

défi apprenti génie

La science
techno
en mode
pratique

Nom: _____

PROPULSE TON
SUCRE!

2016
2017
Édition 2016-2017



Activité 3
Planification des ajustements
de ma future catapulte
Guide pédagogique

Un programme du

Planification des ajustements de ma future catapulte

Intention

Amener l'élève à comprendre le rôle du contrôle des variables pour ainsi être en mesure de l'appliquer à la conception de sa catapulte.

Note : Il est préférable d'avoir fait les activités 1 et 2 avant de réaliser cette activité.

Mise en situation pour l'enseignant-e

Afin de bien ajuster leurs catapultes, les élèves doivent comprendre le rôle de chaque composant de cette dernière dans la propulsion du sac de sucre. Lors de cette activité, l'élève devrait faire varier les paramètres suivants : la force appliquée sur le bras de la catapulte, la position du point d'appui (le pivot) et la flexibilité du bras de la catapulte.

Pour les besoins de cette activité, nous définissons donc le contrôle des variables comme un processus dans lequel nous ne faisons varier qu'un paramètre (variable) à la fois afin d'être en mesure d'évaluer son effet sur le résultat.

Note : Il n'est pas prévu que l'élève apprenne cette définition. Cette dernière est pour favoriser la compréhension de l'enseignant-e.

Exemple

Un élève veut comprendre pourquoi le véhicule qu'il vient de construire ne roule pas en ligne droite. Il doit donc faire des tests en ne faisant varier qu'un paramètre (variable) à la fois. C'est-à-dire, pendant qu'il évalue l'effet d'un paramètre, les autres paramètres demeurent inchangés :

- Il peut remplacer uniquement les roues par des roues différentes;
- Il peut remplacer ou solidifier uniquement les essieux;
- Etc.

Une fois tous les paramètres testés, l'élève devrait avoir une meilleure idée de ce qui est à l'origine du problème de direction de son véhicule.

Défi pour cette activité

En utilisant uniquement le matériel proposé, propulser le sachet de sucre le plus haut possible.

Matériel (par équipe de 2)

- une règle souple de 30 cm
- une règle rigide de 30 cm (ou petite planche étroite de 30 cm)
- une petite bouteille remplie d'eau (500 ml)
- une grosse bouteille remplie d'eau (1 litre)
- Un pince-notes sans les leviers ou une gomme à effacer (pour le point d'appui)
- Un sachet de sucre
- Un petit bâton à café (Environ 10 cm)

Les étapes

Mise en situation

Pour débiter, présenter le jeu suivant: <http://www.cite-sciences.fr/ressources-en-ligne/juniors/machines-simples/experiences-ludiques/leviers/index.html>

En groupe classe, réaliser la section du jeu qui porte sur la catapulte. Demander aux élèves d'observer ce qui se passe pour chacun des cas, ne pas donner d'explications. Ces observations leur serviront pour la suite de l'activité. En conclusion, ils pourront retourner jouer à ce jeu afin de consolider certains de leurs apprentissages.

*Pour les élèves du 3^e cycle, nous suggérons de ne présenter ce jeu qu'à la fin de l'activité et de débiter immédiatement par l'étape 1.

Étape 1: expérimentation libre

Demander aux élèves de former des équipes de deux. Les équipes devront être les mêmes pour les deux étapes. Présenter le matériel aux élèves et mentionner qu'ils ont 10 minutes pour faire des essais et tenter de propulser le sachet de sucre le plus haut possible.

Laisser les élèves travailler sans intervenir. Profitez de l'occasion pour noter des observations de leur démarche scientifique.

Attention: Afin de ne pas briser la règle, les élèves ne testeront pas la variable de hauteur de chute de la bouteille. Cette hauteur sera de 10 cm (petite bâton à café) pour les deux bouteilles.

Note pour les enseignant-e-s du premier cycle :

Le point d'appui n'est pas une variable à tester pour les élèves du premier cycle. Ils doivent le placer sous la graduation de 20 cm de la règle.

Retour en grand groupe.

Débiter une discussion en se basant sur leur constat. Qu'ont-ils fait pour propulser le sachet de sucre le plus haut possible? Confrontez les élèves dans leur réponse.

- Quelle bouteille est la plus efficace? La grosse? Comment peux-tu le prouver?
- Quelle règle est la plus efficace? La rigide? Comment peux-tu le prouver?

Pour les 2^e et 3^e cycles :

- Quelle est la position la plus efficace du point d'appui? Comment peux-tu le prouver?

Avec les élèves, arriver à un consensus sur ce que serait le prototype le plus performant. Ce prototype sera utilisé à l'étape 2.

Étape 2: expérimentation avec balises

Distribuer et présenter le tableau des résultats aux élèves (un tableau pour le 1^{er} cycle et un tableau pour les 2^e et 3^e cycles).

Matériel

Matériel utilisé pour l'étape 1

Activité

Les équipes expérimentent maintenant le contrôle des variables sur le prototype retenu à l'étape 1 comme étant le plus performant. Ils changent un paramètre à la fois et remplissent le tableau des résultats. Prévoir environ 30 minutes pour expérimenter et remplir le tableau. Circuler et observer les élèves dans leur démarche. Est-ce qu'ils s'y prennent de la même façon qu'à l'étape 1 ou ont-ils changé leur façon de faire? Leur demander pourquoi.

Retour en grand groupe

Animer une discussion. Les résultats de la deuxième étape sont-ils semblables à ceux de la 1^{ère} étape? Demander aux élèves d'expliquer pourquoi.

Revenir sur la question qu'on retrouve dans le tableau des résultats : Selon toi, quelles seraient les caractéristiques de la catapulte la plus performante?

Faire prendre conscience aux élèves que le contrôle de variables ne s'applique pas uniquement aux paramètres étudiés précédemment. Il va aussi s'appliquer à d'autres paramètres lors de la conception de la catapulte et lors de la compétition (Ex. : utilisation de l'énergie élastique, variation de la trajectoire gauche-droite, inclinaison de la catapulte, déplacement de la catapulte, force exercée sur le bras de la catapulte, etc.).

Inviter maintenant les élèves à aller ou à retourner sur le site internet pour consolider leurs apprentissages.

<http://www.cite-sciences.fr/ressources-en-ligne/juniors/machines-simples/experiences-ludiques/leviers/index.html>