



## MECCANOS EN HERBE

### Objectif(s):

---

- Les élèves savent que chaque type de transport a besoin d'énergie pour avancer. Le but de cet exercice est de leur montrer que les différentes sources d'énergie ont des impacts environnementaux différents
- Apprendre aux élèves les différents termes de Physique comme : « la force », « le frottement », « la gravité », « l'énergie cinétique », « la masse » et le « poids » (voir Aide 2 ci-dessus).

### Description générale de l'activité :

---

Les élèves construisent un véhicule de leur choix à partir du matériel de récupération amené de leur maison. Ensuite ils essaient de les faire avancer.

### Supports requis :

---

- **Fusée à eau** : Une grande bouteille en plastique (1-2 litres), un bouchon de liège d'une bouteille de vin, une vieille chambre à air (de préférence avec une valve fine), un foret, et une pompe à vélo.
- **Bobine coureuse** : bobine de fils (ou boîte à film de 35mm), élastique, crayon, gomme, petit morceau de pâte à modeler.
- stylos, ciseaux, stylos/crayons de couleur.

### Compétences requises des élèves :

---

Capacité de couper avec précision et employer un foret, savoir mesurer en centimètres et millimètres.

### En quoi cette activité s'inscrit-elle dans le programme ?

Cette activité est bien adaptée aux leçons de sciences sociales et de mathématiques, dessin technique, littérature et travail manuel.

### Questions sécurité :

Manipuler les outils avec précaution.

Demander à un autre collègue ou adulte d'être présent lors du lancement des fusées. Les fusées seront lancées les unes après les autres.

Etapes individuelles de l'activité :	Durée:
1. Expliquer l'exercice aux enfants. Discuter avec les élèves des besoins en matériel pour construire les véhicules, leur demander d'apporter à cet effet du matériel de récupération de la maison. Des chambres à air peuvent être récupérées en sollicitant un marchand de bicyclettes local.	Introduction et préparation – 15 minutes d'un cours
2. Demander aux élèves de construire leur véhicule; les élèves peuvent travailler en binôme. 3. Montrer des exemples aux élèves à court d'idées (voir Aide 1 ci dessous). 4. Discuter avec les élèves sur le thème : comment faire avancer ces véhicules ? 5. Classer les véhicules construits selon le type de source d'énergie/force utilisé pour les faire avancer : le vent (le souffle) pour un bateau par exemple, la pression d'air pour les fusées à eau ou la gravité pour une voiture posée sur une pente) etc 6. Tester la distance parcourue des véhicules 7. Que se passe-t-il?	Expérience et analyse – 1 cours
8. Discuter des différentes sources d'énergie utilisées pour le transport. Quelles sources d'énergies sont renouvelables et lesquelles ne le sont pas ? Quelles sources d'énergie sont écologiques et lesquelles ne le sont pas ? Y a-t-il des moyens de transport alternatifs ? Quels autres moyens de transport pourrait-on utiliser ? Avons-nous vraiment besoin de transports ?	Réflexion – 1 cours

### Suggestions de combinaison avec d'autres activités AL :

« Inspecteur Lavoiture » – Observation du trafic routier et discussion sur le potentiel d'économies lié au trafic (adapté aux enfants plus grands).

« Empreinte carbone du trajet domicile-école » - Comment pouvons- nous influencer notre niveau d'émission de CO2 par le choix du mode de transport ?

## **Variantes:**

---

Complexité accrue : La complexité des véhicules construits peut augmenter avec un principe de propulsion approfondi.

Dissémination: Pourquoi ne pas inviter d'autres classes ou même l'école entière à participer à une compétition ?

## **Aides disponibles :**

---

Aide 1 –Instructions de construction pour une fusée à eau et une bobine coureuse.

Aide 2 – Ressources énergétiques et termes physiques utilisés.



### Instructions de construction

Veillez trouver ci-dessous les explications permettant de construire une fusée à eau et une bobine coureuse. Ces idées proviennent du site web suivant : [www.Things2Make.com](http://www.Things2Make.com). Vous y trouverez d'autres propositions de construction, par exemple une voiture, un bateau.

#### Fusée à eau

##### Matériel:

- Une grande bouteille en plastique (1-2 litres), un bouchon de liège d'une bouteille de vin, une vieille chambre à air (de préférence avec une valve fine), un foret, et une pompe à vélo.



Instructions: voir animation [www.Things2Make.com](http://www.Things2Make.com) : coke bottle racket

Découpe la valve d'une chambre à air en laissant un petit cercle de caoutchouc autour du fond. (Garde le reste de la chambre à air pour faire une catapulte un autre jour). Vérifie la longueur de ta valve par rapport au bouchon de liège. La valve doit suffisamment dépasser du bouchon pour pouvoir fixer la pompe dessus. Sinon, raccourcis le bouchon de liège avec un couteau de cuisine pointu.

