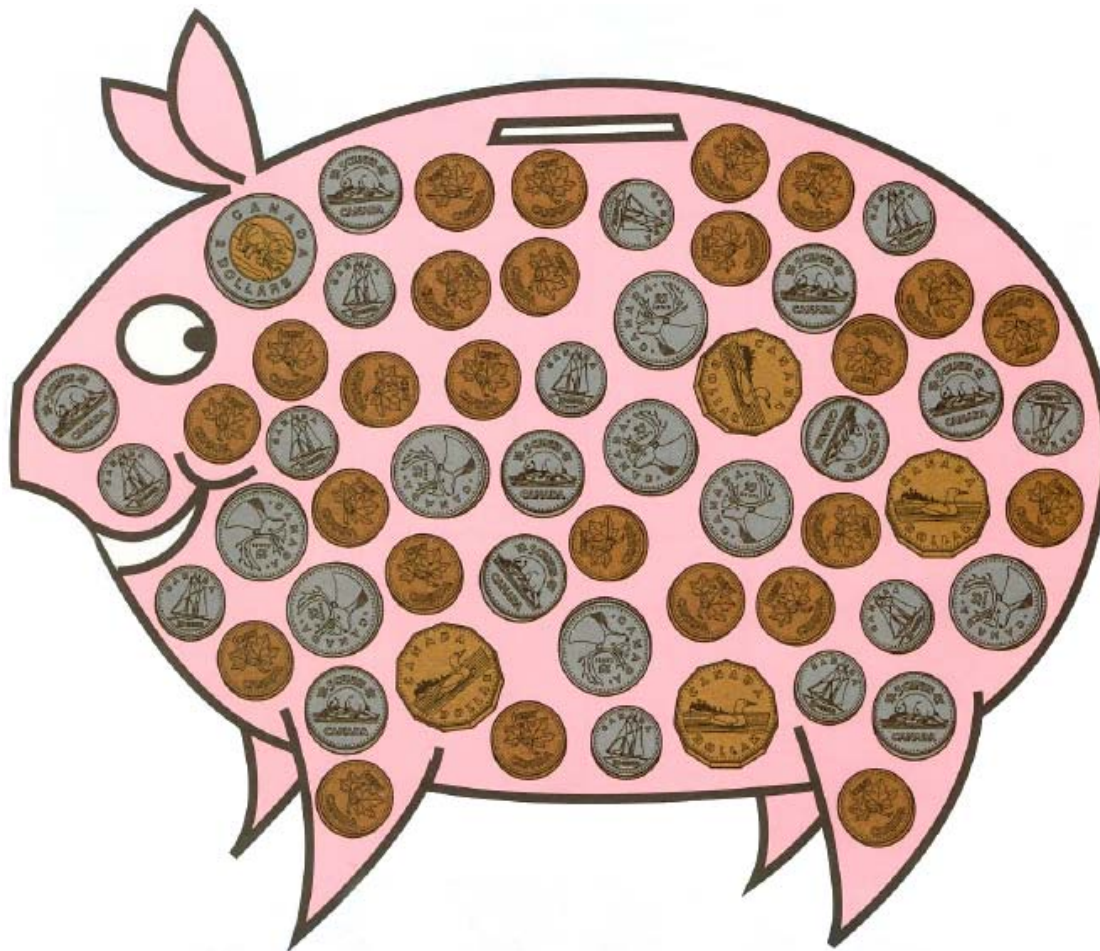
9. Deviens le second propriétaire d'un jouet ou d'un article! Utiliser des articles usages est bon pour l'environnement - et pour le portefeuille.

10. Réutilise et rescycle le plus possible.


5


À combien se chiffrent les économies?

Combien d'argent contient la tirelire? Comptons!




 Un cent _____

 Vingt-cinq cents _____

 Cinq cents _____

 Un dollar _____

 Dix cents _____

 Deux dollars _____

Total _____

6

Jeu des dés

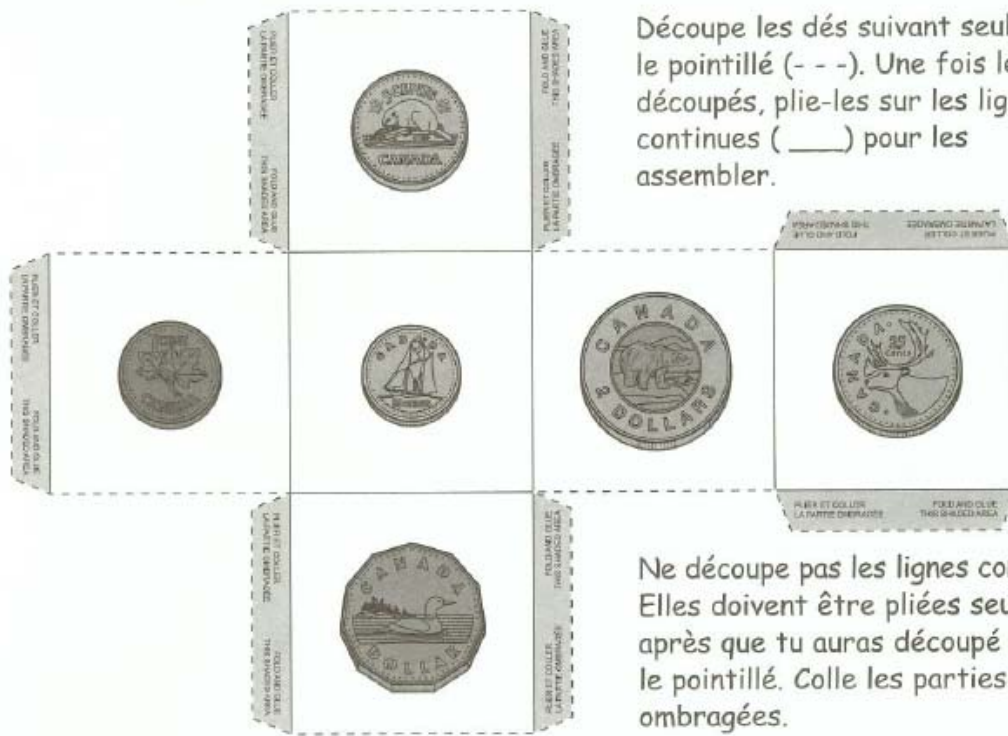
Lance les dés et additionne la valeur des deux faces. Si tu as le même montant sur ta carte, fais un X. Le premier joueur qui marque toutes ses cases **gagne** le jeu!

1,25 \$	3,00 \$	0,10 \$
1,05 \$	GRATUIT	2,10 \$
0,50 \$	0,26 \$	0,02 \$



2,00 \$	0,35 \$	2,25 \$
1,10 \$	GRATUIT	0,30 \$
0,11 \$	4,00 \$	0,06 \$

Note: Il faut fabriquer ses propres dés pour jouer à ce jeu. Voir la page suivante.



Découpe les dés suivant seulement le pointillé (---). Une fois les dés découpés, plie-les sur les lignes continues (___) pour les assembler.

Ne découpe pas les lignes continues. Elles doivent être pliées seulement après que tu auras découpé suivant le pointillé. Colle les parties ombragées.



Images des pièces © courtoisie de la Monnaie royale canadienne

7

Quand les déchets tuent

Objectif:

Étudier le tort que les déchets peuvent causer dans un écosystème marin et déterminer ce que nous pouvons faire pour le prévenir.

Matériel:

- déchets ramassés dans un écosystème marin
- papier
- crayon
- matériel pour faire un collage de déchets
- colle

Activité:

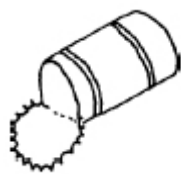
Ramassez des déchets le long d'un rivage rocailleux. Faites deux piles : les déchets biodégradables et les déchets non biodégradables. Faites un collage des articles non biodégradables. Discutez des effets négatifs que les déchets ont sur un écosystème marin et déterminez ce que nous pouvons faire pour éviter ces dommages.

Généralités:

Dans un écosystème marin, les déchets peuvent être mortels.

Imaginez que vous êtes un dauphin curieux qui est allé se mettre le nez dans un sac de plastique contenant la moitié d'un sandwich. Pendant que vous mangez ce reste de sandwich, vous avalez aussi le sac de plastique. Ou encore, imaginez que vous êtes une tortue qui avale un sac de plastique par inadvertance, pensant qu'il s'agit d'une méduse. Le plastique ne fait pas partie de votre régime. Il peut bloquer votre système digestif et demeurer coincé dans votre estomac, vous donnant l'impression d'être plein, ce qui fait que vous ne mangerez pas assez pour survivre. Le plastique peut aussi provoquer un excès de flottabilité, ce qui vous empêchera de plonger sous l'eau à la recherche de nourriture. Conclusion - les déchets peuvent tuer.

Les déchets causent d'innombrables problèmes chez les animaux marins. Ceux-ci peuvent se prendre et s'emmêler dans des fils métalliques et des filets de pêche. Ils peuvent nager à l'intérieur de bouteilles de verre et y demeurer coincés. Ils peuvent se couper sur les extrémités tranchantes des boîtes de métal. Les déchets tuent.



Que pouvons-nous faire ? Nous pouvons commencer par recycler, réutiliser et réduire les déchets. Nous pouvons cesser d'acheter des produits suremballés. Nous pouvons cesser de jeter nos déchets par-dessus bord ou sur le rivage. Et nous pouvons expliquer aux autres les effets meurtriers des déchets et les mesures à prendre pour éviter tous les dommages qu'ils provoquent. Chaque geste compte, si petit soit-il. Nous devons tous faire notre part pour créer un environnement marin plus propre et plus sûr.

Méthode:

- 1.** Faites une promenade dans un écosystème côtier. Ramassez tous les déchets que vous y trouverez.
- 2.** Divisez les déchets en deux piles, une pour les produits biodégradables et une pour les produits non biodégradables. Qu'advient-il des déchets non biodégradables ?
- 3.** Parmi tous les déchets non biodégradables que vous avez ramassés, y aurait-il eu moyen de les remplacer par autre chose ? Pouvons-nous appliquer les trois R à ces produits : le recyclage, la réduction et la réutilisation ? Quels articles aurait-on pu substituer à ces produits ? Essayez de penser à des façons de réduire les déchets.
- 4.** Faites un collage de tous les déchets que vous avez trouvés.
- 5.** Dressez une liste des mesures que l'on aurait pu prendre pour éviter la production des déchets que vous avez trouvés, en appliquant les trois R : la réduction, le recyclage et la réutilisation.
- 6.** Expliquez aux autres les effets meurtriers des déchets présents dans un écosystème marin en leur montrant votre collage de déchets et votre liste des moyens de prévention.

Autres activités:

- 1.** Fait assez intéressant, les plastiques n'ont vu le jour que vers 1936. Faites une liste de tous les articles que nous possédons qui sont faits à partir de cette matière non biodégradable. Faites l'historique du développement de la matière plastique et de certains problèmes de pollution qu'elle entraîne. Ramassez et placez en montre certains échantillons de déchets de plastique. Remontez à l'origine de chacun. Rédigez une lettre à une entreprise qui fabrique des articles de plastique pour lui faire part de vos préoccupations à l'égard des déchets de plastique. Proposez-lui des produits biodégradables qu'elle pourrait employer à la place. Demandez à l'entreprise de répondre à votre lettre.
- 2.** Trouvez des façons de remplacer les produits de plastique en utilisant par exemple des pièces biodégradables dans les filets de pêche et les casiers à homard et en posant des balises sonores dans les filets pour avertir les baleines de leur présence. Communiquez avec le bureau du ministère des Pêches et des Océans de votre localité pour obtenir plus d'information.

Sortie dans l'espace

Que se passe-t-il lorsque nous perdons l'usage d'un de nos sens?

Matériel:

- 2 exemplaires de la feuille de travail Sortie dans l'espace
- 4 crayons de couleurs différentes

Que faire?

- Designez un chef qui donnera les instructions au groupe.
- Lisez clairement et lentement chaque instruction et donnez aux membres du groupe le temps de suivre chacune des instructions.
 1. Placez votre crayon sur le gros point se trouvant à côté de l'astronaute.
 2. Remontez de 6 points.
 3. Tournez à droite et avancez de 5 points.
 4. Remontez de 3 points.
 5. Tournez à gauche et avancez de 4 points.
 6. Montez de 8 points.
 7. Tournez à droite et avancez de 7 points.
 8. Descendez de 5 points.
 9. Tournez à droite et avancez de 4 points.

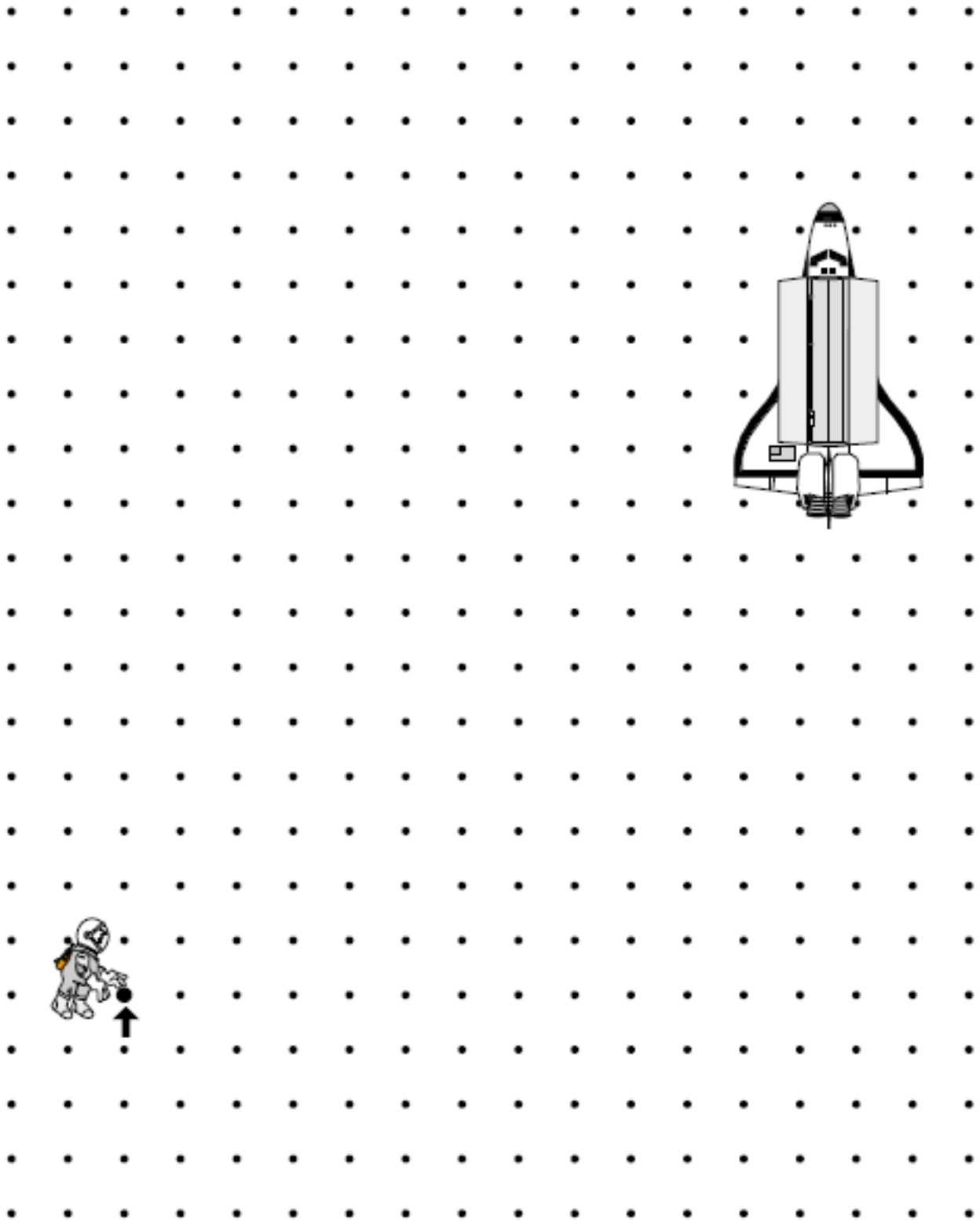
Mission accomplie!

