défi apprenti génie

La science techno en mode pratique

MISSION PROPULSION

ÉDITION 2022-2023

GUIDE PÉDAGOGIQUE

1ER CYCLE

Un programme du

RÉSEAU TECHNOSCIENCE

Ensemble pour la relève scientifique

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Coordonnatrice provinciale du Défi apprenti génie

Sara Gosselin

Conception du défi et des outils pédagogiques

En collaboration avec des représentants du Groupe de réseautage régional en science et technologie au primaire de la région Laval-Laurentides-Lanaudière

Mise en page

Fabien Dumas

Un programme du

RÉSEAU TECHNOSCIENCE
Ensemble pour la relève scientifique

En collaboration avec

Centre de services scolaire des Affluents Québec

Centre de services scolaire des Hautes-Laurentides Québec

Centre de services scolaire des Laurentides Québec

Centre de services scolaire de Laval Québec

Centre de services scolaire des Mille-Îles Québec

Centre de services scolaire de la Pointe-de-l'Île Québec

Centre de services scolaire de la Rivière-du-Nord Québec

Centre de services scolaire des Samares Québec

Centre de services scolaire de Montréal Québec

TABLE DES MATIÈRES

Mot d'introduction 4

De la SAÉ en classe à la finale régionale 6

Progression des apprentissages 7

Déroulement 11

Mise en situation 13

Activité 1 – Des machines qui propulsent! 14

Activité 2 – Des lancements sous tous les angles... à toute vitesse! 16

- Partie A – Variation de l'angle de tir 16
- Partie B – Variation de la vitesse du projectile 18

Activité 3 – Angle et vitesse : Toute une équipe! 20

Activité 4 – De solides structures! 22

Activité 5 – L'effet d'une force sur un matériau ou une structure 24

- Partie A – Construction d'un tremplin 25
- Partie B – Le tremplin flexible 26
- Partie C – Le saut du tremplin 28

En route vers le défi 30

Les essais 31

La compétition 32

Retour sur ta démarche 33

Grille d'évaluation 34

Ressources pédagogiques 35

Annexe Activité 3 – Construction de la rampe de lancement 37

MOT D'INTRODUCTION

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

Chaque année au Québec, le Défi apprenti génie permet à tous les élèves 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 de ces défis, 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 enseignant.es du projet d'enseignement intensif de l'anglais, langue seconde, auront accès à une version traduite spécifiquement pour le projet en plus des règlements qui, comme chaque année, se trouveront sur le site **technoscience.ca**.

UN DÉFI ADAPTÉ!

Cette année, c'est avec fierté que nous vous proposons le retour d'un défi qui a un peu évolué depuis sa dernière édition en 2016-2017! Autrefois appelé *Propulse ton sucre!*, le défi **Mission propulsion** peut être réalisé à l'école en équipe ou encore à la maison individuellement. De plus, le niveau de difficulté du défi est adapté pour chacun des cycles.

MOT D'INTRODUCTION *(SUITE)*

LES DIFFÉRENTS OUTILS PÉDAGOGIQUES

Vous trouverez au **technoscience.ca** tous ces outils qui vous permettent de maximiser votre expérience :

- Règlements *(français et anglais)*
- Guide pédagogique *(français et anglais)*
- Cahier de l'élève *(français et anglais)*
- Certificat de participation *(français et anglais)*
- Diaporama formats Google Slides, PowerPoint et PDF
- Tableau de pointage Excel
- Carton de notation pour saisie du pointage
- Fiche de vérification des règlements

LES ACTIVITÉS PRÉPARATOIRES

Ces activités visent à ce que l'élève acquière des connaissances sur les concepts en lien avec le défi. Elles amènent 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 puissent se vivre indépendamment, elles peuvent perdre leur sens si elles ne sont pas réinvesties dans le cadre d'une production concrète, car elles seront dépourvues d'un contexte signifiant pour l'élève. Ces activités permettent à l'enseignant.e de recueillir des traces relatives aux compétences suivantes :