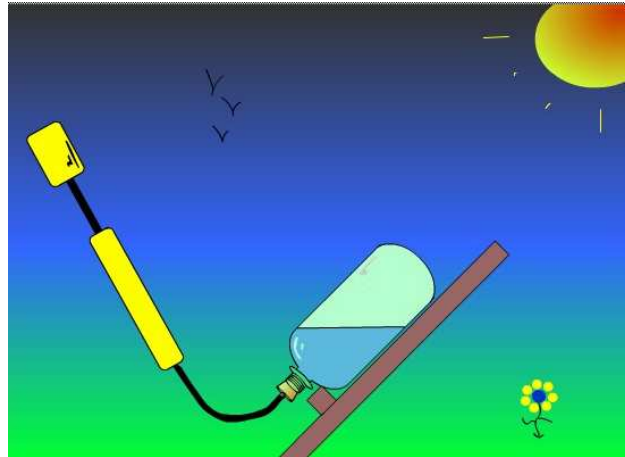
Utilise un foret qui a le même diamètre que la valve. Perce doucement un trou au centre du bouchon. Insère la valve dans le bouchon (un peu de vaseline ou huile alimentaire peut aider).



Remplis la bouteille en plastique à 1/3 d'eau, ferme-la bien avec ton ensemble bouchon/valve. La partie recevant la pompe est à l'extérieur. Construis une rampe de lancement pour la fusée. Par exemple, mets des morceaux de bois dans la terre que tu stabilises avec des pierres posées en forme de « V » pour soutenir la bouteille. Un carton raide conviendrait également.



## Construit ton propre véhicule – Aide 1



Tout à la fin, vérifie qu'il n'y a pas d'avion au-dessus de vous et attache la pompe. Pompe jusqu'à ce qu'elle décolle.

La bouteille passera certainement par-dessus la barrière dans le jardin des voisins ou sur un toit. Prévois donc une bouteille de remplacement.

Conseils :

Attache des ailes à la bouteille pour challenger la navette spatiale !

Principe de fonctionnement :

La valve de la chambre à air est une valve « à sens unique » qui laisse entrer l'air dans la bouteille mais qui ne le laisse pas sortir. Quand tu pompes, le contenu de ta bouteille est comprimé - c'est ton énergie stockée. Finalement, la force de pression extérieure surmontera la friction qui retient le bouchon coincé et la bouteille sera libérée. L'eau régule ensuite le relâchement de la pression et propulse la bouteille vers l'avant. Pour savoir exactement pourquoi la bouteille est propulsée vers l'avant, se référer au scientifique anglais Isaac Newton (1687). La troisième loi du mouvement de Newton énonce : « pour chaque action, il existe une réaction égale et opposée. » Dans le cas de la fusée, l'expulsion de l'eau de la bouteille est l'action et le mouvement vers l'avant de la fusée est la réaction. Simple hein !



### Bobine coureuse

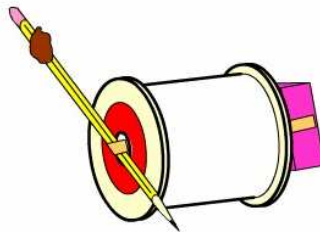
#### Matériel:

- bobine de fil (ou bobine de film 35mm), élastique, crayon, gomme, petit morceau de pâte à modeler.



Instructions : voir aussi animation [www.Things2Make.com](http://www.Things2Make.com) , Cotton reel racers

*Passes l'élastique à travers le centre de la bobine. Fais une boucle autour d'une gomme sur un côté et mets un crayon dans la boucle de l'autre côté. Enroule l'élastique en tournant le crayon. Ajoute le compensateur de pâte à modeler pour empêcher le crayon de se retourner. Place-le sur le plancher et observe-le bouger!*



.



### Ressources énergétiques et termes physiques impliqués

#### Ressource énergétique

Quelques formes d'énergie sont gratuites (ou presque) comme employer ses propres muscles ou l'énergie éolienne etc. alors que d'autres ne le sont pas. Une **énergie renouvelable** est une source d'énergie se renouvelant assez rapidement pour être considérée comme inépuisable à échelle humaine de temps ou présente à tout moment (comme le vent et le soleil). Le caractère renouvelable d'une énergie dépend de la vitesse à laquelle la source se régénère, mais aussi de la vitesse à laquelle elle est consommée. Ainsi, le bois est une énergie renouvelable tant qu'on abat moins d'arbres qu'il n'en repousse et que la forêt continue à assumer ses fonctions écologiques vitales. Le comportement des consommateurs d'énergie est donc un facteur à prendre en compte dans cette définition.