- Faites refaire la même chose aux membres de votre équipe, les yeux fermés. Ils devraient utiliser un crayon de couleur différente pour marquer le nouveau chemin
- Demandez à chaque élève d'indiquer dans quelle mesure ils ont réussi à atteindre la destination cible.

Une hypothèse vérifiée:

- Si je refais la même chose quatre autres fois, serai-je capable de revenir à mon point de départ avec plus de précision?

Vérifier l'hypothèse en utilisant un crayon de couleur différente à chaque fois. Était-ce correct? Comment vous êtes-vous adapté? Demandez à chaque membre de partager ses résultats avec le reste du groupe.



9

Réalisation d'une comète expérimentale

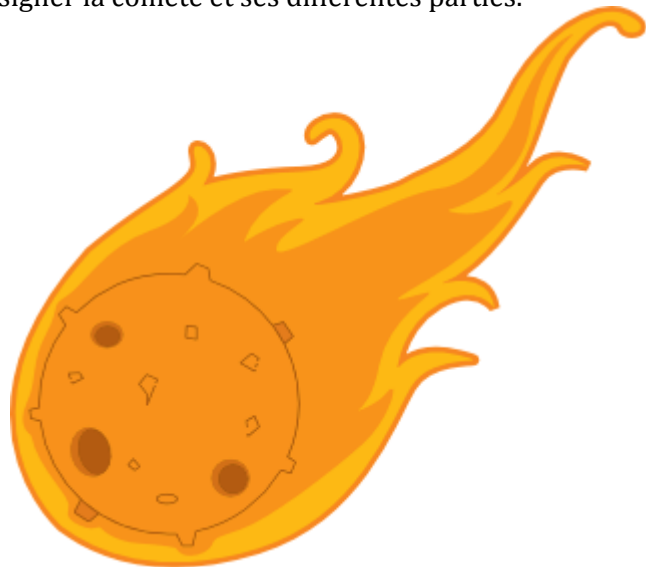
Cette activité consiste à fabriquer une maquette de la comète Hale-Bopp pour comprendre son immensité.

1 cm = 100 000 km

Il faut se rappeler que la partie principale de la comète, le noyau, se trouve au coeur de la chevelure. Le noyau n'est pas représenté dans la maquette parce que son diamètre est seulement d'environ 10 km et il serait alors plus petit que la tête d'une épingle!

Méthode:

1. Collez un tampon d'ouate d'environ 5 cm au milieu d'une feuille de papier que vous collerez à l'extrémité d'un mur. Le tampon représente la chevelure de la comète.
2. Couper de 10 à 15 bandes de 4 à 5 mètres de papier crêpé.
3. Collez tous les bouts de papier crêpé à côté de la chevelure, de manière à pouvoir les allonger facilement sur le mur.
4. Placez les bandes de papier crêpé sur le mur et les fixer légèrement en éventail.
5. Apposez des étiquettes pour désigner la comète et ses différentes parties.



10

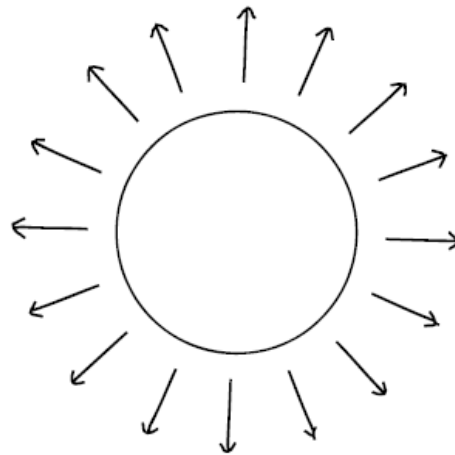
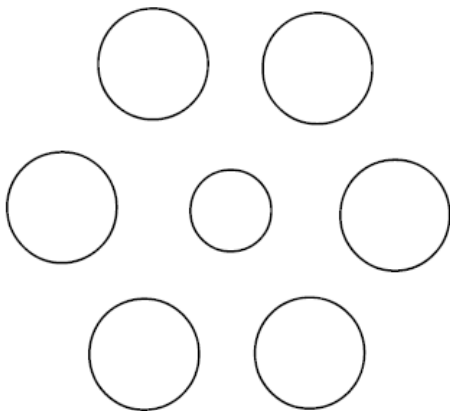
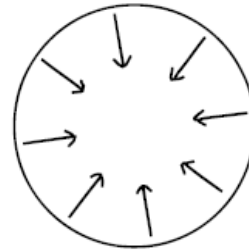
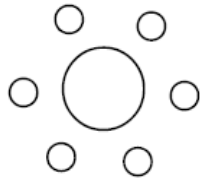
Images parfois trompeuses

Généralement, les yeux et le cerveau travaillent ensemble pour vous indiquer que ce que vous voyez est bien la réalité. Parfois, pourtant, un objet ou une forme que vous voyez habituellement d'une certaine façon peut vous paraître complètement différent quand l'environnement dans lequel il se trouve a changé. Lorsque cela se produit, votre œil voit quelque chose que votre cerveau déclare impossible. En d'autres termes, votre œil et votre cerveau ne s'entendent pas sur la réalité!

Objet :

Démontrer que les yeux peuvent tromper le cerveau en créant une illusion d'optique.

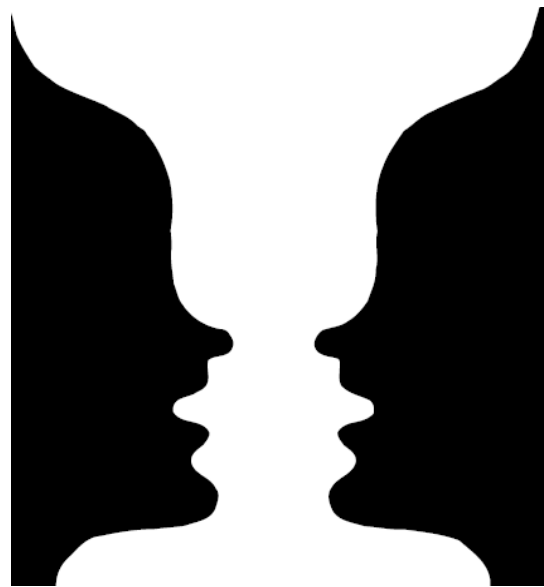
Quel cercle intérieur est le plus grand?



Est-ce qu'il s'agit d'une jeune fille ou d'une femme âgée?



Que voyez-vous?



Nous ne rencontrons pas d'illusions aussi marquées que celles-ci dans notre vie quotidienne parce qu'il y a généralement de nombreux repères visuels dans notre entourage pour aider notre cerveau à interpréter ce qu'il voit. Les illusions illustrées dans les échantillons sont déroutantes parce que les images ont été simplifiées- le cerveau ne reçoit pas les repères contextuels habituels et il doit donc deviner ce qu'il « voit».

11

Fabrication d'une combinaison spatiale

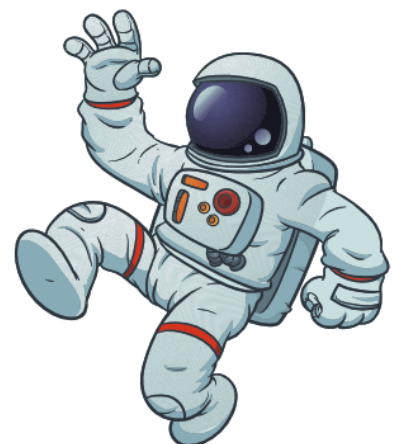
Au cours de cette activité de création, vous pourrez concevoir et fabriquer votre propre combinaison spatiale.

Matériel :

- un vêtement de peintre en papier
- des photos d'astronautes dans leur combinaison spatiale
- des rubans adhésifs de toutes les couleurs
- des tuyaux de sècheuse
- une boîte de céréales ou toute autre boîte plate
- divers objets
- de la colle, du ruban, des ciseaux et des crayons-feutres

Méthode :

- 1.** Procurez-vous un vêtement de peintre en papier dans une quincaillerie.
- 2.** Trouvez des photos d'astronautes portant leur combinaison d'activités extravéhiculaires et prenez en note tous les détails.
- 3.** Décorez la combinaison à l'aide de rubans de différentes couleurs, de divers tuyaux et de marques faites au crayon-feutre.
- 4.** Fabriquez maintenant un boîtier de commande à partir d'une boîte de céréales.
- 5.** Ajoutez autant de poches et de dispositifs de fixation que possible pour maintenir tous vos outils spatiaux en place!
- 6.** En en faisant la demande à l'Agence spatiale canadienne, vous pouvez obtenir des autocollants de différentes missions canadiennes. Collez-les à votre combinaison.
- 7.** Formez des « équipages » et créez votre propre écusson de mission que vous pourrez par la suite ajouter à la combinaison.
- 8.** Votre combinaison spatiale est maintenant prête. Bonne mission!



12 Fabrication d'un casque

Au cours de cette activité de création, vous pourrez fabriquer un casque qui accompagnera votre combinaison spatiale.

Matériel:

- un ballon à gonfler de 16 pouces (un par élève)
- du papier journal (papier mâché)
- de la peinture blanche
- du ruban adhésif blanc
- un couteau
- quelques pots



Méthode:

1. Gonflez le ballon de 16 pouces, puis nouez le bout.
2. Placez le ballon sur un contenant dur et stable de façon à ce que vous puissiez le décorer. Les bols conviennent parfaitement à la réalisation de cette activité.
3. Déchirez des dizaines de longues languettes de papier journal (papier mâché).
4. Mélangez le papier mâché et placez-le à portée de la main dans un autre bol.
5. Recouvrez complètement le ballon de deux couches de papier mâché. Laissez le ballon sécher toute la nuit sur le contenant.
6. Répétez les étapes 2 à 5, puis laissez à nouveau sécher le ballon toute la nuit (le ballon est à présent couvert de quatre couches de papier mâché).
7. À l'aide d'un couteau bien aiguisé, découpez avec soin un grand trou sous le ballon. Assurez-vous que le trou soit assez grand pour y passer facilement la tête. Au besoin, demandez l'aide de votre éducateur.
8. Découpez une ouverture pour le visage (visière); mettez la découpe de côté.
9. À l'aide de ruban adhésif blanc (vous pouvez vous le procurer sans problème dans les quincailleries), couvrez tous les angles de façon à ce que le papier mâché ne s'use pas.
10. Appliquez la peinture blanche sur tout le casque. Laissez sécher pendant la nuit.

Note: Prévoyez au moins cinq jours pour réaliser l'activité.



13 Ma constellation

C'est maintenant à ton tour de trouver un regroupement d'étoiles et de créer un mythe autour de lui. Regarde attentivement les étoiles sur cette page. Peux-tu y voir l'image de quelque chose ou de quelqu'un? Écris l'histoire de ta constellation dans l'espace au bas de cette feuille.



Ma constellation s'appelle _____

Parce que _____

2

Activités du niveau intermédiaire
destinées au groupe d'âge des 11 à 15 ans

Table des matières

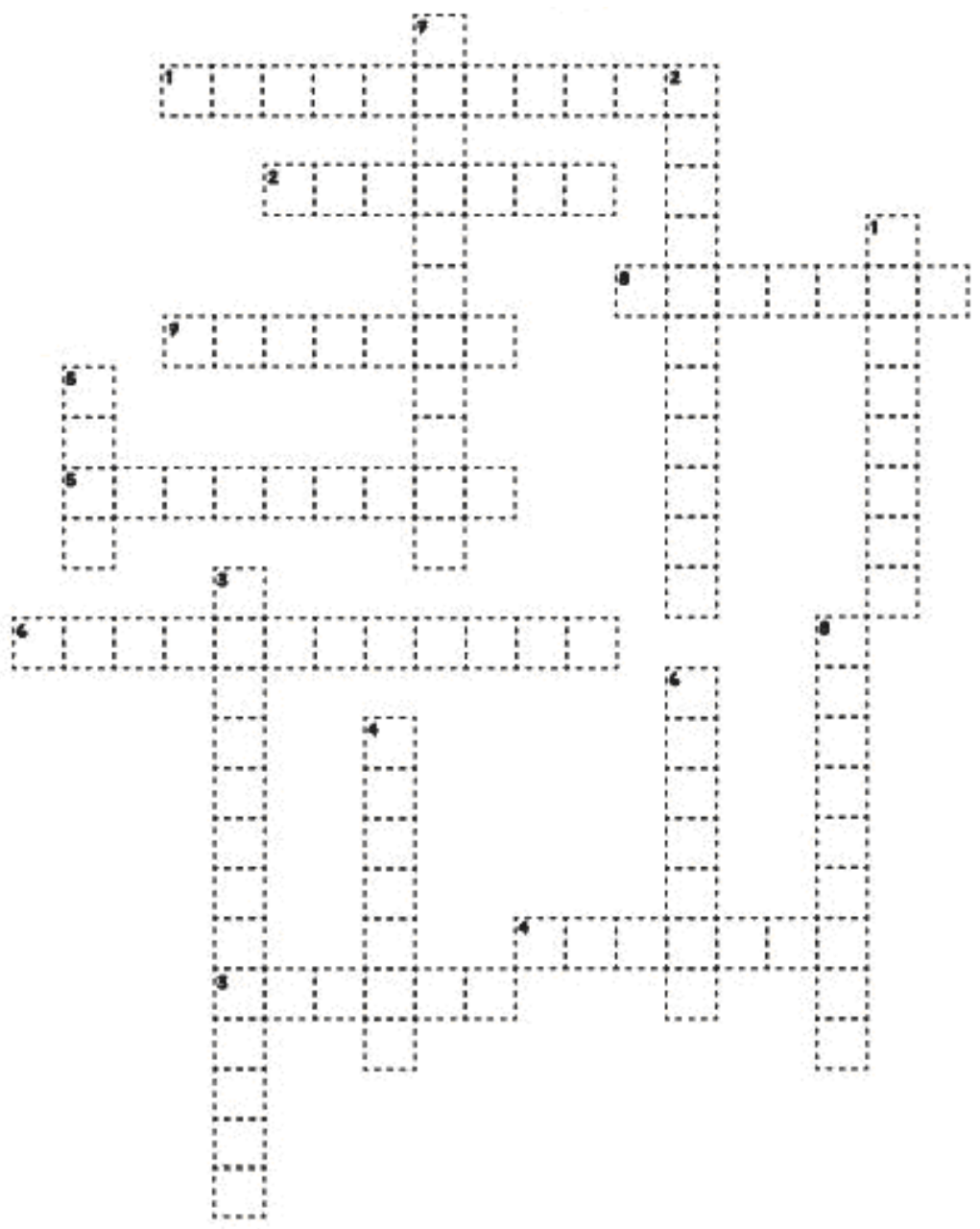
Niveau intermédiaire

Les différentes facettes de l'énergie	4
Déjoue le code	6
Quatre-coins de la prévention des risques de santé	7
Fabriquez votre propre quatre-coin	9
Fabriquez votre propre thermomètre	10
Conservez les prises de grand-mère	12
Intérêts100	14
Tracer des cercles	16
Influence de la microgravité sur le sens de l'équilibre et de l'orientation	17
L'eau lumineuse	18
Petite histoire d'eau	19
Influence de la microgravité sur la structure osseuse	22
Construction d'un dispositif robotisé à commande directe	23



1

Les différentes facettes de l'énergie



Horizontalement (de gauche à droite)

1. Instrument servant à mesurer la température (11)
2. Prendre l'_____ au lieu de l'auto fait économiser de l'énergie (7)
3. Ces géants verts aident à absorber les gaz à effet de serre (6)
4. Ce combustible fossile est une roche noire qu'on brûle pour produire de l'électricité. (7)
5. En mettant au _____ plutôt qu'à la poubelle, on économise l'énergie et on conserve les ressources naturelles. (9)
6. Effort pour utiliser moins d'énergie; le contraire du gaspillage. (12)
7. échelle de mesure de la température utilisée au Canada. (7)
8. Carburant produit à partir de plantes. (7)

Verticalement (de haut en bas)

1. Machine qui transforme l'énergie du vent en électricité. (8)
2. énergie qui fait fonctionner le téléviseur et une foule d'autres appareils. (11)
3. Désigne les sources d'énergies inépuisables. (13)
4. Type d'énergie que nous donne le soleil. (7)
5. Couleur associée aux gens qui cherchent à protéger l'environnement. (4)
6. Devise de la conservation d'énergie : _____, réutiliser, recycler. (7)
7. Utilisation par plusieurs automobilistes d'une seule voiture pour aller au même endroit. (11)
8. Économise l'énergie, fais-les sécher à l'extérieur! (9)



3

Quatre-coins de la prévention des risques de santé

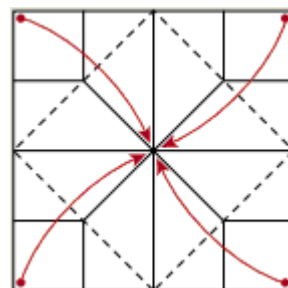
Garde l'œil ouvert pour un environnement sécuritaire!

