

# défi apprenti génie

La science  
techno  
en mode  
pratique



PROPULSE TON  
SUCRE!



## Guide pédagogique



Un programme du



# ÉQUIPE DE RÉALISATION

## **Supervision**

Isabelle Jutras

## **Conception, rédaction et révision**

Stéphane Coupal, conseiller pédagogique Commission scolaire de Laval

Catherine Farrugia, conseillère pédagogique Commission scolaire Pierre-Neveu

Donald Gaudreau, conseiller pédagogique Commission scolaire de la Pointe-de-l'Île

Audrey Girard, conseillère pédagogique Commission scolaire des Affluents

Myriam Larue, conseillère pédagogique Commission scolaire de la Seigneurie-des-Mille-Îles

Phylippe Laurendeau, conseiller pédagogique Commission scolaire des Samares

Chantal Pepin, conseillère pédagogique Commission scolaire de la Rivière-du-Nord

Vanessa Tessier, conseillère pédagogique Commission scolaire Pierre-Neveu

Robert Vivier, conseiller pédagogique Commission scolaire des Laurentides

## **Mise en page et illustrations**

Maxime Lacasse Germain

# TABLE DES MATIÈRES

MOT D'INTRODUCTION . . . . .	4
PROGRESSION DES APPRENTISSAGES . . . . .	6
DÉROULEMENT DE LA DÉMARCHE DE CONCEPTION . . . . .	7
DÉROULEMENT DE LA COMPÉTITION EN CLASSE OU À L'ÉCOLE . . . . .	10
RÉFÉRENCES . . . . .	12

# MOT D'INTRODUCTION

## LE DÉFI APPRENTI GÉNIE : UNE SITUATION D'APPRENTISSAGE UNIQUE !

Chaque année au Québec, le Défi apprenti génie permet aux élèves des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles du primaire de s'initier concrètement à la science et à la technologie tout en leur permettant de s'amuser et de développer leur esprit créatif. Le Défi apprenti génie représente un projet de classe original et concret qui se révèle être également une situation d'apprentissage et d'évaluation (SAÉ).

Six défis sont présentés cycliquement, à raison d'un par année. Pour chacun, des outils pédagogiques vous sont offerts afin que vous puissiez réaliser le défi de l'année en cours. Vous avez tout le loisir de vous approprier les contenus pédagogiques et de les adapter selon les objectifs pédagogiques que vous vous êtes fixés. À chaque nouvelle édition, nous améliorons les règlements et les outils pédagogiques afin qu'ils répondent le mieux possible à vos attentes.

Les enseignants du Programme d'anglais intensif (PAI) auront accès à une version traduite et adaptée spécifiquement pour le programme (en janvier) en plus du feuillet des règlements qui, comme chaque année, est disponible en anglais sur le site [technoscience.ca](http://technoscience.ca).

## EN 2017 PROPULSE TON SUCRE

L'édition 2017 propose une situation d'apprentissage unique. Des outils pédagogiques ont été conçus pour vous guider dans cette SAÉ des plus ludiques. Le guide de l'enseignant vous explique le déroulement de la démarche et vous propose une grille d'évaluation, le cahier de l'élève permet à celui-ci de conserver des traces de sa démarche et les activités préparatoires, comme leur nom l'indique, permettent à l'élève de bien se préparer avant de commencer la conception de sa catapulte.

## LES DIFFÉRENTS OUTILS PÉDAGOGIQUES

Vous trouverez au [technoscience.ca](http://technoscience.ca) tous ces outils qui vous permettent de maximiser votre expérience :

- Feuille des règlements (français et anglais)
- Guide de l'enseignant
- Cahier de l'élève
- Cahier de l'élève adapté aux élèves du PAI
- Activités préparatoires (avec guides pédagogiques et cahiers de l'élève)
- Outils didactiques d'assemblage et de liaison (fiches techniques et capsules vidéo)
- Diaporama
- Vidéo de présentation
- Diplôme d'apprenti génie (français et anglais)
- Les activités préparatoires

## ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

Les activités préparatoires ont été développées afin de préparer l'élève pour la conception d'une catapulte dans le cadre du Défi apprenti génie « Propulse ton sucre ! » Elles vous sont présentées à l'extérieur du guide de l'enseignant et du cahier de l'élève pour vous permettre de les utiliser et de les imprimer selon vos besoins.