- Compétence 1 : Proposer des explications ou des solutions à des problèmes d'ordre scientifique ou technologique.
- Compétence 2 : Mettre à profit 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 À LA FINALE RÉGIONALE

Le **Défi apprenti génie** est pour les élèves une occasion de vivre une démarche de conception en science et 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 possible de rencontrer :

Finale classe	Finale organisée en classe qui permet de déterminer les gagnants de chaque classe.
Finale école	Finale par cycle pour déterminer les représentants qui iront à la finale du centre de services scolaire – ou directement à la finale régionale s'il n'y a pas de finale dans votre centre de services scolaire.
Finale centre de services scolaire	Finale par cycle organisée par le centre de services scolaire – seul ou en collaboration avec un organisme membre du Réseau Technoscience. Si votre centre de services scolaire organise une finale, vous serez invité à inscrire vos élèves **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. Ces finales se tiennent au mois de mai, dans le cadre des Rassemblements scientifiques et présentent des projets du volet primaire de l'Expo-sciences Hydro-Québec et des animations Débrouillards. Les Rassemblements scientifiques sont présentés dans le cadre de l'Odyssée des sciences, un événement pancanadien, qui se tient au mois de mai. Consultez le calendrier pour connaître la date de la finale de votre région. Pour y inscrire des équipes, vous devez contacter le coordonnateur régional du Défi apprenti génie, grâce aux coordonnées qui se trouvent sur le site web.

Note : Le format des épreuves présentées lors des finales de centres de services scolaires ou des finales régionales pourra être différent. Les élèves devront adapter leur conception en fonction des nouvelles contraintes qui seront présentées au début de l'événement. Il n'y a pas de préparation spéciale à faire en classe pour ces épreuves. Du temps de conception, si nécessaire, sera offert aux élèves lors de ces finales.

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES

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 activités proposées dans ce guide pédagogique. Le détail des concepts ciblés dans chacune des activités et les liens avec la Progression des apprentissages vous sont présentés dans ce guide pédagogique.

CONNAISSANCES MOBILISÉES DANS LA SAÉ

Voici les connaissances pouvant être mobilisées par la présente situation d'apprentissage :

SCIENCE ET TECHNOLOGIE

L'UNIVERS MATÉRIEL

		Primaire					
→	L'élève apprend à le faire avec l'intervention de l'enseignant.e.						
*	L'élève le fait par lui-même à la fin de l'année scolaire.						
	L'élève réutilise cette compétence.	1er cycle		2e cycle		3e cycle	
A. MATIÈRE		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
1. Propriétés et caractéristiques de la matière							
a. Classer des objets à l'aide de leurs propriétés *(ex. : couleur, forme, taille, texture, odeur)*		→	*				
f. Distinguer la masse (*quantité de matière*) d'un objet de son poids (*force de gravité exercée sur une masse*)				→	*		
j. Décrire diverses autres propriétés physiques d'un objet, d'une substance ou d'un matériau (*ex. : élasticité, dureté, solubilité*)						→	*
k. Reconnaître des matériaux qui composent un objet						→	*
B. ÉNERGIE		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
3. Transformation de l'énergie							
d. Décrire des transformations de l'énergie d'une forme à une autre				→	*		
e. Reconnaître des transformations de l'énergie d'une forme à une autre dans différents appareils (*ex. : lampe de poche, de chimique à lumineuse; bouilloire, d'électrique à calorifique*)						→	*