Félicitations! Garde l'œil ouvert et porte attention à ce qui peut être risqué pour ta santé dans ton environnement. Grâce à toi, ta maison et ta communauté deviendront des endroits sécuritaires pour que tes amis et toi puissiez vivre, jouer et apprendre!

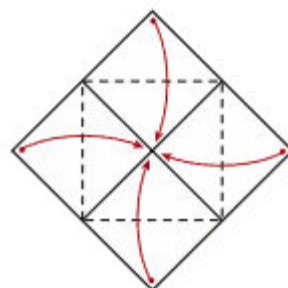
Instructions pour plier ton Quatre-coins :

1. Découpe le Quatre-coins.

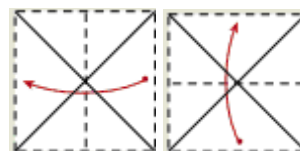
2. Place la feuille en mettant les illustrations vers le bas. Plie les quatre coins pour qu'ils se rencontrent au milieu de la feuille.



3. Retourne la feuille - et encore une fois, plie les quatre coins pour qu'ils se rencontrent au centre de la feuille. Laisse-les comme ça.



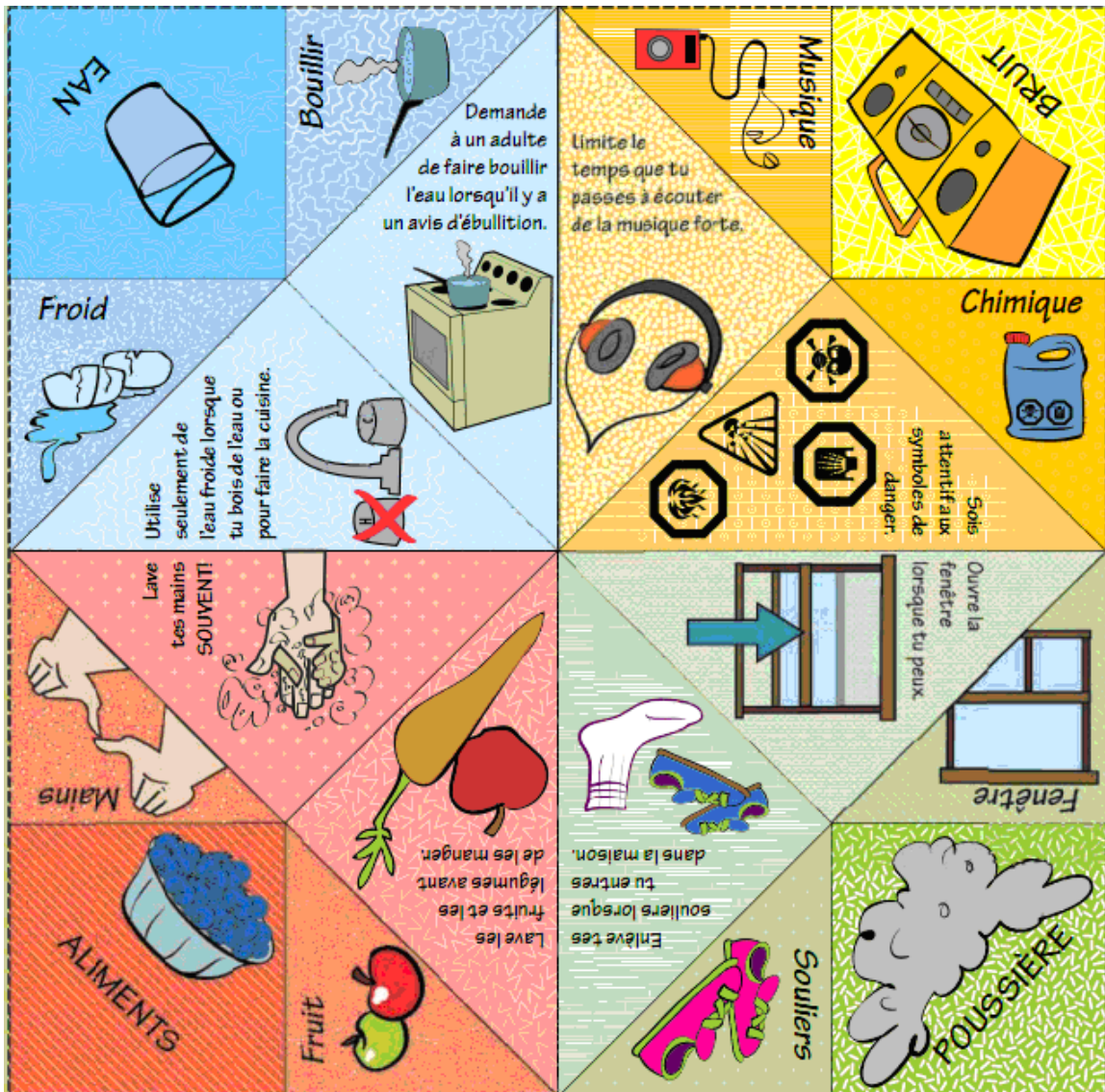
4. Plie en deux dans une direction, et ensuite dans l'autre direction.



5. Pour terminer - mets tes pouces et tes deux index dans les espaces que tu auras créés sous ton Quatre-coins et commence à jouer!

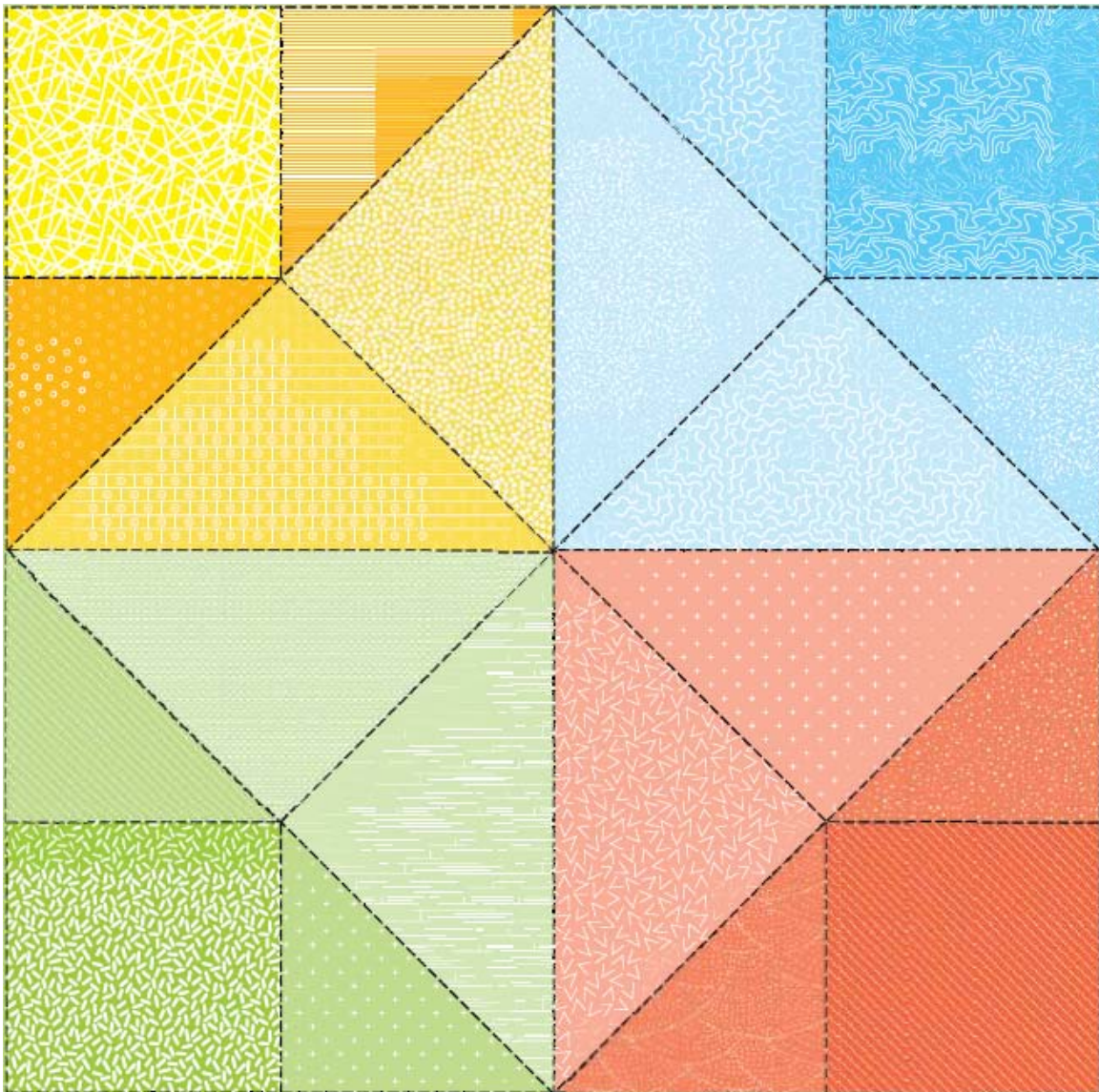
Joue seul ou avec tes amis.

1. Choisis un des mots sur le dessus
2. Épelle ce mot en ouvrant et fermant le Quatre-coins à chaque lettre.
3. Ensuite, choisis un des mots qui se trouve sur la partie du Quatre-coins sur laquelle tu es tombé.
4. Épelle ce mot en ouvrant et fermant le Quatre-coins à chaque lettre
5. Choisis un mot sous le rabat et lis le truc sur la santé environnementale
6. Rejoue autant de fois que tu le désires!



4

Fabriquez votre propre quatre-coins



Fabriquez votre propre thermomètre

Matériaux :

- Bocal de verre (le plus petit et le plus étroit possible)
- Petite quantité d'huile végétale
- Bouchon ou liège pour le bocal
- Scellant, tel que de la vaseline, de la cire de chandelle ou de la pâte à modeler
- Quelques gouttes de colorant alimentaire
- Paille étroite et transparente d'au moins 15 cm de long
- Compte-gouttes
- Eau
- Fiche d'environ 8 cm x 13 cm (13 pouces x 5 pouces)
- Thermomètre de référence

Méthode :

1. Remplissez le bocal d'eau et ajoutez quelques gouttes de colorant alimentaire pour que l'eau soit visible.
2. Percez un trou dans le bouchon ou le liège, juste assez grand pour y glisser la paille.
3. Placez le bouchon dans le bocal et insérez la paille dans le trou.
4. Ajoutez plus d'eau, mais cette fois-ci par la paille, jusqu'à ce que le niveau atteigne environ le quart de la longueur de la paille.
5. Scellez la paille dans le bouchon et le bouchon dans le bocal à l'aide de la vaseline, de la pâte à modeler ou de la cire de chandelle.
6. Enfin, déposez une goutte d'huile végétale dans la paille de sorte qu'elle repose sur l'eau. L'huile empêche l'eau de s'évaporer.
7. Fixez la fiche à la paille. Laissez le thermomètre reposer pendant deux à trois heures.
8. Maintenant, utilisez votre thermomètre de référence pour calibrer votre thermomètre maison. Pour ce faire, relevez le niveau de l'eau dans la paille et inscrivez une marque sur la carte. À côté de cette marque, inscrivez la température indiquée sur votre thermomètre de référence. Répétez ce processus au cours des quelques jours suivants.

Une dernière remarque :

Le diamètre de la paille et la quantité de liquide dans le bocal influenceront sur la rapidité et la précision des réactions de votre thermomètre. Lorsque la paille est étroite, un plus petit volume d'eau est nécessaire pour faire augmenter de façon appréciable le niveau dans la paille.

Observations :

Ce thermomètre est fondé sur le principe voulant que l'eau, et en fait la plupart des liquides, prennent de l'expansion lorsqu'on les chauffe, et qu'ils se contractent lorsqu'on les refroidit. Demandez à vos élèves de prédire où sont les endroits les plus froids et les plus chauds de la pièce laissez-les vérifier leurs prédictions au cours des deux journées suivantes à l'aide de leur thermomètre. Rappelez-leur que ce thermomètre prend beaucoup de temps à réagir parce que toute l'eau dans le bocal doit se réchauffer ou se refroidir avant qu'on puisse relever la nouvelle température.

Demandez à vos élèves s'il y a des désavantages à utiliser ce thermomètre maison, et voyez s'ils peuvent en trouver au moins 3.



Conservez les prises de grand-mère

Objectif:

Démontrer le rôle que jouent les écosystèmes pour fournir un habitat productif pour le poisson et démontrer l'importance non seulement de protéger nos zones côtières, mais aussi de gérer les populations de poissons pour garantir un approvisionnement constant.

Matériel:

- un petit aquarium
- deux sacs de craquelins en forme de poissons

Généralités:

Les écosystèmes de la côte atlantique sont parmi les plus diversifiés et productifs au monde. Ils fournissent l'habitat essentiel pour une diversité d'espèces de poissons. Les écosystèmes côtiers sont nécessaires pour la survie de ces poissons et ils doivent donc être protégés. Mais, les mesures de protection ne suffiront pas à garantir que nos petits-enfants pourront aussi manger du poisson.

Le poisson est une ressource naturelle renouvelable. Contrairement au charbon et au pétrole, les ressources naturelles renouvelables, comme leur nom l'indique, se renouvellent constamment. Mais, si nous ne sommes pas prudents, que nous détruisons les habitats ou que nous capturons trop de poissons, ceux-ci ne survivront pas. Pour nous garantir une réserve constante de poissons, nous devons gérer soigneusement le nombre de poissons que nous prenons.

Diverses méthodes servent à gérer les pêches, notamment l'établissement de règlements prescrivant comment et quand pêcher et limitant les prises. La protection des écosystèmes côtiers et l'observation des règlements de pêche équivalent à de saines mesures de conservation. La conservation, c'est se servir avec sagesse de la nature sans épuiser ses ressources pour que les générations à venir puissent aussi en profiter.

Méthode:

1. Discutez de ce dont les poissons ont besoin pour survivre : un bon habitat dans nos écosystèmes côtiers où ils peuvent trouver nourriture, abri et espace.
2. Dites aux participants qu'aux fins de la présente activité, ils sont issus d'une collectivité où la pêche a été le principal gagne-pain depuis deux siècles. La pêche fait vivre l'ensemble de la collectivité. Les gens travaillent non seulement à bord des

bateaux, mais dans la conserverie où le poisson est transformé. Les magasins locaux sont achalandés grâce aux clients qui travaillent dans l'industrie de la pêche. Les enseignants et les médecins sont dans la collectivité pour assurer des services aux employés du secteur de la pêche et aux membres de leurs familles. Qu'arriverait-il à l'ensemble de la collectivité si le poisson venait à manquer ? Dites aux participants que chaque génération veut être en mesure de gagner sa vie de la pêche.

- 3.** Attribuez les rôles suivants aux participants :
Première génération : grand-mère, grand-père.
Deuxième génération : premier fils, deuxième fils, première fille, deuxième fille.
Troisième génération : petit-enfant no 1, petit-enfant no 2, petit-enfant no 3, petit-enfant no 4, petit-enfant no 5, petit-enfant no 6, petit-enfant no 7, petit-enfant no 8.
- 4.** Videz dans un bol le contenu d'un sac de craquelins en forme de poissons.
- 5.** Permettez à chaque grand-parent de prendre dans le bol une poignée de poissons. Laissez aux grands-parents le loisir de déterminer s'ils en ont suffisamment.
- 6.** C'est maintenant au tour de la deuxième génération de pêcher comme les grands-parents.
- 7.** La troisième génération peut maintenant pêcher comme les grands-parents. (Il y a de fortes chances qu'il ne reste plus de poissons.)
- 8.** Demandez aux participants si l'on n'a pas oublié quelque chose au sujet des poissons. Les poissons se reproduisent. Répétez les étapes 4 à 7, mais ajoutez deux poignées de poissons du deuxième sac de craquelins pour chaque génération. Répétez après la troisième génération. Est-ce que vous êtes encore à court de poissons ? (Il risque de ne plus rester de poissons.)