Ces activités visent à ce que l'élève acquière des connaissances sur les concepts de levier et d'énergie élastique qui peuvent être utilisés dans la conception d'une catapulte. Elle amène également l'élève à développer des stratégies relatives à la science et à la technologie afin de développer des compétences pour cette discipline.

Bien que ces activités peuvent se vivre indépendamment de la conception d'une catapulte, elles peuvent perdre leur sens si elles ne sont pas réinvesties dans le cadre d'une production concrète, car étant dépourvue d'un contexte signifiant pour l'élève. Ces activités permettent à l'enseignant de recueillir des traces relatives aux compétences suivantes :

Compétence 2: mettre à profits les outils, objets et procédés de la science et de la technologie

Compétence 3: Communiquer à l'aide des langages utilisés en science et en technologie

Toutes les activités permettent d'établir des liens concrets avec des notions scientifiques, tout en vous offrant des points d'ancrage avec la *Progression des apprentissages* et le *Programme de formation de l'école québécoise*.

## DE LA SAÉ EN CLASSE À LA FINALE RÉGIONALE

Le Défi apprenti génie est pour les élèves une occasion de vivre la science et la technologie en classe, mais c'est aussi une occasion de leur faire vivre une expérience unique lors d'une participation à l'un ou l'autre des paliers de la compétition. L'expérience ultime ? Participer à une finale régionale !

Voici les paliers de finales qu'il est possibles de rencontrer :

Finale classe : Finale organisée en classe qui permet de déterminer les gagnants de chaque classe. Vous pouvez alors les faire participer à un niveau supérieur.

Finale école : Finale par cycle pour déterminer les représentants qui iront à la finale commission scolaire – ou directement à la finale régionale.

Renseignez-vous : l'organisme régional membre du Réseau Technoscience pourrait vous guider dans l'organisation d'une finale école.

Finale commission scolaire : Finale par cycle organisée par la commission scolaire – seule ou en collaboration avec un organisme membre du Réseau Technoscience. Si votre commission scolaire organise une finale, vous serez invité à vous inscrire d'abord à cette finale.

Finale régionale : Finale par cycle rassemblant les élèves d'une même région – 11 finales régionales organisées par les organismes membres du Réseau Technoscience. Les finales ont lieu au printemps. Consultez le calendrier pour connaître la date de la finale de votre région.

Pour y inscrire des équipes, vous devez utiliser le système d'inscription en ligne qui se trouve sur le site technoscience.ca.

Note : pour les finales de commissions scolaires et les finales régionales, des épreuves s'ajouteront à celles réalisées en classe ou à l'école. Les élèves devront adapter leur catapulte ou leur stratégie en fonction des nouvelles épreuves. Il n'y a pas de préparation spéciale à faire en classe pour ces nouvelles épreuves. Du temps de conception, si nécessaire, sera offert aux élèves lors de ces finales.

## PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

Cette situation d'apprentissage et d'évaluation permet de développer les compétences des élèves, particulièrement celles associées à la conception technologique. Plusieurs connaissances sont mobilisées lors de la conception. Elles sont abordées dans les trois activités qui précèdent la conception de la catapulte. Le détail des concepts ciblés dans chacune des trois activités préparatoires et les liens avec la Progression des apprentissages vous sont présentés dans le guide de l'enseignant de chacune des activités.