→	L'élève apprend à le faire avec l'intervention de l'enseignant.e.	Primaire					
*	L'élève le fait par lui-même à la fin de l'année scolaire.						
	L'élève réutilise cette compétence.	1er cycle		2e cycle		3e cycle	
E. FORCES ET MOUVEMENTS		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
3. Attraction gravitationnelle sur un objet							
a. Décrire l'effet de l'attraction gravitationnelle sur un objet (*ex : chute libre*)						→	*
5. Caractéristiques d'un mouvement							
c. Décrire les caractéristiques d'un mouvement (*ex. : direction, vitesse*)				→	*		
6. Effets d'une force sur la direction d'un objet							
a. Identifier des situations où la force de frottement (*friction*) est présente (*pousser sur un objet, faire glisser un objet, le faire rouler*)		→	*				
b. Identifier des manifestations d'une force (*ex. : tirer, pousser, lancer, comprimer, étirer*)				→	*		
c. Décrire comment une force agit sur un corps (*le mettre en mouvement, modifier son mouvement, l'arrêter*)				→	*		
d. Décrire l'effet d'une force sur un matériau ou une structure				→	*		
7. Effets combinés de plusieurs forces sur un objet							
a. Prévoir l'effet combiné de plusieurs forces sur un objet au repos ou en déplacement rectiligne (ex. : renforcement, opposition)						→	*
D. SYSTÈMES ET INTERACTION		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
1. Objets techniques usuels							
a. Décrire des pièces et des mécanismes qui composent un objet		→	*				
b. Identifier des besoins à l'origine d'un objet		→	*				
2. Machines simples							
a. Reconnaître des machines simples (*levier, plan incliné, vis, poulie, treuil, roue*) utilisées dans un objet (*ex. : levier dans une balançoire à bascule, plan incliné dans une rampe d'accès*)				→	*		
b. Décrire l'utilité de certaines machines simples (*variation de l'effort à fournir*)				→	*		
3. Autres machines							
a. Identifier la fonction principale de quelques machines complexes (*ex. : chariot, roue hydraulique, éolienne*)						→	*
4. Fonctionnement d'objets fabriqués							
b. Reconnaître deux types de mouvements (*rotation et translation*)				→	→	→	*
c. Décrire une séquence simple de pièces mécaniques en mouvement				→	→	→	*

→	L'élève apprend à le faire avec l'intervention de l'enseignant.e.	Primaire					
*	L'élève le fait par lui-même à la fin de l'année scolaire.						
	L'élève réutilise cette compétence.	1er cycle		2e cycle		3e cycle	
E. TECHNIQUES ET INSTRUMENTATION		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
2. Utilisation de machines simples							
a. Utiliser adéquatement des machines simples (*levier, plan incliné, vis, poulie, treuil, roue*)				→	→	→	*
3. Utilisation d'outils							
a. Utiliser adéquatement et de façon sécuritaire des outils (*pince, tournevis, marteau, clé, gabarit*)				→	→	→	*
5. Conception et fabrication d'instruments, d'outils, de machines, de structures (*ex. : ponts, tours*), de dispositifs (*ex. : filtration de l'eau*), de modèles (*ex. : planeur*), de circuits électriques simples							
a. Connaître des symboles associés aux mouvements et aux pièces électriques et mécaniques				→	→	→	*
b. Interpréter un schéma ou un plan comportant des symboles				→	→	→	*
d. Tracer et découper des pièces dans divers matériaux à l'aide des outils appropriés				→	→	→	*
e. Utiliser les modes d'assemblage appropriés (*ex. : vis, colle, clou, attache parisienne, écrou*)				→	→	→	*
f. Utiliser les outils appropriés permettant une finition soignée				→	→	→	*
g. Utiliser, lors d'une conception ou d'une fabrication, des machines simples, des mécanismes ou des composantes électriques				→	→	→	*
F. LANGAGE APPROPRIÉ		**1ère**	**2e**	**3e**	**4e**	**5e**	**6e**
1. Terminologie liée à la compréhension de l'univers matériel							
a. Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers matériel		→	→	→	→	→	*
b. Distinguer le sens d'un terme utilisé dans un contexte scientifique ou technologique du sens qui lui est attribué dans le langage courant (*ex. : source, matière, corps, énergie, machine*)		→	→	→	→	→	*
2. Conventions et modes de représentation propres aux concepts à l'étude							
a. Communiquer à l'aide des modes de représentation adéquats dans le respect des règles et des conventions propres à la science et à la technologie (*symboles, graphiques, tableaux, dessins, croquis, normes et standardisation*)				→	→	→	*

PROGRESSION DES APPRENTISSAGES (SUITE)

MATHÉMATIQUE

GÉOMÉTRIE

→	L'élève apprend à le faire avec l'intervention de l'enseignant.e.
*	L'élève le fait par lui-même à la fin de l'année scolaire.
	L'élève réutilise cette compétence.