Discussion :

Discutez avec les participants à savoir qui a manqué de poissons ? Pourquoi ? Comment pourrait-on conserver le poisson pour les générations futures ? Est-ce que vous limiteriez le nombre de personnes qui peuvent pêcher ? Y a-t-il une manière de modifier la méthode de pêche ? (Essayez de pêcher en n'utilisant que le pouce et l'index.) Est-ce que vous voudriez limiter la période de pêche et limiter le nombre de prises ? Discutez de ces questions avec les participants et trouvez une solution au problème de la surpêche.



7

Intérêts100

Tu viens tout juste d'ouvrir un compte à la banque.

1. Voici les transactions que tu as effectuées ce mois-ci :

- a) Dépôt de 100 \$.
- b) Achat d'un bouquet de fleurs de 17 \$ pour ta mère.
- c) Tu es allé au cinéma la semaine dernière. N'ayant plus d'argent liquide sur toi, tu as utilisé ta carte de guichet. Le billet a coûté 7,50 \$.
- d) Tu as encaissé un chèque de 20 \$ de tes grands-parents.
- e) Retrait de 20 \$ à partir d'un guichet automatique de ta banque.
- f) À trois reprises, tu as retiré 20 \$ depuis un guichet automatique d'une autre banque que la tienne. Or, des frais de 1,50 \$ ont été prélevés de ton compte à chaque utilisation.

Combien d'argent te reste-t-il dans ton compte bancaire?

SOLDE NET _____



2. Tu as dans ton compte bancaire 185 \$. Dans la liste suivante, tu achètes tous les items qui satisfont **UNIQUEMENT** des besoins fondamentaux et tu évites de dépenser pour ceux qui répondent plutôt à des désirs. **Combien d'argent reste-t-il dans ton compte bancaire après tes achats?**

- un muffin et un jus d'orange pour le petit déjeuner : 3 \$
- une tuque pour l'hiver : 20 \$
- les chaussures de sport de tes rêves : 80 \$
- un billet pour le spectacle de ton groupe préféré : 20 \$
- des lunettes : 90 \$
- un hamburger et des frites au casse-croûte de ton quartier : 4 \$
- des livres d'école : 36,99 \$
- des souliers pour te chauffer : 21,75 \$
- la casquette de ton équipe de soccer préférée : 28,99 \$
- un sac de croustilles : 1,99 \$

IL ME RESTE _____

3. À ton anniversaire, tu as déposé 20 \$ dans ton compte bancaire. Ton conseiller financier t'explique que l'argent déposé génère des intérêts annuels. Les intérêts sont calculés à partir d'un pourcentage appliqué à une somme placée ou empruntée.

Par exemple, un dépôt de 10 \$, selon un taux d'intérêt annuel de 5 %, va générer des intérêts de 0,50 \$ après un an. Quant à un dépôt de 40 \$, selon un taux d'intérêt annuel de 10 %, va générer 4 \$.

- a) Calcule combien d'intérêts va générer ton dépôt de 20 \$ en un an dans ton compte bancaire si le taux d'intérêt est de 5 %.

$$5 \% \text{ de } 20 \$ =$$

- b) Tu as reçu 30 \$ en argent de poche. Si tu ajoutes cet argent à tes économies en banque, combien d'argent auras-tu en banque à la fin de l'année si le taux d'intérêt s'élève à 10 %?

$$20 \$ + 30 \$ + 10 \% \text{ de } 50 \$ =$$

- c) Deux ans se sont écoulés depuis l'ouverture de ton compte bancaire. La première année, tu as déposé 100 \$ et le taux d'intérêt s'élevait à 10 %. Quant à la deuxième année, tu as déposé 135 \$ avec un taux d'intérêt de 5 %. Combien d'argent as-tu maintenant?

Première année

$$100 \$ + 10 \% \text{ de } 100 \$ =$$

Deuxième année

$$\text{Première année } 135 \$ + 5 \% \text{ de l'addition précédente} =$$

8

Tracez des cercles

Matériel :

- 3 feuilles de papier vierges
- 2 marqueurs • ruban masque
- simulateur 2 g

Méthode :

Réalisez cette expérience en trois parties :

1. Tracez un cercle sur la première feuille de papier, dix fois les yeux ouverts, puis dix fois les yeux fermés.
2. Refaites l'exercice sur la deuxième feuille, avec un simulateur 2 g fixé à votre avant-bras à l'aide du ruban masque.
3. Retirez le simulateur 2 g et refaites l'exercice immédiatement sur la troisième feuille de papier.

Comment fabriquer un simulateur 2g

- Remplissez un sac auto-scellant avec 2 ou 3kg de sable humide.
- Scellez le sac en évacuant le plus d'air possible.
- Répartissez le sable de manière uniforme dans le sac.

**Conclusions :**

Comparez les cercles pour chaque dessin.

- Comparez votre aptitude à tracer les cercles dans chacun des dessins.
- Comparez votre aptitude à tracer les cercles avant d'utiliser le simulateur 2 g et après avoir retiré celui-ci.
- Était-ce pareil?
- Pourquoi?

Comparez vos résultats et discutez de ceux-ci avec les autres membres de votre équipe.

- Est-ce que les résultats sont semblables?
- À quelle conclusion arrivez-vous?

Discussion :

Comment vous pouvez relier cet exercice avec ce que les astronautes expérimentent. Pensez-vous que les astronautes ressentiraient les mêmes effets si on leur demandait d'exécuter leurs tâches avant, pendant et après leur mission?

Influence de la microgravité sur le sens de l'équilibre et de l'orientation

Objectif :

Démontrer l'importance des yeux dans l'équilibre corporel.

Matériel :

- Morceau de bois (2 po X 4 po X 24 po)
- Chronomètre
- Bandeau

Déroulement :

- Installez le morceau de bois à plat par terre. Le faire tenir aux extrémités par deux élèves afin d'assurer sa stabilité.
- Faites tenir un volontaire sur le morceau de bois de manière à ce que le bout d'un de ses pieds touche le talon de son autre pied et que ses bras soient toujours croisés sur la poitrine.
- Chronométrez le temps qu'il peut tenir ainsi en équilibre en gardant les yeux ouverts.
- Refaites l'expérience et chronométrez de nouveau le temps, mais, cette fois-ci, l'élève a les yeux bandés.
- Expliquez le fait que la perte d'équilibre est survenue plus rapidement la deuxième fois parce que l'élève n'avait plus de repères visuels.

10

L'eau lumineuse

Les astronautes sont d'abord et avant tout des scientifiques; ils effectuent des expériences lors de missions spatiales, mais aussi au sol. **Fais comme eux et réalises les deux expériences qui suivent!**

Certains obstacles peuvent faire dévier la lumière, par exemple l'eau et le verre. L'expérience suivante peut permettre d'en faire la démonstration.

Fabrication d'un appareil à dévier la lumière

Matériel :

- Des ciseaux
- Une bouteille de plastique transparent
- De l'eau
- Un plat creux
- Une lampe de poche

Déroulement :

1. À l'aide des ciseaux, percez un petit trou dans le tiers inférieur sur le côté de la bouteille. Placez un doigt sur le trou et remplissez la bouteille d'eau. Mettez la bouteille dans le plat et plongez la pièce dans l'obscurité.
2. Laissez l'eau s'écouler dans le plat par le trou. Faites bouger le faisceau de la lampe de poche parallèlement au trou, au travers la bouteille. Si le faisceau est bien placé, le filet d'eau qui s'échappe de la bouteille deviendra lumineux. Même l'eau du plat devrait émettre de la lumière.



11

Petite histoire d'eau

L'eau étant une denrée rare dans l'espace, les astronautes à bord de la Station spatiale internationale auront à la recycler. Il s'agit de l'eau générée par la respiration et la transpiration, celle utilisée pour la douche ou le rasage, et même l'urine. Ces eaux usées seront épurées et ensuite recyclées à des fins de consommation et autres.

Sur Terre, l'épuration de l'eau se fait par traitement biologique. Les micro-organismes utilisés à cette fin détruisent les contaminants en présence dans l'eau. À bord de la Station spatiale internationale, on aura recours à des processus physiques et chimiques pour décontaminer l'eau de même qu'à la filtration et à la stérilisation thermique pour en assurer la potabilité.

Matériel :

- Urine simulée
 - colorant alimentaire jaune
 - boisson gazeuse transparente
- Agent biologique actif simulé
 - 8 raisins secs
- Mélange simulé d'acide citrique et carbonique
 - boisson gazeuse transparente
- bâtonnet ou cuiller à mélanger
- bécher ou bocal en verre, étiqueté « bocal échantillon »
- 2 bouteilles transparentes de 500 ml avec bouchon
- verre (transparent)
- couteau
- filtre à café
- petit flacon de plastique ou sac de plastique refermable

Préparation :

1. Mélangez les liquides suivants dans une bouteille de 500 ml pour simuler de l'urine : environ 100 ml d'une boisson gazeuse transparente ou jaunâtre (soda au gingembre ou 7-Up par exemple) et 1 à 3 gouttes de colorant alimentaire jaune. Il peut s'avérer nécessaire de procéder à quelques essais quant à la quantité de colorant à ajouter pour obtenir l'aspect voulu. Laissez le liquide se dégazer (on peut accélérer le processus en le brassant).
2. Coupez les raisins en menus morceaux et placez-les dans le flacon ou le sac de plastique. Apposez-y une étiquette « Agent de retraitement biologique actif ».

Inscrivez sur l'étiquette un numéro imposant comme AF-4366032-B2 ainsi qu'une date récente. Placez le capuchon sur le flacon (une boîte de film peut servir de flacon). Il s'agit de « l'agent biologique actif ».

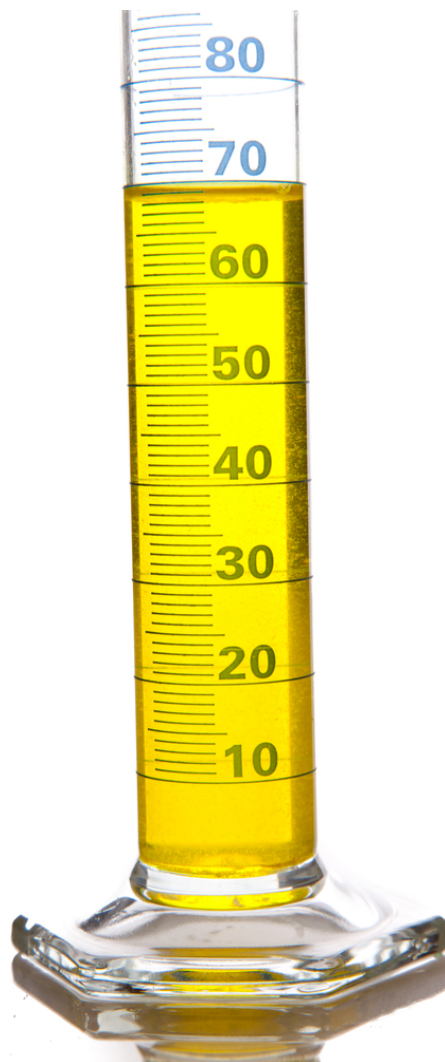
3. Assurez-vous de bien refermer la bouteille pour que le liquide reste gazeux. Apposez une étiquette « acide citrique et carbonique » sur la bouteille.

Démonstration en classe

Il convient de se rappeler qu'il s'agit d'une simulation. Si la classe sait quels sont les ingrédients exacts de l'expérience, celle-ci n'aura pas l'effet escompté.

1. Avant la présentation, placez la bouteille de plastique et les bouteilles contenant « l'agent biologique actif » et l'acide citrique et carbonique sur le pupitre ou à un endroit bien visible. Posez à côté d'elles le bocal vide de 500 ml (bocal échantillon) et le bâtonnet ou la cuiller à mélanger. Le contenant avec l'urine simulée devrait être dissimulé dans un sac ou placé dans un autre local.
2. Juste avant la démonstration, le présentateur emporte le bocal échantillon et l'urine dissimulée dans un autre local, verse le mélange de la bouteille dans le bocal et cache de nouveau le contenant d'« urine » vide.
3. Introduisez la notion de nécessité de conserver des substances telles que des aliments et de l'eau lorsqu'on vit en orbite. Faites remarquer que, pour des missions de courte durée, toute l'eau nécessaire à la mission peut être emportée à bord. L'eau peut être transportée de la Terre jusqu'en orbite et tous les déchets, y compris les déchets humains, liquides et solides, peuvent être ramenés au besoin. Dans le cas des missions de longue durée, il n'est pas possible d'emmener toute l'eau destinée à un usage ponctuel. L'eau devra être recyclée y compris l'urine. À ce stade-ci, prenez le bocal d'« urine » en indiquant aux élèves que vous allez leur montrer comment cela se fera. Prenez soin de ne pas divulguer ce que contient le bocal. Laissez-les faire appel à leur imagination.
4. Indiquez que le processus d'« épuration » de l'eau contenue dans le bocal jusqu'à ce que celle-ci soit potable nécessite deux étapes distinctes. La première est la dilution de ce fluide dans l'« acide citrique et carbonique », cette première étape permettra à la deuxième d'être plus efficace. Ajoutez le fluide contenu dans la bouteille d'acide citrique et carbonique au mélange. Si quelqu'un est suffisamment observateur pour se rendre compte que le fluide ajouté ressemble à du 7-Up ou à du Sprite, indiquez-lui que le 7-Up et le Sprite sont constitués d'acide citrique et carbonique et que ces boissons pourraient être utilisées ici.
5. Dites ensuite qu'un agent biologique actif, qui transforme en substances inoffensives toutes les impuretés dans la « solution », sauf la couleur, effectue l'épuration. Il élimine également les odeurs et le « mauvais goût ». Ouvrez le contenant d'agent biologique actif et ajoutez celui-ci au fluide. La combinaison de l'agent et du fluide à épurer entraînera la formation de bulles. Vous pouvez déclarer alors que « les choses semblent fonctionner ». Indiquez que, en épuration normale de l'eau, ce processus prend un certain temps, mais que vous pouvez l'accélérer en raison de la faible quantité de solution et de la grande quantité de réactif en présence. Déclarez aussi que le brassage aide au processus. Mélangez le contenu avec la cuiller.

- 6.** Indiquez que le processus prendra environ 30 minutes et demandez aux élèves de vous rappeler de brasser la solution toutes les cinq minutes pour que les réactions appropriées se produisent.
- 7.** Au cours des quelque 30 minutes qui suivent, brassez le fluide et l'agent biologique actif, en indiquant que l'expérience semble évoluer normalement.
- 8.** Au bout de 30 minutes environ, brassez le fluide une dernière fois pour vous assurer qu'il est dégazé. Déclarez que vous allez maintenant séparer le fluide et l'agent biologique actif par filtrage. Placez le filtre en papier dans le verre et versez-y lentement la solution.
- 9.** Une fois le filtrage terminé, déclarez que le liquide devrait être suffisamment épuré pour qu'on puisse le boire et buvez-en rapidement une petite quantité.
- 10.** Indiquez qu'au cours de missions spatiales de longue durée, rien ne peut être perdu et que même les agents biologiques actifs doivent être recyclés. Demandez aux élèves ce qu'ils feraient à cet égard. Proposez quelques réponses. Ajoutez « manger l'agent biologique » comme une réponse possible à la fin et mangez rapidement une partie de l'agent.
- 11.** Buvez le reste de la boisson épurée et poursuivez la leçon ou la discussion.