# DÉROULEMENT DE LA DÉMARCHE DE CONCEPTION

Note : toutes les ressources pédagogiques se trouvent au [technoscience.ca](http://technoscience.ca)

Description	Durée	Ressources pédagogiques
<b>PRÉPARATION</b>		
<b>MISE EN SITUATION</b> L'enseignant-e présente le défi aux élèves.	15 min	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vidéo de présentation</li><li>• Diaporama</li></ul>
<b>Activités fonctionnelles</b>		
<b><u>ACTIVITÉ 1</u></b> <b><u>Les leviers</u></b>  Intention : Amener l'élève à acquérir des connaissances sur les concepts de levier qui peuvent être utilisées dans la conception d'une catapulte.	Entre 60 et 120 minutes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guide pédagogique de l'activité 1</li><li>• Cahier de l'élève de l'activité 1</li></ul>
<b><u>ACTIVITÉ 2</u></b> <b><u>L'effet d'une force sur un matériau ou une structure</u></b>  Intention : Explorer les concepts qui permettront une répartition des charges pour que le plateau soit en équilibre.	Entre 120 et 180 minutes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guide pédagogique de l'activité 2</li><li>• Cahier de l'élève de l'activité 2</li></ul>
<b><u>ACTIVITÉ 3</u></b> <b><u>Planification des ajustements de ma future catapulte</u></b>  Intention : Amener l'élève à acquérir des stratégies de contrôle des variables pour ainsi être plus efficace dans les ajustements faits sur la catapulte.	Environ 60 minutes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guide pédagogique de l'activité 3</li><li>• Cahier de l'élève de l'activité 3</li></ul>

# DÉROULEMENT DE LA DÉMARCHE DE CONCEPTION

(suite)

Description	Durée	Ressources pédagogiques
<b>RÉALISATION</b>		
<p><b>RETOUR SUR LA MISE EN SITUATION DU DÉFI ET PLANIFICATION DE LA CONCEPTION.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Cahier de l'élève (pages 2 et 3) :<ul style="list-style-type: none"><li>Lecture de la mission</li><li>Présentation de la démarche générale d'apprentissage en science et technologie.</li></ul></li><li>Présentation du matériel (page 4).</li><li>Présentation du feuillet des règlements</li><li>Présentation de techniques d'assemblage (Capsules vidéo et <a href="#">document pdf</a>)</li></ul>	Environ 60 minutes	<ul style="list-style-type: none"><li>Diaporama</li><li><a href="https://vimeo.com/album/3600633">Techniques d'assemblage</a> <a href="https://vimeo.com/album/3600633">https://vimeo.com/album/3600633</a></li></ul>
<p><b>Idées initiales et hypothèses</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Choix des matériaux et élaboration d'un croquis : (page 5) <i>Note : L'élève propose, à l'oral ou à l'écrit, une solution pertinente. On n'évalue pas ici si les solutions proposées sont efficaces. On veut vérifier si l'élève peut cerner les éléments essentiels et donner des solutions provisoires pertinentes avant sa conception.</i></li></ul> <p><b>Planification et réalisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Les élèves réalisent leur prototype de catapulte en classe.</li><li>Les élèves effectuent des essais, identifient les problèmes rencontrés et proposent des modifications (pages 7).</li><li>Pendant la réalisation de l'activité, il n'y a aucune contrainte de temps pour la période de conception, d'essais et de modifications. Cependant, lors de la finale régionale, ou des finales de commissions scolaires le cas échéant, un temps maximal de 45 minutes sera accordé pour l'assemblage, les essais et les ajustements de la catapulte.</li></ul>	Environ 2 à 3 périodes	<ul style="list-style-type: none"><li>Cahier de l'élève</li></ul>

# DÉROULEMENT DE LA DÉMARCHE DE CONCEPTION

(suite)

Description	Durée	Ressources pédagogiques
<b>INTÉGRATION</b>		
<b>BILAN</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Les élèves consignent les modifications.</li><li>• Les élèves notent les problèmes rencontrés et les modifications à apporter pour améliorer leur prototype (page 8).</li></ul>	30 min	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cahier de l'élève</li></ul>
Finale locale – École		
<b>RÉALISATION D'UNE FINALE ÉCOLE!</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• C'est le grand jour ! Si vous souhaitez réaliser une finale pour plus d'une classe, vous pouvez proposer le même temps d'assemblage et d'essais prévu pour la finale régionale, mais vous pouvez également adapter le temps en fonction des besoins des élèves.</li></ul>	Selon le nombre d'équipes	<ul style="list-style-type: none"><li>• Feuille des règlements</li></ul>