B. SOLIDES	Primaire					
	1er cycle		2e cycle		3e cycle	
	1ère	2e	3e	4e	5e	6e
1. Comparer des objets ou des parties d'objets de l'environnement aux solides à l'étude (*boule, cône, cube, cylindre, prisme, pyramide*)	→	*				
2. Comparer et construire des solides (*boule, cône, cube, cylindre, prisme, pyramide*)	→	*				
3. Identifier les principaux solides (*boule, cône, cube, cylindre, prisme, pyramide*)	→	*				
Vocabulaire Solide, base d'un solide, face, surface plane, surface courbe, boule, cône, cube, cylindre, prisme, pyramide	→	*				
4. Identifier et représenter les différentes faces d'un prisme ou d'une pyramide	→	*				
5. Décrire des prismes et des pyramides à l'aide de faces, de sommets, d'arrêtes			→	*		
6. Classifier des prismes et des pyramides			→	*		
7. Développer un prisme ou une pyramide			→	*		
Vocabulaire Sommet, arrête, développement d'un solide			→	*		

EXEMPLE DE DÉROULEMENT

DESCRIPTION	DURÉE	RESSOURCES PÉDAGOGIQUES
PRÉPARATION		
Mise en situation L'enseignant.e présente le défi aux élèves sans toutefois leur donner tous les détails. Les règlements et les les détails du défi seront présentés lors d'une activité ultérieure.	15 minutes	• Cahier de l'élève p. 2, 3 • Diaporama
Activité 1 : Des machines qui propulsent! Cette tâche permet de faire l'analyse technologique d'objets qui existent déjà et qui ont comme principales fonctions de lancer des objets. Il sera aussi possible de comparer les caractéristiques (*ex. : flexibilité des matériaux*) de différents modèles observés.	45 minutes	• Cahier de l'élève p. 4 à 6
Activité 2 : Des lancements sous tous les angles… à toute vitesse!* Partie A : Variation de l'angle de tir L'élève pourra expérimenter, à l'aide d'un simulateur en ligne, comment la variation de l'angle de tir a un effet sur la trajectoire du projectile. Partie B : Variation de la vitesse initiale du projectile À l'aide du même simulateur en ligne, l'élève pourra faire varier la vitesse de lancement du projectile et ainsi observer les effets sur sa trajectoire.	50 minutes	• Appareil électronique (*Chromebook, ordinateur ou tablette*) • Cahier de l'élève p. 7 à 10
Activité 3 : Angle et vitesse : toute une équipe!* L'élève mettra à profit les apprentissages de l'activité précédente en faisant varier l'angle du plan incliné et la vitesse de lancement du projectile. Ultimement, il constatera que pour une vitesse donnée, l'angle optimal pour atteindre la plus grande distance est de 45 degrés.	90 minutes	• Cahier de l'élève p. 11, 12
Activité 4 : De solides structures! L'élève va construire puis comparer des solides entre eux afin de déterminer des caractéristiques permettant une plus grande solidité des solides conçus.	75 minutes	• Cahier de l'élève p. 13, 14
Activité 5 : L'effet d'une force sur un matériau ou une structure Partie A : Construction d'un tremplin L'élève construira un tremplin qui servira à étudier les conséquences d'une force appliquée sur un matériau ou une structure. Partie B : Un tremplin flexible L'élève évaluera l'élasticité d'un tremplin et la force appliquée sur celui-ci en lien avec la portée d'un projectile. Partie C : Le saut du tremplin L'élève mettra ses hypothèses en pratique.	1 période et plus	• Cahier de l'élève p. 15 à 20

** Les activités 2 et 3 abordent des concepts similaires. Si le temps et les ressources matérielles (ordinateur, tablette ou Chromebook) sont disponibles, les activités 2 et 3 gagnent à être effectuées en classe. Si ce n'est pas le cas, l'activité 2 pourrait s'effectuer en ligne (asynchrone) et l'activité 3, en classe.*