Influence de la microgravité sur la structure osseuse

Objectif :

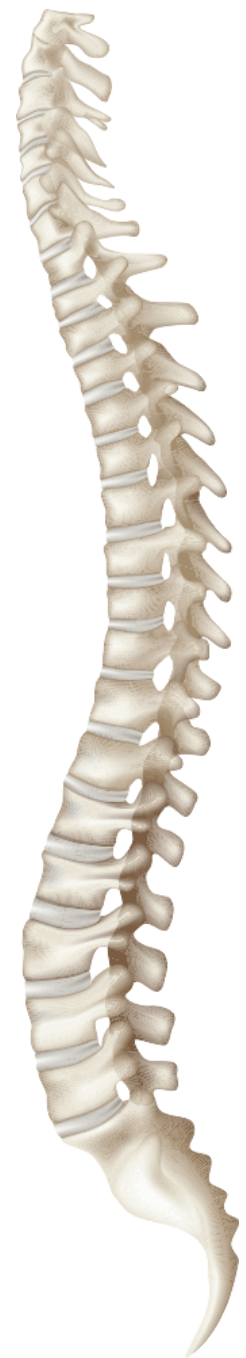
Démontrer l'élongation de la taille d'un individu se trouvant en apesanteur.

Matériel :

- 3 grosses éponges flexibles (pour représenter le tissu spongieux)
- 4 gros livres (pour représenter des vertèbres)
- 1 grand élastique
- 1 photo de la colonne vertébrale

Déroulement :

- Superposez livres et éponges en alternant un livre et une éponge à chaque fois.
- Appliquez une pression verticale sur l'ensemble créé afin de le comprimer. Enroulez la bande élastique autour de l'ensemble pour le tenir dans cette position. La bande élastique illustre la force de gravité qui écrase les disques de la colonne quand l'astronaute est sur Terre.
- Faites mesurer la hauteur de l'ensemble.
- Retirez la bande élastique en gardant l'assemblage en position verticale.
- Faites mesurer à nouveau l'ensemble. Expliquez aux jeunes que la différence de hauteur observée correspond à l'enlèvement de la bande élastique soit, dans la réalité, à la disparition de la gravité terrestre une fois l'astronaute dans l'espace.



13

Construction d'un dispositif robotisé à commande directe**Explorez votre voisinage à partir du ciel grâce à la robotique!****Matériel :**





- 1 appareil photo jetable
- 1 minuterie de cuisine
- 1 feuille de mousse isolante rigide d'une épaisseur de 2,5 cm (environ 30 cm sur 30 cm)
- Bandes élastiques (un grand nombre)
- 2 crochets à émerillons ou bas de ligne de pêche
- 1 grande feuille de carton ou de carton bristol
- Plusieurs gros trombones
- Ruban
- Crayon
- 1 goujon de bois (d'une longueur variant de 70 cm à 100 cm)
- 1 grand cerf-volant et beaucoup de ficelle
- Des tonnes de patience
- Une journée venteuse

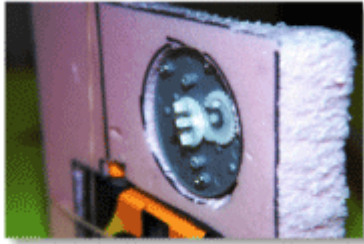
Outils :

- Un ensemble de petits tournevis
- Une scie à chantourner
- Une perceuse
- Une paire de pinces à bec effilé
- Une règle

Instructions :

- 1.** Retirez la minuterie de son boîtier et ouvrez l'emballage de l'appareil photo.
- 2.** Placez l'appareil photo et le mécanisme de la minuterie sur la feuille de mousse isolante tel qu'illustré.
- 3.** Tracez les contours de la minuterie

	<p>et de l'appareil photo.</p> <p>4. Marquez le pourtour rectangulaire de l'enveloppe de la charge utile.</p>
	<p>5. Découpez l'enveloppe de la charge utile à l'aide de la scie à chantourner. La mousse isolante est si facile à couper que vous n'aurez qu'à utiliser la lame. L'utilisation du manche de la scie est totalement optionnelle.</p>
	<p>6. En vous servant de la perceuse, percez un trou à chaque extrémité du dessin de l'appareil photo et au centre de celui de la minuterie. Dans ce cas-ci aussi, l'utilisation de la perceuse est totalement optionnelle. La mousse isolante est si facile à percer que vous pouvez vous servir uniquement d'une mèche.</p>
	<p>7. Au moyen de la lame de la scie, découpez la forme de l'appareil photo et de la minuterie. Il est préférable de ménager des ouvertures de façon à ce que l'appareil photo et la minuterie s'y insèrent aussi parfaitement que possible.</p> <p>Que faire si les ouvertures sont trop grandes? Pas de problème - il suffit de placer des petits coins de mousse le long des arêtes pour réduire la taille des ouvertures.</p>
	<p>8. Insérez l'appareil photo et la minuterie dans l'enveloppe de la charge utile. Découpez l'excédent ou placez des petites pièces (cales) pour combler les brèches au besoin.</p>



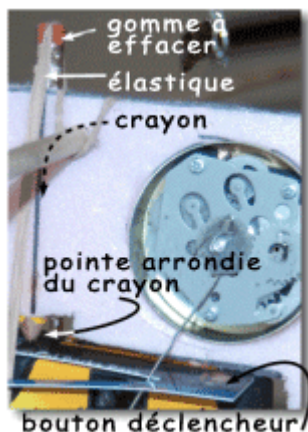
Il n'est pas nécessaire que l'ajustement de l'appareil photo soit parfait. Les bandes élastiques serviront à maintenir en place l'appareil. En revanche, la minuterie doit être insérée de manière aussi serrée que possible.



9. En vous servant d'un gros trombone et d'une paire de pinces à bec effilé, fabriquez et ajustez le levier du déclencheur.



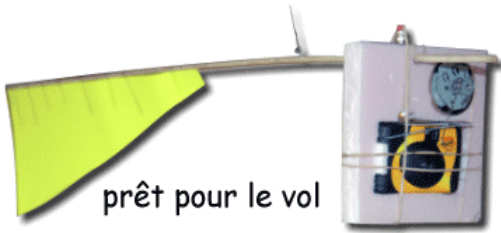
10. Retirez l'appareil photo de l'enveloppe de la charge utile. Percez un trou qui part du haut de l'enveloppe et qui se rend jusqu'à l'endroit où le bouton déclencheur devrait se trouver. Le trou doit être suffisamment large pour pouvoir y insérer un crayon.
11. Sciez le crayon de manière à ce qu'il dépasse d'environ 1 cm la longueur nécessaire pour atteindre le bouton déclencheur, puis insérez-le (la gomme à effacer vers le haut) dans l'ouverture pratiquée.
12. Installez l'appareil photo.



13. Faites une petite entaille sur le bout contenant la gomme à effacer (en vous servant de la scie à chantourner) pour y mettre une bande élastique.
14. Placez une bande élastique autour de la charge utile tel qu'illustré, ce qui permettra de faire en sorte que le crayon appuie fermement sur le bouton déclencheur de l'appareil.
15. Installez la base du déclencheur et découpez-la de manière à ce qu'elle puisse glisser librement et complètement de sous le crayon

lorsque la minuterie l'en retire.

Conseil : Les élèves participant à ce projet ont découvert que la pointe arrondie en graphite d'un crayon offre un très faible coefficient de friction sur une surface en plastique (comme une carte de crédit).



- 16.** Fixez le stabilisateur vertical et trouvez le centre d'équilibre.
- 17.** Installez un petit piton à vis au point d'équilibre et fixez la ficelle de suspension à l'aide d'un crochet à émerillon ou d'un bas de ligne de pêche.

Votre appareil photo robotisé est maintenant prêt à prendre son envol. Choisissez une journée dégagée et venteuse et envoyez votre robot en exploration.

Renseignements supplémentaires pour l'activité

« Construction d'un dispositif robotisé à commande directe »

Note aux enseignants

Ce projet est extrêmement facile à réaliser. Il nécessite du matériel peu coûteux et facile à se procurer.

Cette activité peut servir de point central pour une grande partie de la mécanique (cinématique et dynamique) en physique au secondaire à la fois au niveau débutant et au niveau avancé.

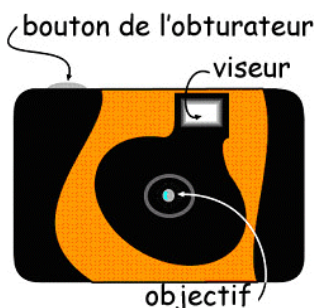
Pour les enseignants qui souhaitent intégrer cette activité dans un projet de mécanique pour le semestre, des sujets pertinents sont suggérés à chaque étape de la construction du projet.

Il est fortement recommandé que les élèves tiennent un journal de bord de construction. Dans leur journal, ils devraient noter en détail leurs observations, les résultats des expériences et de toutes les conclusions qu'ils ont pu tirer de la construction de chacune des composantes de leur robot, ainsi que toutes les données reliées à leur projet.

Ce projet de construction d'un appareil contrôlé robotiquement avec détecteur à distance, attaché à une plateforme mobile (et parfois instable) a beaucoup de points en commun avec la conception d'appareils similaires pour des applications spatiales. Cela donnera à votre classe tout un éventail de possibilités d'expérimentation et de modification des plans. L'objectif premier de cette activité est de construire et de faire fonctionner un appareil photo robotisé et, lors du processus de construction de l'appareil, d'explorer les caractéristiques physiques de sa conception.

La plateforme de l'appareil photo robotisé est suspendue à un cerf-volant fait à la main (ou acheté en magasin). L'appareil est capable de prendre des photos aériennes à un moment qui a été programmé dans son « nanocerveau » avant le décollage.

L'altitude et la direction de l'image aérienne dépendent de la longueur du fil du cerf-volant et de l'orientation de l'appareil.



Le cœur de notre robot est un appareil jetable très petit et léger. (En fait, notre appareil photo est un appareil recyclé, car on y remet une pellicule à l'usine avant de le revendre au client suivant).

Il existe plusieurs types d'appareils de ce genre sur le marché. Tous conviendront parfaitement bien pour ce projet.

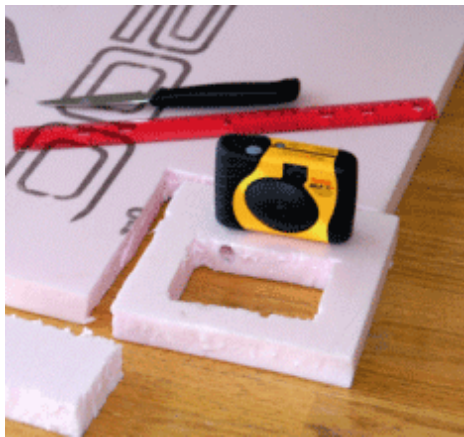
Évitez les appareils jetables légèrement plus chers

avec un flash incorporé. La distance entre l'appareil photo et le sol est trop grande pour que le flash puisse être efficace en cas de faible luminosité. Le flash ne sert qu'à alourdir l'appareil photo

Dans toute application reliée au vol, qu'il s'agisse de cerfs-volants, de ballons ou de navettes spatiales, la masse est votre plus grand ennemi! L'un des avantages des petits appareils jetables est leur faible masse véritablement remarquable.

Notre appareil pesait seulement 67 grammes.

Pour que la masse totale de notre appareil robotisé demeure aussi petite que possible, et pour simplifier la construction, la structure de notre projet est composée d'une couche de mousse isolante de 2,5 cm.



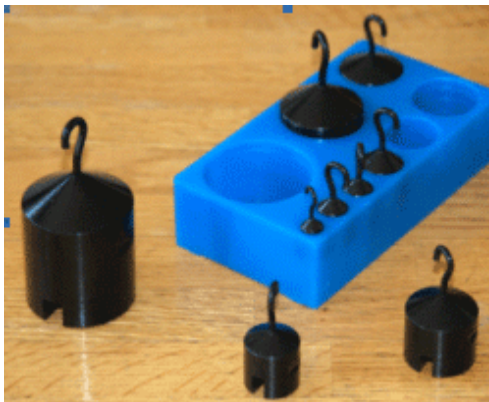
La mousse isolante est rose (quoique d'autres couleurs soient aussi disponibles) et a une surface polie très dure. La mousse intérieure a une structure cellulaire assez petite, ce qui rend ce matériau très solide et très léger.

La mousse isolante dure est disponible en grandes feuilles à un coût modique.

N'utilisez pas de polystyrène blanc. Sa structure cellulaire interne est trop grosse pour donner de la résistance au matériau. Il se casse trop facilement.

Il est important de connaître la capacité de levée de votre cerf-volant avant de commencer.

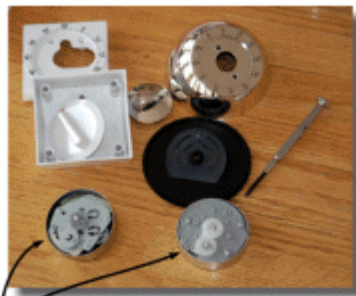
Pour ce faire, utilisez un ensemble de poids standards. L'expérience a montré que les cerfs-volants supportaient mieux les charges utiles lorsqu'elles étaient attachées au fil du cerf-volant à environ 2 ou 3 mètres du point d'attache de ce dernier.



Si votre cerf-volant peut lever une masse de 250 grammes, il peut supporter l'appareil jetable.

Les modèles de cerfs-volants sont très variés. Certains cerfs-volants ont une levée importante, d'autres offrent de meilleures caractéristiques de vol et une plus grande stabilité.

Étudiez les capacités de levée de votre cerf-volant en fonction de la vitesse du vent.



mécanismes de la minuterie
= nanocerveau robotique

Étudiez d'autres modèles de cerfs-volants.

Bien sûr, un robot ne serait pas un robot s'il ne possédait pas un certain degré d'intelligence. Notre robot n'est pas très intelligent, il «sait» seulement qu'après un certain temps, il doit déclencher l'obturateur de l'appareil.

Le cerveau de notre robot (nous l'appellerons «nanocerveau» puisqu'il n'est pas très intelligent) est une petite minuterie mécanique extraite d'une minuterie de cuisine bon marché. Il peut être programmé pour une durée de 60 minutes.

Un robot « plus intelligent » pourrait être équipé d'une minuterie électronique ou même contenir un micro-ordinateur doté de capteurs de bord permettant au robot de prendre des photos d'objets particuliers ou sous certaines conditions.

Nos minuteries (deux d'entre elles sont montrées sur la photo) coûtent exactement deux dollars chacune (plus taxes) au rayon des articles de cuisine d'un centre d'escomptes.

Vous devrez retirer le boîtier fantaisie de la minuterie. Retirez simplement le cadran et les petites vis à l'arrière. Vous n'aurez plus qu'à extraire la minuterie.

Un ensemble de petits tournevis pour le bricolage est nécessaire, car les vis qui tiennent la minuterie dans le boîtier sont assez petites.

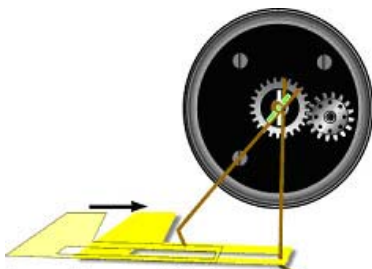
Une fois sortie de son boîtier, la minuterie est prête à être utilisée.

Le nanocerveau (minuterie) doit être programmé pour déclencher l'obturateur de l'appareil au moment approprié. Pour cela, il faut construire un déclencheur comme illustré à gauche.

Les détails sur l'installation du déclencheur sont expliqués plus tard, mais le concept de base est illustré ici.

Une vieille carte de crédit en plastique fait une très bonne base de déclencheur. Elle a l'avantage d'être légère, solide et, surtout, son coefficient de friction est faible (sa surface est très glissante).

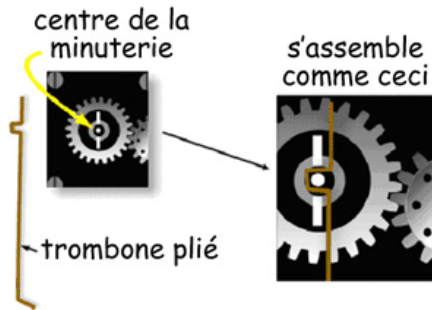
Il est utile d'étudier les sujets suivants en rapport



bouton déclencheur

avec cette conception :

1. Les sources de friction.
2. Les coefficients de frottement statique et de frottement cinétique.
3. Les méthodes pour réduire la friction.