# DÉROULEMENT DE LA COMPÉTITION EN CLASSE OU À L'ÉCOLE

## PRÉCISIONS SUR LES NIVEAUX DE DIFFICULTÉ

À la page 5 des règlements, on retrouve les niveaux de difficultés pour tous les cycles. Voici quelques précisions :

### Pour tous les cycles

#### **PRÉCISION**

La catapulte peut utiliser deux types de bras : un bras de type levier ou un bras flexible qui ne pivote pas, par exemple une cuillère en plastique qu'on fait fléchir.

### Pour le 1<sup>er</sup> cycle

*La catapulte doit avoir un levier dans son système de propulsion, mais la tension n'est pas obligatoire. Une fois posée sur la table, l'élève peut actionner la catapulte avec sa main.*

#### **PRÉCISION**

L'élève peut contrôler le bras de sa catapulte avec sa main, rien ne l'empêche d'utiliser les systèmes expliqués pour les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> cycles, mais on considère que c'est un peu complexe pour un élève de 1<sup>er</sup> cycle.

### Pour le 2<sup>e</sup> cycle

*La catapulte doit avoir un levier qui accumule la tension dans son système de propulsion. L'élève peut retenir le levier avec la main et le relâcher pour le lancer.*

#### **PRÉCISION**

L'élève doit retenir le bras de sa catapulte avec sa main et le relâcher pour propulser le sucre OU encore avoir un déclencheur mécanique tel que présenté au 3<sup>e</sup> cycle.

### Pour le 3<sup>e</sup> cycle

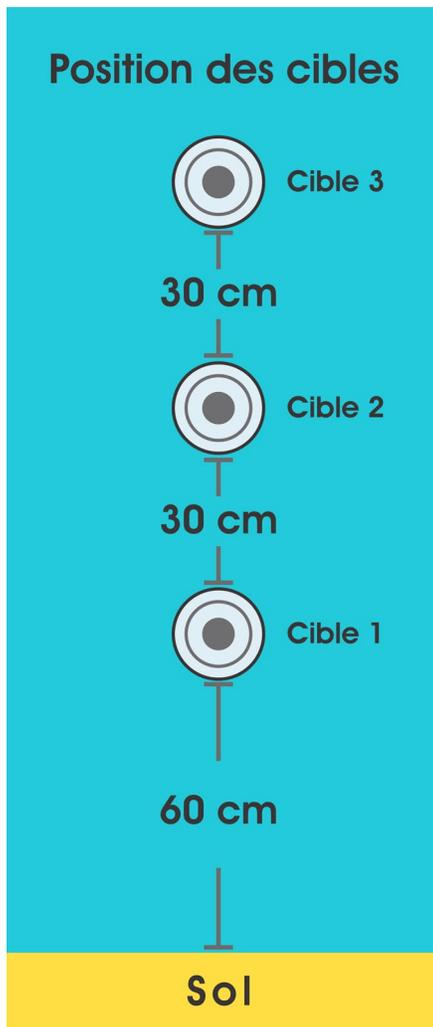
*La catapulte doit avoir un levier qui accumule la tension dans son système de propulsion et qui doit être activé par un déclencheur mécanique. Un déclencheur mécanique doit pouvoir être actionné manuellement par système : un bouton, une goupille, la coupe d'une ficelle, etc.*

#### **PRÉCISION**

Le bras de la catapulte doit être relâché à l'aide d'un déclencheur mécanique.  
Ex. : un bouton, une goupille, couper une ficelle, une épingle à linge (pince à linge), etc.