EXEMPLE DE DÉROULEMENT *(SUITE)*

DESCRIPTION	DURÉE	RESSOURCES PÉDAGOGIQUES
RÉALISATION		
En route vers le défi et les essais L'enseignant.e présente les règlements du défi aux élèves. Ensuite, ils expérimentent différents modèles de prototypes.	1 période et plus	• Cahier de l'élève p. 21 à 24
La compétition Les élèves réalisent le défi.	2 à 3 périodes	• Cahier de l'élève p. 25 • Matériel autorisé pour la conception du prototype (*voir les règlements*)
INTÉGRATION – RETOUR SUR LA DÉMARCHE		
L'enseignant.e effectue un retour avec les élèves sur la conception et la réalisation de leur prototype ainsi que sur les stratégies adoptées pour réaliser le défi.	20 minutes	• Cahier de l'élève p. 26

MISE EN SITUATION

Intentions pédagogiques

- Présenter la situation d'apprentissage et le défi à réaliser.
- Susciter l'intérêt des élèves envers le défi proposé.

Matériel

- Cahier de l'élève p. 2, 3
- Diaporama

Déroulement

1. À l'aide du diaporama ou du cahier de l'élève, présenter la mise en situation et les grandes lignes du défi.
2. Afin de susciter l'intérêt, distribuer le cahier de l'élève.

ACTIVITÉ 1 – DES MACHINES QUI PROPULSENT!

Intentions pédagogiques

- Faire l'analyse technologique d'objets qui existent déjà et qui ont comme principales fonctions de lancer des objets.
- Comparer les caractéristiques (*ex. : flexibilité des matériaux*) de différents modèles.

Matériel

- Capsule vidéo
- Cahier de l'élève p. 4 et 5

Déroulement

En plénière :

1. En observant l'image d'une baliste et d'une catapulte, demander aux élèves de déterminer la fonction commune de l'objet (*partie A*).
2. En regardant la capsule, demander à l'élève d'expliquer comment l'objet fonctionne et certaines des caractéristiques des matériaux utilisés en répondant aux questions (*partie B*).
3. Demander aux élèves qu'elle est la différence entre un objet rigide et un objet élastique.
4. Demander aux élèves d'observer les images et demander aux élèves si les pièces pointées sont de nature rigide ou élastique (*partie C*).
5. Faire réaliser aux élèves qu'ils auront des choix à faire dans leur conception, à savoir s'ils vont utiliser des matériaux rigides ou élastiques.

   Exemple de questions :
   - Lequel des objets t'inspire le plus pour la construction de ton prototypes?
   - Quelles sont les caractéristiques que tu aimerais reproduire?
   - Quels seront tes défis?

DES MACHINES QUI PROPULSENT!

ACTIVITÉ 1

A. Observe les deux objets ci-dessous et réponds aux questions suivantes.

1. À quoi servent ces objets? Encercle la réponse.

Ramasser une balle | Lancer une balle | Couper une balle

2. Quelle partie de l'objet tient la balle? Encercle l'endroit sur les deux images.
3. Sur chacune des images, dessine une flèche qui représente la direction de la balle quand elle est lancée.

B. Regarde la capsule et réponds aux questions suivantes.

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-20

DES MACHINES QUI PROPULSENT!

ACTIVITÉ 1 (SUITE)

2. Quelle partie déclenche la catapulte?

C. Observe ces autres modèles de catapultes et réponds aux questions suivantes.

1. Est-ce que les éléments suivants sont rigides ou élastiques? Encercle ton hypothèse.

RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève 5

Pour aller plus loin...