Le centre de la minuterie ressemble au schéma présenté ici. Un bras de levier peut facilement être attaché avec le fil de fer d'un trombone tendu. Une paire de pinces à bec effilé sera utile.

Monter le mécanisme de déclenchement de l'obturateur demande une préparation minutieuse.

Examinez attentivement le schéma. Notez l'alignement des différentes composantes.

Ce projet requiert énormément d'élastiques. Prévoyez une quantité suffisante.

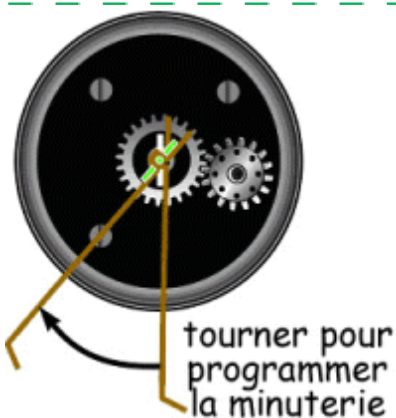
L'idée principale est d'utiliser la base du déclencheur pour éviter que le tenon du déclencheur ne presse sur le bouton de l'obturateur de l'appareil. Le schéma de gauche illustre le principe.

Au fur et à mesure que la minuterie déroule (dans le sens des aiguilles d'une montre), le bras en fer retire progressivement la base du déclencheur du dessous du tenon du déclencheur, qui pressera ensuite sur le bouton de l'obturateur de l'appareil.

Pour programmer la durée de la minuterie, il suffit de tourner le centre de la minuterie. Utilisez le cadran original et n'en retirez la minuterie que lorsqu'elle aura été programmée.

Testez votre modèle minutieusement pour vous assurer qu'il fonctionne comme vous le souhaitez. Faites les ajustements nécessaires.

Pour comprendre le mode de fonctionnement de la minuterie et comment elle déclenche l'obturateur, analysez les concepts suivants :



- Couple de rotation;
- Mesure du couple de rotation;
- Augmentation de la force appliquée sur la base du déclencheur;
- Rouages;
- Bascules.

La charge utile en vol est suspendue à un cerf-volant.

La charge utile doit être conçue de manière à être à la fois stable aérodynamiquement et extrêmement légère (voir ci-dessous).

Afin de minimiser toute interférence avec les caractéristiques de vol du cerf-volant, la charge utile devrait être suspendue à au moins deux mètres du cerf-volant. Il peut être utile et instructif de tester votre cerf-volant avec une charge simulée avant de faire voler votre robot.

Des crochets à émerillons (ou bas de ligne de pêche) sont nécessaires pour éviter que des nœuds se forment entre les fils du cerf-volant et de la charge utile ou que les fils s'emmêlent.

Très important

Rappelez-vous : ne faites jamais voler votre cerf-volant à des endroits où vous pourriez toucher des câbles aériens ou lorsqu'il y a des risques d'éclair.

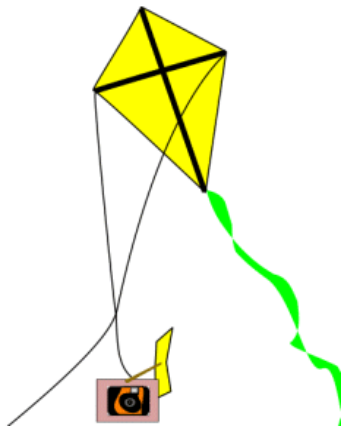
Stabilité aérodynamique

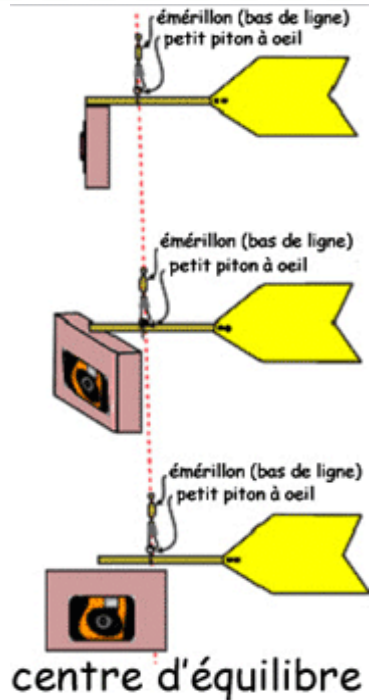
Le montage de l'appareil est suspendu à un long goujon en bois (ou de plastique) d'environ un mètre de long (pas représenté à l'échelle sur le schéma).

Un grand carton ou un bristol (appelé stabilisateur vertical) est attaché au bout opposé du goujon pour servir de girouette et tourner l'appareil photo dans la direction du vent, comme illustré.

Pour apprécier complètement le projet, il faut étudier les concepts suivants :

- Le moment d'inertie pour une tige solide et





uniforme;

- Le centre de pression (relié à l'écoulement de l'air) au-dessus et autour d'un avion ou d'une ailette;
- Le centre de masse;
- La relation entre le centre de masse et le centre de pression en regard de la stabilité aérodynamique

= L'appareil photo peut être «orienté» pour prendre des photos dans différentes directions en fonction de la direction du vent.

= Soyez prudent lorsque vous changez le «centre de pression» de l'appareil photo robotisé quand il est aligné pour prendre des photos à angle droit dans la direction du vent. Assurez-vous que l'ailette est suffisamment grande!

= Le centre de pression aérodynamique (sur le côté de la charge utile) doit toujours être derrière le centre d'équilibre.

= Si vous faites voler votre cerf-volant par vents extrêmement turbulents, vous pouvez renforcer la stabilité en ajoutant un stabilisateur horizontal, mais cela entraînera une charge supplémentaire.
- Notre charge utile n'avait pas besoin de cela.

Table des matières

Niveau secondaire

Quiz sur la science et l'innovation dans le secteur agricole	4
L'heure des marées	5
Avez-vous de grands pieds?	8
Où passe notre temps?	10
Maths = Jeu?	12
Le temps de réaction humaine	15
Prendre de la hauteur	17
La microgravité sur la Terre	19
Faites votre propre dispositif solaire	21
Observation du rythme cardiaque	23

3

Activités du niveau secondaire

destinées au groupe d'âge des 16 ans et plus

1

Quiz sur la science et l'innovation dans**le secteur agricole****Question 1**

Dans les années 1920, un Canadien a imaginé un concept très rafraîchissant. Quel était-il?

- a) la crème glacée
- b) le réfrigérateur
- c) les aliments surgelés

Question 2

Lesquels de ces produits contiennent du maïs ou des sous-produits du maïs?

- a) l'éthanol et les bougies d'allumage
- b) la pâte dentifrice et le shampooing
- c) tous ces produits

Question 3

Quel rapport existe-t-il entre les balles de baseball et les moutons?

- a) Il faut un troupeau de 140 moutons pour manger ou tondre le gazon avant chaque match de baseball
- b) Il y a de la laine à l'intérieur des balles de baseball
- c) Le lanceur doit porter une veste de laine pour garder au chaud le bras avec lequel il lance la balle

Question 4

Combien de fois une vache rote-t-elle en moyenne par jour?

- a) 2
- b) 1 000
- c) 123 000

Question 5

Sur les 10 000 produits qu'on trouve dans un supermarché, combien sont dérivés du maïs?

- a) 500
- b) 2 500
- c) 5 000





2

L'heure des marées

Objectif:

Étudier les mouvements quotidiens des marées.

Matériel:

- plusieurs drapeaux de couleur montés sur des bâtons
- montre
- papier quadrillé
- crayon



Activité:

Mesurer la vitesse de la marée montante et la hauteur atteinte par la marée montante, à diverses heures du jour.

Généralités:

Dans la plupart des régions du Canada atlantique, il y a deux marées hautes et deux marées basses par jour. Certains endroits ne connaissent cependant qu'une seule marée. Pour de plus amples renseignements à ce sujet, veuillez lire le texte de l'un des modules.

Ces activités peuvent être effectuées dans le cadre d'une excursion.

AMPLITUDES DES MARÉES - Régions de la côte de l'Atlantique (en mètres)

	MARÉE BASSE	MARÉE HAUTE
Nouvelle-Écosse		
Bay St. Lawrence	0,8	1,2
Margaree	0,7	1,1
Port Hood	0,9	1,3
Antigonish Harbour	1,0	1,6
Pictou	1,2	2,0
Cape Cliff	1,7	2,6
Nouveau-Brunswick		
Cap Tormentine	1,3	2,0
Baie de Shédiac	0,8	1,6
Point Sapin	0,9	1,4
Île-du-Portage	1,1	1,6

Lower Neguac	1,0	1,6
Shippagan	1,5	2,1
Bathurst	1,6	2,3
Dalhousie	2,0	3,0

Île-du-Prince-Édouard

Souris	1,1	1,7
Charlottetown	1,8	2,9
Borden	1,6	2,5
Summerside	1,5	2,2
Miminegash	0,8	1,2
Malpèque	0,8	1,1
North Lake	0,7	1,1

Marées de vives-eaux pour certaines régions

Nouvelle-Écosse

Halifax	2,2
Baie de St. Margarets	2,1
Shelburne	2,4
Cap Sable	3,3
Yarmouth	4,3

Baie de Fundy

Île Brier	5,8
Saint-Jean	9,0
Baie de Cobequid	15,3
Bassin Cumberland	14,0

Méthode :

Obtenez des tables des marées de votre journal local. Il est aussi possible d'en acheter en s'adressant au bureau local du ministère des Pêches et des Océans, au centre d'information géographique de la province ou au Service hydrographique du Canada à Dartmouth, Nouvelle-Écosse.

Familiarisez-vous avec les tables. Choisissez la journée de votre excursion de façon à ce que votre arrivée coïncide avec la marée haute ou du moins avec le perdant (marée descendante).

Expérience no 1

1. Dès votre arrivée sur les lieux, plantez un drapeau au bord de l'eau. Notez l'heure.
2. Chaque heure, marquez la position de l'eau en plantant un drapeau d'une couleur distincte et notez l'heure à laquelle le drapeau a été planté.
3. Mesurez la distance d'un drapeau à l'autre. À la fin de l'excursion, vous pourrez déterminer à quelle vitesse descendait la marée à divers moments de la journée.
4. Une fois à la maison, disposez les données sur un graphique.

Graphique sur les distances :
l'heure x la distance

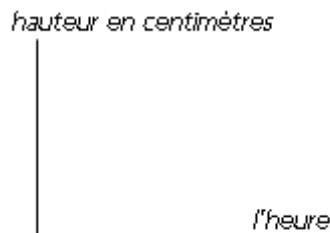


Expérience no 2

Consultez le tableau sur l'amplitude des marées qui figure plus haut et, à intervalles réguliers, faites des marques sur un bâton pour mesurer la hauteur de la marée montante.

1. Marquez clairement les intervalles sur le bâton pour qu'on puisse les distinguer de loin.
2. Enfoncez le bâton profondément dans la crevasse d'une roche ou dans le sable près de la ligne de l'eau.

Graphique sur la hauteur :
hauteur en centimètres x l'heure



3

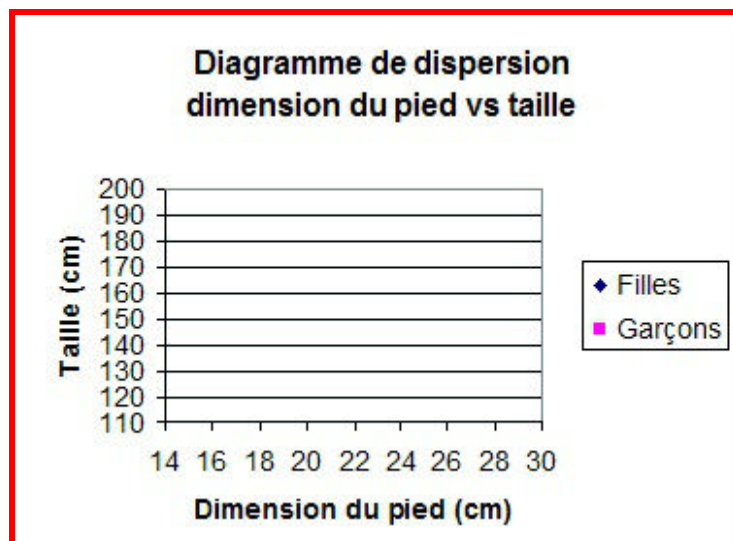
Avez-vous de grands pieds?

Soyons plus polis :

La dimension des pieds augmente-t-elle en fonction de la taille d'une personne? Les garçons ont-ils de plus grands pieds que les filles?

Pour en savoir plus, reportons-nous aux données de Recensement à l'école. À la page 2, on trouve un tableau qui présente des données, ventilées selon le sexe, sur la dimension du pied et sur la taille. Ces données sont tirées de 60 dossiers d'élèves sélectionnés au hasard dans la base de données du Royaume Uni.

- Tracez un diagramme de dispersion où l'axe X représente la dimension du pied sur une échelle de 14 à 30, et où l'axe Y représente la taille sur une échelle de 110 à 190.
- Identifiez les garçons et les filles à l'aide de couleurs ou de symboles différents sur votre diagramme.
- N'oubliez pas de donner un titre au diagramme, d'étiqueter les axes et d'ajouter une légende.



Après avoir admiré votre chef-d'œuvre, essayez d'étudier attentivement votre diagramme et de rédiger quelques conclusions.

- Pouvez-vous identifier des élèves qui ont particulièrement de grands ou de petits pieds par rapport à leur taille?
- Y a-t-il des différences entre les garçons et les filles? Lesquelles?
- Les plus grands élèves ont-ils de plus grands pieds?
- Pensez également à des questions que vous aimeriez poser.
- Y a-t-il une corrélation positive ou négative ou n'y a-t-il aucune corrélation?
- Pouvez-vous tracer une droite de meilleur ajustement?

No d'élève	Sexe	Taille (cm)	Pied (cm)	No d'élève	Sexe	Taille (cm)	Pied (cm)
1	F	160	25	31	M	126	20
2	M	111	15	32	M	150	24
3	F	160	23	33	M	170	26
4	F	152	23.5	34	F	141	21
5	F	146	24	35	F	123	20
6	F	157	24	36	F	122	19
7	M	136	21	37	M	125	20
8	F	143	23	38	F	133	20
9	M	147	20	39	M	165	25
10	M	133	20	40	F	131	20
11	F	153	25	41	F	134	17
12	M	148	23	42	M	158	25
13	M	125	20	43	F	170	25
14	F	150	20	44	F	125	15
15	M	183	28	45	F	135	21
16	M	184	25	46	F	138	19
17	M	125	18	47	M	134	20.5
18	F	140	20	48	M	145	22
19	M	170	27.5	49	F	171	25
20	F	168	25.5	50	F	181	24
21	M	131	23	51	F	139	19.5
22	M	149	23	52	M	147	25
23	F	156	21	53	M	134	19
24	F	130	19.5	54	F	164	24
25	F	142	22	55	M	127	19.5
26	F	159	24	56	F	138	23
27	F	145	21.5	57	M	180	24
28	F	162	25	58	M	159	26
29	M	149	22	59	F	151	23.5
30	F	169	24.5	60	M	165	29

Comment ces données se comparent-elles aux données de votre classe?



4

Où passe notre temps?

Statistique Canada

On se demande souvent, au bout d'une journée, où le temps a passé : il file si vite... surtout en vacances!

Examinez les données recueillies par la classe dans le cadre de l'enquête Recensement à l'école [de 2006-2007](#) concernant l'emploi du temps pour diverses activités (question # 17 du [Questionnaire-secondaire 3 à 5](#)).

À partir des résultats canadiens de l'enquête, vous allez tirer un important échantillon aléatoire de réponses. Visitez d'abord le site www.recensementecole.ca, puis cliquez sur 'Données et résultats' et sous la rubrique 'Résultats internationaux et échantillons aléatoires de données', cliquez sur 'échantillonneur aléatoire international'. Déroulez l'écran et cliquez sur 'Sélectionnez les données'. Ensuite, choisissez 'Canada', puis 'Phase 4 secondaire (06/07)'.