# DÉROULEMENT DE LA COMPÉTITION EN CLASSE OU À L'ÉCOLE

(suite)



Vous trouverez les informations complètes pour le déroulement de la compétition en classe à la page 7 des règlements . Pour vous guider dans l'organisation de votre finale, voici toutefois quelques précisions :

- Pour une finale en classe, il n'y a pas d'obligation à imposer une contrainte de temps pour l'assemblage de la catapulte et les essais.
- Les sachets de sucre peuvent être utilisés tels quels ou retenus pliés par du ruban adhésif. Vous pouvez demander aux élèves qui souhaitent utiliser ces derniers de les préparer à l'avance.
- Les cibles doivent être atteintes dans l'ordre. Pour pouvoir viser la cible 2, il faut absolument avoir RÉUSSI la cible 1. C'est la réussite de la cible précédente qui permet de passer à la suivante. Une fois les trois cibles réussies, l'équipe peut recommencer la séquence... s'il lui reste des sachets de sucre.
- Les élèves peuvent ajuster et bouger leur catapulte entre les tirs. Ils peuvent également déplacer le pupitre à l'intérieur de l'aire de départ. Il faut toutefois que l'élève et son coéquipier, si ce dernier manipule la catapulte également, soient aussi dans l'aire de départ.

## Foire aux questions

La Foire aux questions est mise à jour à tous les mercredis. Consultez-la régulièrement !

# RÉFÉRENCES

## Livres

DELALANDRE, Benoît. 50 réalisations avec bâtons et bouts de ficelle, Toulouse : Milan jeunesse, 2009, 61 p. (cote : 745.51)

JULAUD Jean-Joseph. Les châteaux forts, Paris : Gründ, 2013, 43 p. (cote : 940.1)

MELACCA, Vincent. L'architecture : de la hutte au gratte-ciel, Toulouse : Milan jeunesse, 2008, 208 p. (cote : 720)

MASTERS, Elise, Dictionnaire des sciences illustré, Éditions de la Chenelière, 2008

PEACOCK, G. et GUILLEAUME, C., Dictionnaire des sciences, Éditions du renouveau pédagogique, 2010

GARETT, L. Minidictionnaire Forces, matière et énergie (collection Petits curieux). Montréal : Éditions du Renouveau Pédagogique

KÉZAKO. Les machines, Éditions Mango Jeunesse, 2005

## Livres

Eureka : les machines simples

<http://www.bing.com/videos/search?q=eureka+les+leviers&FORM=HDRSC3#view=detail&mid=A17209BC6155FD7E1754A17209BC6155FD7E1754>

Opération levier dans la collection « Une minute de science SVP »

[https://www.onf.ca/film/operation\\_levier](https://www.onf.ca/film/operation_levier)

CVE – Abonnement nécessaire

<http://cve.grics.ca/fr/catalog?text=catapulte&>

## Sites internet

Animation Types de leviers sur Edumedia

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a857-types-de-levier>

Quiz levier sur Edumedia

<http://www.edumedia-sciences.com/fr/a862-quiz-levier>

Wikipédia

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Catapulte>

ENCYCLOPÉDIES (EN LIGNE)

Universalis Junior (primaire) – Abonnement nécessaire

<http://junior.universalis-edu.com/encyclopedie/catapulte/>

Universalis (secondaire) – Abonnement nécessaire

[http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/catapulte/?tx\\_eu%5Bpop%5D=true](http://www.universalis-edu.com/encyclopedie/catapulte/?tx_eu%5Bpop%5D=true)