L'uranium n'est pas renouvelable et est employé dans la production nucléaire de l'électricité. Bien que l'uranium ne crée aucune émission de gaz à effet de serre au moment de la production d'électricité, il doit être extrait ce qui, comme toute activité d'extraction de matière primaire, suppose l'utilisation de machines mécaniques. La radioactivité et la disposition des barres de combustible usagé (déchets nucléaires) sont également source de problème potentiel.

Le terme "**carburant renouvelable**" est générique. Il désigne une série de carburants fabriqués à partir de ressources renouvelables telles que les cultures agricoles ou d'autres matières organiques. Ce genre de carburant comprend l'éthanol fabriqué à partir de grains, les carburants diesels renouvelables (tels que le biodiesel) fabriqués à partir d'huiles végétales et de graisses animales ainsi que les carburants renouvelables de la prochaine génération (en cours de production) fabriqués à partir de résidus agricoles non alimentaires, tels que la paille de blé ou la biomasse forestière. En revanche, les carburants renouvelables nécessitent l'utilisation d'énergie non renouvelable dans un premier temps (utilisation de combustibles fossiles pour les machines agricoles et engrais de phosphate, etc. Il importe donc d'élaborer des bilans complets d'énergie renouvelable / énergie non renouvelable utilisée afin de promouvoir les voies les plus respectueuses de l'environnement.

Le transport repose principalement sur le pétrole/essence qui produit beaucoup de gaz à effet de serre.

#### Force

La **force** est une action mécanique capable de créer une accélération, c'est-à-dire une modification de la vitesse d'un objet ou d'une partie d'un objet, ce qui induit un déplacement ou une déformation de l'objet.

#### Frottement

Les frottements sont des interactions qui s'opposent à la persistance d'un mouvement relatif entre deux systèmes en contact. Le frottement peut causer la chaleur et même la déformation physique.

#### Pesanteur

Depuis les expériences de Galilée, on observe que, dans un lieu donné, tous les corps libres chutent en subissant la même accélération verticale. Ce phénomène est appelé pesanteur et est dû à la gravitation. À la surface de la terre, l'accélération de la pesanteur vaut approximativement  $9,81 \text{ m s}^{-2}$ .



### Énergie cinétique

L'**énergie cinétique** (aussi appelée dans les anciens écrits **vis viva**, ou **force vive**) est l'énergie que possède un corps du fait de son mouvement. L'énergie cinétique d'un corps est égale au travail nécessaire pour faire passer le dit corps du repos à son mouvement de translation ou de rotation.

### La masse

La **masse** est une propriété fondamentale de la matière qui se manifeste à la fois par l'inertie des corps et leur interaction gravitationnelle. Selon la théorie de la relativité, la masse constitue en outre une forme d'énergie.

### Mouvement

Le mouvement est un changement en position d'un objet, d'un endroit à l'autre.

### Énergie potentielle

L'énergie potentielle est la capacité d'un objet de faire le travail (ou le mouvement) dû à sa position. Par exemple, un chariot placé en haut d'une pente peut donc utiliser son poids (et donc le fait qu'il a une certaine altitude et la possibilité de tomber), pour acquérir de l'énergie cinétique afin de se mettre en mouvement. On dit qu'**en haut de la pente, le chariot a une certaine énergie potentielle**. Cette énergie potentielle ne dépend que de l'altitude. A la même altitude, deux chariots identiques ont la même capacité de gagner de la vitesse, donc la même énergie potentielle.

### Poids

Le **poids** d'un corps ou force de pesanteur est la force exercée sur un corps (de masse  $m$ ) immobile dans le référentiel terrestre (c'est-à-dire, lié à l'objet solide, Terre en rotation), par l'attraction universelle des autres masses **et** les forces inertielles (dûes au fait que le référentiel terrestre n'est pas un référentiel galiléen). Quel que soit le corps, le rapport du poids ( $P$ ) à sa masse ( $m$ ) est identique et noté  $g$  :  $P = m g$ .



### Mots Clés

Sujet énergie	Sujet général	Sujet pédagogique	Tranche d'âge
<b>Transport</b> Chauffage & climatisation Eau chaude et froide Eclairage Appareils électriques	Développement durable en général Energies renouvelables Efficacité énergétique (économies) <b>Transport raisonnable en CO<sub>2</sub></b>	<b>Mathématiques</b> <b>Histoire</b> Education Civique <b>Géographie</b> <b>Lecture</b>	<b>6-8 ans</b> <b>9-10 ans</b> <b>11-12 ans</b>