Pouvez-vous, en équipe :

- a) dire à quelle activité les élèves canadiens accordent le plus de temps dans une semaine? Comment pouvez-vous justifier votre réponse et la défendre auprès de vos « collègues statisticiens »?
- b) déterminer l'activité la plus populaire, c'est-à-dire, celle que le plus grand nombre d'élèves pratiquent? S'agit-il de la même activité à laquelle les élèves canadiens accordent le plus de temps dans une semaine, déterminée au point a)?
- c) dire à quelle activité les élèves canadiens consacrent le moins de temps dans une semaine? Que faites-vous pour obtenir cette réponse? Pouvez-vous la justifier et convaincre vos « collègues »?
- d) trouver l'activité la moins populaire? Est-ce aussi celle à laquelle les élèves canadiens consacrent le moins de temps dans une semaine?

Comparez vos conclusions avec celles des autres équipes de votre classe. Si vous n'êtes pas d'accord, expliquez-leur pourquoi et essayez d'arriver ensemble à des conclusions communes.

A-t-on encore le temps d'être spectateur?

Avec toutes les activités qui remplissent une semaine, combien de temps reste-t-il pour regarder la télévision? Y a-t-il, selon vous, une façon d'évaluer le temps hebdomadaire moyen que passent les élèves canadiens devant le téléviseur? Comment procéderiez-vous pour y arriver? Pourquoi?

En utilisant votre approche, à combien évaluez-vous le temps hebdomadaire moyen que passent les élèves canadiens à regarder la télévision? Quel pourcentage du temps consacré aux loisirs cela paraît-il représenter? Peut-on en être sûr? Expliquez votre raisonnement. Comparez ensuite votre analyse à celle des autres équipes.

Qu'en est-il des élèves qui travaillent?

On dit beaucoup de choses sur les élèves qui travaillent : ils n'ont pas le temps d'étudier, ils ne peuvent pas aider à la maison... Qu'en est-il au juste?

Analysez les activités du groupe d'élèves qui travaillent 7 heures ou plus par semaine, à l'aide des questions suivantes :

- 1) Quel pourcentage de l'ensemble canadien ces élèves représentent-ils?
- 2) Si vous comparez leur emploi du temps à celui de l'ensemble des élèves canadiens, quelles activités paraissent délaissées?
- 3) Quelle proportion des élèves qui travaillent 7 heures ou plus prévoient poursuivre leurs études? Est-ce le même pourcentage chez ceux qui travaillent moins de 7 heures?
- 4) Observez-vous une différence dans les réponses aux questions 2) et 3) selon la nature du travail (bénévole ou rémunéré)?
- 5) Faites une synthèse de vos résultats sur les effets du travail chez les élèves.

Questions éclair! Pouvez-vous répondre?

En une semaine :

- Au moins 50 % des élèves consacrent _____ heures et plus à leurs amis.
- Moins de 25 % des élèves accordent au moins _____ heures à la lecture.
- Plus de 75 % des élèves prennent moins de _____ heures pour terminer leurs devoirs.
- Quelle proportion des élèves consacrent plus de 3 heures aux tâches domestiques?

Note: Dans cette activité, on utilise un échantillon aléatoire de résultats canadiens tirés de l'enquête *Recensement à l'école* de 2006-2007. Puisque la question de l'emploi du temps n'a pas été incluse dans les questionnaires plus récents, vous ne pourrez pas utiliser les données de votre classe dans le cadre de cette activité.



Est-ce que les personnes qui aiment les mathématiques apprécient particulièrement les jeux?

Les personnes qui aiment les mathématiques disent souvent que résoudre un problème de maths, c'est comme un jeu : il y a un défi à relever, il faut réfléchir pour élaborer une stratégie... et on trouve autant de plaisir à chercher la solution qu'à la trouver!



Pour répondre à cette question, on peut analyser les données de l'enquête *Recensement à l'école* portant sur le temps consacré à jouer aux jeux vidéo ou informatiques et aux jeux de société ou de cartes. (Voir la question n° 17 du « [Questionnaire-secondaire 3 à 5](#) » de 2006-2007 dans le site www.recensementecole.ca, sous la rubrique « Enquête »)

Nous allons comparer le temps consacré en une semaine à jouer

- chez les personnes déclarant que les mathématiques sont leur matière préférée;
- chez celles qui préfèrent une autre matière.

Méthode:

À partir des données canadiennes de l'enquête *Recensement à l'école* de 2006-2007, constituez un large **échantillon aléatoire** composé de 200 élèves. Visitez le site www.recensementecole.ca, puis cliquez sur [Données et résultats](#) et sous la rubrique « Résultats internationaux et échantillons aléatoires de données », cliquez sur « échantillonneur aléatoire international ». Déroulez l'écran et cliquez sur « Sélectionnez les données ». Choisissez ensuite « Canada », puis « Phase 4 secondaire (06/07) ».

Ensuite, triezy selon l'âge les données obtenues et sélectionnez un échantillon d'élèves du même âge. Divisez l'échantillon en deux groupes, soit les élèves qui déclarent que les mathématiques sont leur matière préférée et ceux qui préfèrent une autre matière.

Pour chacun de ces deux groupes d'élèves :

- Calculez d'abord le temps moyen consacré à jouer.
- Étudiez ensuite la distribution du temps consacré à jouer en créant un histogramme.
 - Comment choisirez-vous l'amplitude des classes?
 - Quels renseignements supplémentaires vous apportent l'histogramme par rapport au temps moyen?
- Déterminez les différents quartiles.
- Calculez l'écart-type du temps consacré à jouer.

Quelles relations pouvez-vous établir :

- entre l'histogramme et les quartiles?
- entre l'histogramme et l'écart-type?

Questions :

- Observez-vous une différence **significative** entre les deux groupes? Les différences entre les groupes (pour le temps moyen, les quartiles, l'écart-type et l'histogramme) pourraient-elles être attribuables seulement au **hasard**?
- La différence serait-elle plus marquée pour une des deux catégories de jeux (jeux vidéo et informatiques ou jeux de société et de cartes)?

Pouvez-vous conclure que :

- les personnes qui aiment les mathématiques jouent plus?
- le fait d'aimer les mathématiques peut amener à jouer davantage?
- jouer davantage peut aider à faire aimer les mathématiques?

Expliquez votre raisonnement pour chacune de ces hypothèses.

Note: Dans cette activité, on utilise un échantillon aléatoire de résultats canadiens tirés de l'enquête *Recensement à l'école* de 2006-2007. Puisque la question de l'emploi du temps n'a pas été incluse dans les questionnaires plus récents, vous ne pourrez pas utiliser les données de votre classe dans le cadre de cette activité.



Définitions

Échantillon aléatoire : L'échantillonnage probabiliste (ou aléatoire) entraîne la sélection d'un échantillon à partir d'une population, sélection qui repose sur le principe de la randomisation (la sélection au hasard ou aléatoire) ou la chance.

Voir aussi : <http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch13/prob/5214899-fra.htm>

Temps moyen : Somme de toutes les valeurs de temps observées, divisée par le nombre d'observations.

Histogramme : L'histogramme est utilisé pour résumer des données discrètes ou continues mesurées dans une échelle d'intervalle. Un histogramme sépare les valeurs possibles des données en classes ou groupes. Pour chaque groupe, on construit un rectangle dont la base correspond aux valeurs de ce groupe, et dont la taille est proportionnelle au nombre d'observations dans le groupe. Un histogramme a une apparence semblable au graphique à barres verticales, mais lorsque les variables sont continues, il n'y a pas d'écart entre les barres. Lorsque les variables sont discrètes, des écarts devraient être laissés entre les barres.

Voir aussi : <http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch9/histo/5214822-fra.htm>

Quartiles : La médiane divise les données en deux ensembles égaux.

- Le quartile inférieur (qu'on indique par Q_1) est la valeur du milieu du premier ensemble. Dans ce premier quartile, 25 % des valeurs sont inférieures à Q_1 et 75 % lui sont supérieures.
- Le quartile supérieur (qu'on indique par Q_3) est la valeur du milieu du deuxième ensemble. Dans ce troisième quartile, 75 % des valeurs sont inférieures à Q_3 et 25 % lui sont supérieures.

La médiane (qu'on indique par Q_2) est le deuxième quartile.

Voir aussi : <http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch12/5214890-fra.htm>

Écarts-types : La variance (symbolisée par S^2) et l'écart-type (la racine carrée de la variance, symbolisée par S) sont les mesures de dispersion les plus couramment utilisées. On définit la variance d'une variable discrète composée de n observations comme suit :

$$S^2 = \frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}$$

L'écart-type d'une variable discrète composée de n observations est la racine carrée positive des variances et se définit comme suit :

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n}}$$

Voir aussi : <http://www.statcan.gc.ca/edu/power-pouvoir/ch12/5214891-fra.htm>



6

Le temps de réaction humaine

Pendant un vol dans l'espace, on exige des astronautes qu'ils soient capables de réagir rapidement à n'importe quelle situation donnée. Des problèmes inattendus peuvent survenir et exiger une réponse rapide. Plus vite est le temps de réaction de l'astronaute et de l'équipage, meilleure est la chance qu'ils auront de se sortir d'une situation donnée.

Objectif:

- Mesurer et enregistrer le temps de réaction dans une variété d'activités
- Démontrer l'importance d'une bonne condition physique pour les explorateurs de l'espace

Matériel et équipement :

- Chronomètre ou montre avec aiguille des secondes
- Crayon, papier, règle

Méthode :

1. Travaille avec un ou une partenaire pour l'activité. Chaque personne doit faire une feuille d'enregistrement.
2. Sur une feuille de papier, dessine un carré de 12 cm par 12 cm. Dessine 12 cases à l'intérieur du carré. Inscris dans ces cases des chiffres de 1 à 12, mais pas dans l'ordre!
3. Prépare-toi à commencer à chronométrer ton partenaire. Ne laisse pas ton partenaire voir la feuille avant de commencer l'expérience.
4. Ton partenaire place l'index sur le carré marqué 1 et touche chaque carré suivant l'ordre numérique.
5. Enregistre le temps qu'il lui a fallu. Puis fais l'activité à nouveau, mais, cette fois, demande à ton partenaire de toucher les carrés dans l'ordre inverse. Enregistre le temps à nouveau. Répète plusieurs fois et vois ce qui se passe avec ton temps.
6. Renverse les rôles et enregistre les résultats.
7. Fais l'activité 2 ou 3 jours de suite pour voir si ton temps de réaction s'améliore.
8. Invente ta propre activité et invite ton partenaire à relever le défi. Compare les résultats en te servant de symboles non standards ou des lettres de l'alphabet. Invente un système différent qui est plus vite que les chiffres.
9. Crée une série de graphiques et de tableaux pour montrer les améliorations, par étudiants de la classe, selon le temps.

Observations/Résultats :

Inscris tes résultats dans ton journal scientifique.

Échelle :

10 secondes = lent

9 secondes = moyen

7 secondes = très bon

5 secondes = excellent

Questions :

1. Quel rapport ont ces activités avec la vie quotidienne et le travail dans l'espace?
2. Pourquoi serait-il important d'être rapide et sûr dans ses mouvements pour des expériences pratiquées dans l'espace?
3. Qu'arrive-t-il à votre temps d'exécution après avoir fait l'exercice plusieurs fois? Pourquoi?





7

Prendre de la hauteur

Il est possible d'enregistrer des changements de taille dus au manque de gravité, sans même quitter la Terre! Quand nous nous couchons pour dormir, notre épine dorsale n'a pas à soutenir le poids de notre corps. Cela permet aux tissus mous situés entre et autour de nos vertèbres de prendre de l'expansion. Cela veut dire, en réalité, que nous sommes plus grands le matin que le soir! Ces changements peuvent être observés davantage chez les personnes de moins de 20 ans parce que les tissus qui entourent la colonne vertébrale sont plus flexibles que chez les personnes âgées.

L'un des effets du travail effectué dans un environnement de microgravité est le fait que, parce qu'il n'y a pas de gravité pour les tirer vers le bas, les astronautes ont tendance à «grandir» de plusieurs centimètres quand ils sont dans l'espace. Cet effet disparaît à leur retour sur la Terre.

Objectif:

- Démontrer l'effet de la gravité sur votre corps

Matériel et équipement:

- ruban à mesurer
- crayon

Note: certaines parties devront être faites à la maison.

Méthode:

1. La première chose à faire le matin (dès ton lever!!) est de prendre tes mesures : grandeur, tour de cou, tour de taille, du mollet, des chevilles, etc. Demande à quelqu'un à la maison de t'aider à le faire.
2. Inscris les résultats dans ton journal scientifique.
3. Reprends les mêmes mesures à midi, à 18 heures et avant de te mettre au lit, et inscris-les à ton journal.

Observations/Résultats:

- Mesures de 7 heures :
Mesures de 12 heures :
Mesures de 18 heures :
Mesures de 21 heures :
- Inscris tes mesures et crée un tableau ou un graphique pour indiquer les différences.
- Compare les résultats avec ceux d'autres étudiants de la classe.
- Inscris tes conclusions dans ton journal scientifique.

Questions :

1. Qu'est-ce que cela démontre?
2. Quelles différences y a-t-il pour des personnes de tailles différentes?
3. Quelle sorte de recherche les scientifiques pourraient-ils faire sur la station spatiale en se servant de cette information?

La microgravité sur la Terre

Partout dans notre Univers, nous sentons l'attraction de la gravité. Quand les astronautes vont dans l'espace, ils font l'expérience de « l'apesanteur » où tout tombe librement à la même vitesse. Les personnes semblent ne pas avoir de poids parce qu'il n'y a rien dans le chemin pour arrêter leur chute.

La gravité zéro que connaissent les astronautes dans la navette spatiale n'est pas réellement une gravité zéro, pas du tout. La gravité zéro implique que l'attraction gravitationnelle, dans l'espace, est nulle. Ce n'est pas le cas.

Les astronautes « flottent » dans l'espace parce qu'ils sont dans un état de chute libre produit par leur mouvement orbital autour de la Terre. Les astronautes et leur vaisseau spatial tombent ensemble. Cette condition est parfois appelée « apesanteur » parce que la balance de la salle de bain, à l'intérieur de la navette spatiale, n'enregistrerait aucun poids pour un astronaute qui se tiendrait dessus. La balance serait également en chute libre. Le terme plus précis est celui de microgravité, puisque les astronautes et le vaisseau spatial ont en fait une petite attraction gravitationnelle les uns sur les autres.

Objectif :

- Simuler « l'apesanteur » en faisant une démonstration de chute libre

Matériel et équipement :

- verre en styromousse
- crayon ou autre objet pointu
- eau
- seau ou autre objet pour recueillir l'eau

Méthode :

1. Perce un petit trou dans le côté d'un verre de styromousse, près du fond.
2. Tiens le pouce sur le trou en remplissant le verre d'eau. Prédis ce qui va arriver à l'eau si tu enlève le pouce.
3. Place le seau sur le plancher, sous l'endroit où tu travailles. Enlève le pouce et laisse couler l'eau du verre dans le seau posé sur le plancher.
4. À nouveau, replace le pouce sur le trou et remplis le verre d'eau.
5. Cette fois-ci, laisse tomber le verre rempli d'eau dans le seau. Essaie de laisser tomber le verre du plus haut possible.

Répète l'expérience plusieurs fois et compare les résultats.

Observations/Résultats :

Inscris tes observations dans ton journal scientifique.

Questions :

1. Comment cette démonstration montre-t-elle la microgravité pendant un bref moment?
2. Pourquoi l'eau reste-t-elle à l'intérieur du verre? Quelle force la tient là?



9

Faites votre propre dispositif solaire

Ici, sur la Terre, nous utilisons l'énergie du Soleil pour plusieurs choses. Les vaisseaux spatiaux dépendent de l'énergie solaire comme forme d'énergie servant à la propulsion de leurs moteurs. Les vaisseaux spatiaux qui voyagent à de grandes distances du Soleil doivent, dans une large mesure, se passer de cette forme d'énergie. Les missions qui vont vers Mars sont capables d'utiliser l'énergie solaire d'une façon limitée sous la forme de batteries rechargeables, mais elles ont aussi besoin des sources d'énergie de substitution.

La Station spatiale internationale va profiter de l'énergie du Soleil. C'est évident, à voir la taille de ses panneaux solaires. Ces panneaux vont concentrer les rayons du Soleil et harnacher l'énergie sous une forme utilisable.