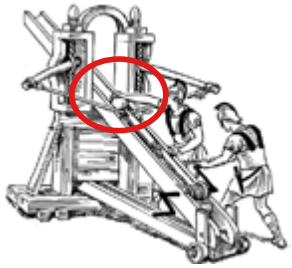
Ce document est une ressource intéressante pour faire de l'analyse technologique avec les élèves: https://cdpsciencetechno.org/cdp/UserFiles/File/telechargement/analyse_primaire.pdf

ACTIVITÉ 1 – DES MACHINES QUI PROPULSENT! (SUITE)

DES MACHINES QUI PROPULSENT!

ACTIVITÉ 1

A. Observe les deux objets ci-dessous et réponds aux questions suivantes.



1. À quoi servent ces objets? Encercle la réponse.

Ramasser une balle | Lancer une balle | Couper une balle

2. Quelle partie de l'objet tient la balle? Encercle l'endroit sur les deux images.
3. Sur chacune des images, dessine une flèche qui représente la direction de la balle quand elle est lancée.

B. Regarde la capsule et réponds aux questions suivantes.

1. Est-ce que les éléments suivants sont rigides ou élastiques? Encercle ton hypothèse.

RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

DES MACHINES QUI PROPULSENT!

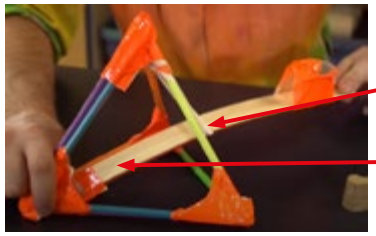
ACTIVITÉ 1 (SUITE)

2. Quelle partie déclenche la catapulte?

Tige de métal

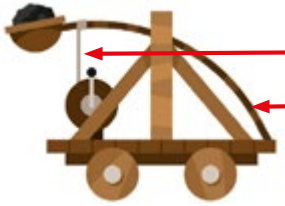
C. Observe ces autres modèles de catapultes et réponds aux questions suivantes.

1. Est-ce que les éléments suivants sont rigides ou élastiques? Encercle ton hypothèse.



RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

RIGIDE ou ÉLASTIQUE?



RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

RIGIDE ou ÉLASTIQUE?

ACTIVITÉ 2 – DES LANCEMENTS SOUS TOUS LES ANGLES… À TOUTE VITESSE!

PARTIE A – VARIATION DE L'ANGLE DE TIR

Intention pédagogique

- Permettre à l'élève de comprendre que lorsque l'angle varie, la distance à laquelle un objet est projeté varie. Pour une vitesse et une hauteur donnée, l'angle optimal est de 45 degrés.

Matériel

- Simulation en ligne PHET : mouvement d'un projectile
- Chromebook, ordinateur ou tablette
- Cahier de l'élève p. 6 et 7