BrainPop – Abonnement nécessaire

<https://fr.brainpop.com/search/search.weml?keyword=Levier>

## Revue

Les explorateurs, numéro spécial d'octobre 2016



**GRILLE D'ÉVALUATION DU 2<sup>E</sup> ET DU 3<sup>E</sup> CYCLE DU PRIMAIRE**

Critères	A	B – C – D
<p align="center"><b>Description adéquate du problème</b></p>	<p><b>Formulation de pistes de solution complètes et pertinentes</b></p> <p>(Cahier de l'élève p. 5 et lors des observations faites en classe)</p> <p>L'élève propose, à l'oral ou à l'écrit, une solution pertinente qui tient compte, au minimum des trois contraintes suivantes :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La catapulte possède un système de levier ou utilise la flexion du matériau pour assurer la propulsion.</li> <li>• La catapulte possède un réceptacle pour recevoir le sachet de sucre.</li> <li>• La catapulte possède un système de propulsion devant être mis sous tension pour permettre la propulsion.</li> </ul> <p>Note : On n'évalue pas ici si les solutions proposées sont efficaces. On veut vérifier si l'élève peut cerner les éléments essentiels et donner des solutions provisoires pertinentes avant sa conception.</p>	<p>B : L'élève propose, à l'oral ou à l'écrit, une solution pertinente qui tient compte de deux des trois contraintes citées en «A», dont celle que la catapulte possède un système de levier ou utilise la flexion du matériau pour assurer la propulsion</p>
		<p>C : L'élève propose, à l'oral ou à l'écrit, une solution pertinente qui tient compte uniquement parmi les contraintes citées en «A» de la contrainte que la catapulte possède un système de levier ou utilise la flexion du matériau pour assurer la propulsion.</p>
		<p>D : Bien que l'élève tienne compte de certaines contraintes, il ne tient pas compte que la catapulte possède un système de levier ou utilise la flexion du matériau pour assurer la propulsion.</p>
<p align="center"><b>Mise en œuvre d'une démarche appropriée</b></p>	<p><b>Ajustements appropriés lors de la ou des mises à l'essai</b></p> <p>(Cahier de l'élève, page 7 et lors des observations faites en classe)</p> <p>Lors des mises à l'essai, l'élève relève trois problèmes rencontrés des et propose des modifications pertinentes à l'oral ou à l'écrit: pour chacun d'eux.</p> <p>Notes : Les modifications proposées ne doivent pas nécessairement être efficaces.</p> <p>De plus, certains essais risquent d'être efficaces. De ce fait, évaluez les essais où un problème et une modification ont été décrits.</p>	<p>B : Lors des mises à l'essai, l'élève relève deux problèmes rencontrés et propose des modifications pertinentes à l'oral ou à l'écrit pour chacun d'eux.</p>
		<p>C : Lors des mises à l'essai, l'élève relève un problème rencontré et propose une modification pertinente à l'oral ou à l'écrit.</p>
		<p>D : L'élève ne fait pas de mise à l'essai ou ne relève aucun problème lors de celle-ci.</p>

**GRILLE D'ÉVALUATION DU 2E ET DU 3E CYCLE DU PRIMAIRE (SUITE)**

Critères	A	B - C - D
<p align="center"><b>Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques</b></p>	<p><b>Manipulation efficace d'outils ou d'instruments</b> (Lors des observations faites en classe et sur le prototype, consignation à la page 5 du cahier de l'élève)</p> <p>L'élève applique de façon adéquate les techniques d'assemblage enseignées.</p>	<p>B-C : L'élève applique de façon adéquate les techniques d'assemblage enseignées.</p> <p>On observe quelques maladresses.</p>
		<p>D : L'élève n'applique pas adéquatement les techniques enseignées.</p>
<p align="center"><b>Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques</b></p>	<p><b>Production d'explications et utilisation de la terminologie propre à la science et à la technologie.</b> <i>(cahier de l'élève, page 11)</i></p> <p>L'élève conclut en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• décrivant sa meilleure idée ET sa modification;</li> <li>• en utilisant la terminologie propre à la science et technologie.</li> </ul>	<p>B : L'élève conclut en expliquant sa meilleure idée ET sa modification.</p> <p>Il n'utilise pas de façon soutenue la terminologie propre à la science et technologie.</p>
		<p>C : L'élève conclut en expliquant sa meilleure idée OU sa modification.</p> <p>Il utilise la terminologie propre à la science et technologie.</p>
		<p>D : L'élève ne fait que nommer ses idées sans les expliquer ou les explications ne sont pas basées sur la science et la technologie.</p>