Objectif :

- Construire un moteur solaire

Matériaux et équipement :

- trois boîtes de conserve (grosses boîtes de soupe)
- ouvre-boîtes
- crayon et papier
- ruban masque
- épingles droites avec tête
- feuille de papier ou d'aluminium de 15 cm carrés
- ciseaux
- fil de fer
- briques, piles de livres ou blocs de bois

Méthode :

1. Enlève les deux extrémités des trois grosses boîtes de conserve. Attache les boîtes les unes aux autres avec du ruban adhésif pour former une colonne.
2. Pose la colonne de boîtes de conserve sur deux supports, comme les briques, dans la lumière directe du Soleil. Assure-toi qu'il y a un espace entre le sol et la colonne de boîtes de conserve (produit par les briques).
3. Fixe l'épingle droite (la tête en bas) avec du ruban adhésif à une extrémité d'une longueur de fil de fer. Plie le fil et fixe-le avec du ruban adhésif sur le dessus de la colonne de boîtes de conserve de façon à ce que l'épingle pointe vers le haut, au centre de la colonne.

4. Fabrique un moulinet. Découpe une feuille de papier ou de papier d'aluminium de 15 cm suivant la diagonale, à partir de chaque coin, jusqu'à 1 centimètre du centre. Rabats une pointe, à toutes les deux pointes, vers le centre du carré. Colle les pointes au centre avec du ruban adhésif.
5. Mets en équilibre le moulinet sur l'épingle placée au milieu de la colonne de boîtes de conserve. Note tes observations.
6. Dessine un diagramme du moteur solaire et étiquette toutes les pièces.

Observations/Résultats :

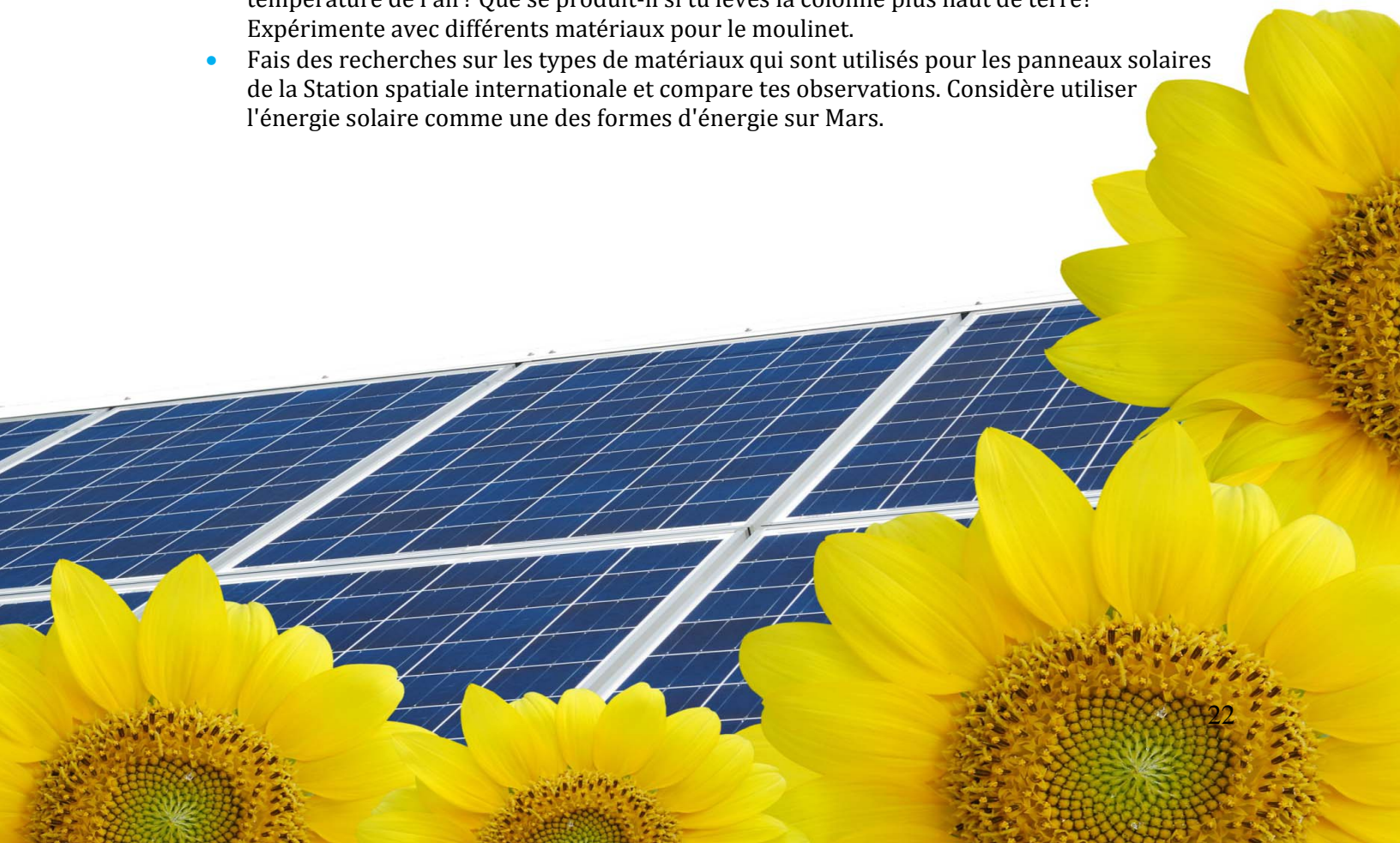
- Enregistre tes observations.
- Affiche tes résultats sur ton blogue d'équipe.

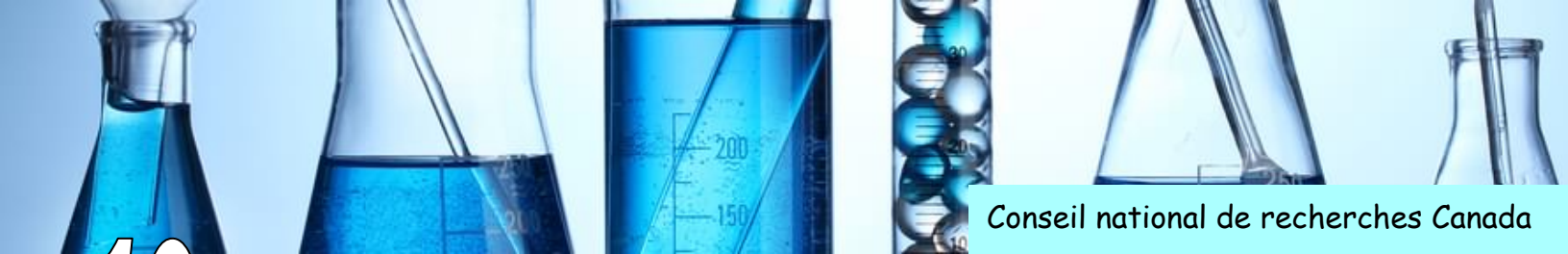
Questions :

1. Qu'est-ce qui a fait tourner le moulinet?
2. Comment pourrais-tu le faire tourner plus vite ?
3. Comment cette information pourrait-elle être utilisée dans le design de l'habitat sur Mars?

Autres activités :

- Expérimente avec d'autres matériaux pour trouver de quelle façon tu peux faire tourner le moulinet plus vite. Que se passe-t-il si tu changes la couleur de l'intérieur ou de l'extérieur de la colonne en boîtes de conserve? Si l'extérieur est peint en noir, qu'arrive-t-il à la température de l'air? Que se produit-il si tu lèves la colonne plus haut de terre? Expérimente avec différents matériaux pour le moulinet.
- Fais des recherches sur les types de matériaux qui sont utilisés pour les panneaux solaires de la Station spatiale internationale et compare tes observations. Considère utiliser l'énergie solaire comme une des formes d'énergie sur Mars.





10

Observation du rythme cardiaque

Les astronautes doivent être en bonne condition physique pour aller dans l'espace. L'un des indices permettant de savoir si la condition physique de l'astronaute est bonne est de connaître sa capacité de récupération après un exercice physique. Les astronautes qui sont en excellente condition physique ont un rythme cardiaque qui revient très rapidement à la normale. Cet élément est très important; lorsqu'un astronaute devient nerveux ou stressé, son rythme cardiaque augmente et il peut devenir inapte à effectuer une tâche liée à sa mission de façon appropriée. Les astronautes s'entraînent de façon à être capables de récupérer rapidement.

Objectif :

- Noter le rythme cardiaque avant, pendant et après une activité physique.
- Démontrer l'importance de la condition physique dans l'espace.

Matériaux requis :

- Un chronomètre ou une montre indiquant les secondes
- Un crayon et une feuille de papier

Démarche :

Travaillez en équipe de deux : un chronométreur et un exécutant. Construisez d'abord un tableau afin de noter les données pour cette activité, le rythme cardiaque. Créez une grille permettant d'écrire les résultats (le rythme cardiaque).

Chronométreur

Rythme cardiaque au repos :

1. Prenez le pouls de votre partenaire lorsqu'il est au repos. Posez votre index et le doigt du milieu sur son cou sous le menton (plus facile) ou encore à l'intérieur de son poignet.
2. Comptez le nombre de battements du cœur pendant 15 secondes et multipliez par 4 pour connaître son rythme cardiaque pour une minute.
3. Notez son rythme cardiaque au repos.

Exécutant

Rythme cardiaque en pleine activité :

1. Courez sur place votre partenaire pendant 2 minutes.
2. Assoyez-vous rapidement pendant que votre partenaire prend votre rythme cardiaque pendant 15 secondes. Calculez le rythme de la même façon que précédemment.

3. Notez le rythme cardiaque en pleine activité.

Exécutant

Rythme cardiaque en situation de récupération :

1. Reposez-vous pendant 1 minute en position assise.
2. Le chronométrateur prendra à nouveau votre rythme cardiaque pendant 15 secondes. Multipliez par 4 pour connaître le rythme cardiaque pour une minute.
3. Notez le rythme cardiaque de récupération.

Chronométrateur et exécutant

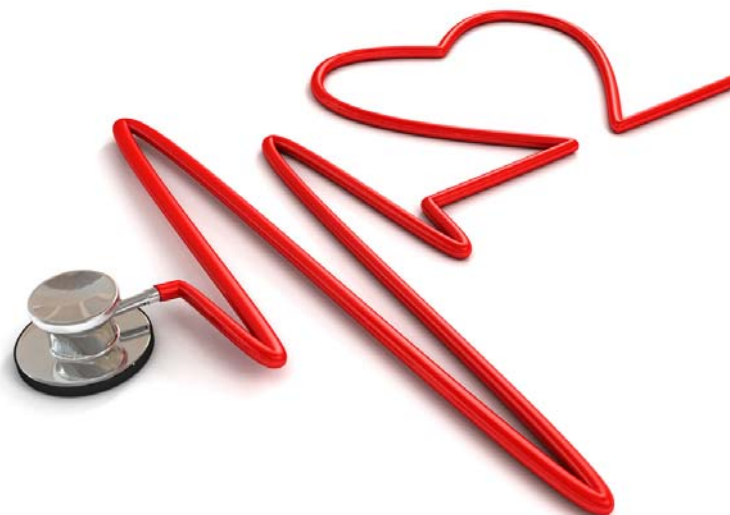
1. Comparez le rythme cardiaque au REPOS à celui de récupération.
2. Changez les rôles et répétez l'ensemble de l'activité.
3. Effectuez cette expérience à plusieurs reprises au cours de la durée du programme et observez le progrès. N'oubliez pas, plus vous êtes en forme, plus rapidement votre rythme cardiaque revient à la normale! Faites un tableau de votre progrès.

Observations/Résultats :

- Test et date :
Nom :
Pouls au repos : $_ \times 4 =$
Pouls en activité : $_ \times 4 =$
Pouls de récupération : $_ \times 4 =$
- Affichez vos résultats au blogue de l'équipe.

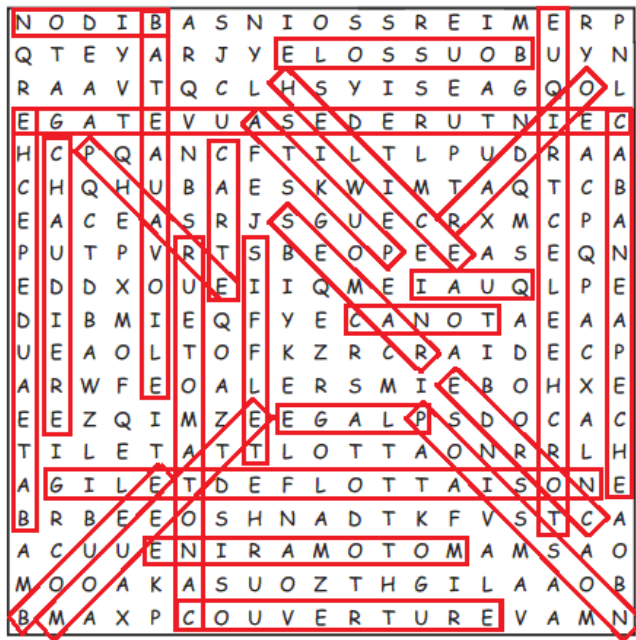
Questions à considérer :

1. Pourquoi est-il important pour les astronautes d'être en bonne condition physique?
2. Comment vous assurez que vous ferez suffisamment d'activité physique dans la station spatiale?
3. Quel est l'impact de l'apesanteur sur la condition physique des astronautes?



Réponses des activités

Mots Cachés



Peux-tu épeler efficacité énergétique?

1. L'efficacité
2. Chandail
3. Fluorescents
4. Solaire
5. Alternatif
6. L'ordinateur
7. Biocarburants
8. Propriétaire
9. Réduis
10. Recycle

À combien se chiffrent les économies?

Un cent: 25
 cinq cents : 9
 dix cents: 11
 vingt-cinq cents: 8
 un dollar: 4
 deux dollars: 1

Total: 8,80 \$

Les différentes facettes de l'énergie

Horizontalement

1. Thermomètre
2. Autobus
3. Arbres
4. Charbon
5. Recyclage
6. Conservation
7. Celsius
8. Éthanol

Verticalement

1. Turbines
2. Électricité
3. Renouvelables
4. Solaire
5. Vert
6. Réduire
7. Covoiturage
8. Vêtements

Déjoue le code

Baisser le volume de ton casque d'écoute ou de tes écouteurs-boutons
 Ca devient un endroit paisible qui favorise la relaxation

Intérêts100

1. 13.25 \$
2. 13,26 \$
3. a. 1 \$
b. 55 \$
c. Première année: 110 \$
Deuxième année: 257,25 \$

Quiz sur la science et l'innovation dans le secteur agricole

1. *c) les aliments surgelés*
Les aliments surgelés ont remporté un succès instantané lorsqu'un Canadien a décidé de congeler des fraises et des framboises fraîches et de les vendre à Noël. Avant la congélation des aliments, les aliments frais devaient être achetés presque chaque jour. Aujourd'hui, grâce aux fours à micro-ondes, l'industrie des aliments surgelés est évaluée à plusieurs millions de dollars au Canada.
2. *c) tous ces produits*
Tous ces produits contiennent du maïs ou des sous-produits du maïs. Les chercheurs sont toujours en quête de nouvelles façons d'utiliser les cultures pour aider les agriculteurs à diversifier leurs activités et à accroître leurs profits.
3. *b) Il y a de la laine à l'intérieur des balles de baseball*
Il y a environ 50 mètres de laine à l'intérieur d'une balle de baseball.
4. *b) 1 000*
Environ 1 000 fois. Une vache qui roterait 123 000 fois par jour finirait par exploser. Le méthane est une composante importante des rots de vache, en plus d'être un gaz à effet de serre qui contribue au réchauffement de la planète. Les chercheurs expérimentent divers régimes alimentaires pour réduire les émissions de méthane provenant du bétail.
5. *b) 2 500*
Le maïs entre dans la fabrication d'environ 2 500 (25 %) des produits vendus dans les supermarchés. On le retrouve dans les tacos et les croustilles de maïs ainsi que des produits non alimentaires comme la colle, le dentifrice, les cosmétiques, le papier et les couches pour bébés.