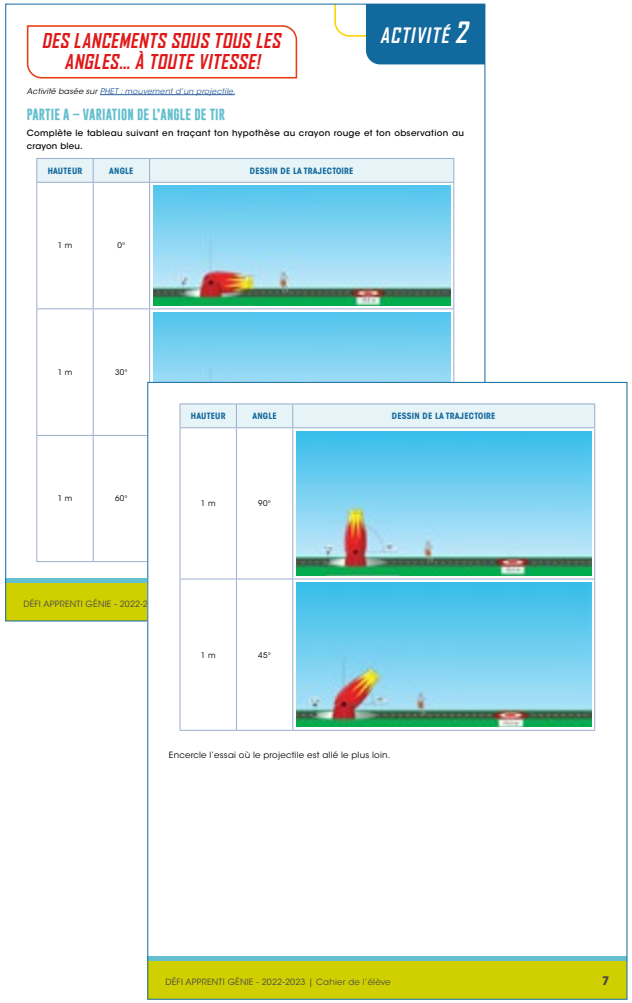
Déroulement

En équipe de deux :

1. Inviter les élèves à regarder la marche à suivre à l'aide de ce vidéo tutoriel.
2. Se connecter au simulateur en ligne (*sur le Chromebook, la tablette ou sur l'ordinateur*).
3. Demander aux élèves de compléter le premier essai du tableau dans leur cahier en faisant un dessin hypothétique de la trajectoire du projectile au crayon bleu.
4. Demander aux élèves de faire l'essai sur le simulateur en ligne et de compléter le dessin du premier essai au crayon rouge.
5. Répéter les étapes 3 et 4 pour les 4 essais suivants.

En plénière :

6. Comparer les réponses obtenues.
7. Conclure avec les élèves que l'angle optimal de tir, pour franchir la plus grande distance, sera toujours 45°.



ACTIVITÉ 2 – DES LANCEMENTS SOUS TOUS LES ANGLES... À TOUTE VITESSE! (SUITE)

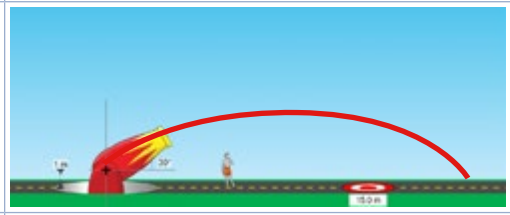
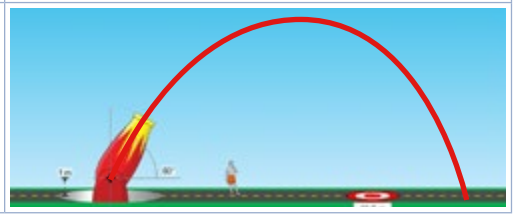
ACTIVITÉ 2

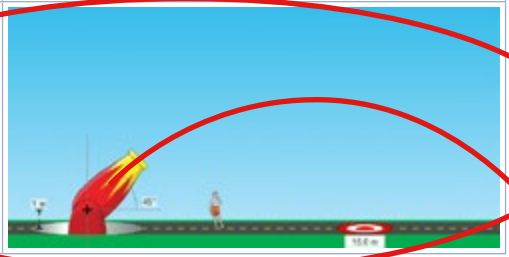
DES LANCEMENTS SOUS TOUS LES ANGLES... À TOUTE VITESSE!

Activité basée sur PHET : mouvement d'un projectile.

PARTIE A – VARIATION DE L'ANGLE DE TIR

Complète le tableau suivant en traçant ton hypothèse au crayon rouge et ton observation au crayon bleu.

HAUTEUR	ANGLE	DESSIN DE LA TRAJECTOIRE
1 m	0°	
1 m	30°	
1 m	60°	

HAUTEUR	ANGLE	DESSIN DE LA TRAJECTOIRE
1 m	90°	
1 m	45°	

Encercle l'essai où le projectile est allé le plus loin.

ACTIVITÉ 2 – DES LANCEMENTS SOUS TOUS LES ANGLES… À TOUTE VITESSE! (SUITE)

PARTIE B – VARIATION DE LA VITESSE DU PROJECTILE

Intention pédagogique

- Permettre à l'élève de comprendre que lorsque la vitesse initiale varie, cela a un impact sur la distance parcourue par le projectile.

Matériel

- Simulation en ligne PHET : mouvement d'un projectile
- Chromebook, ordinateur ou tablette
- Cahier de l'élève p. 8 et 9

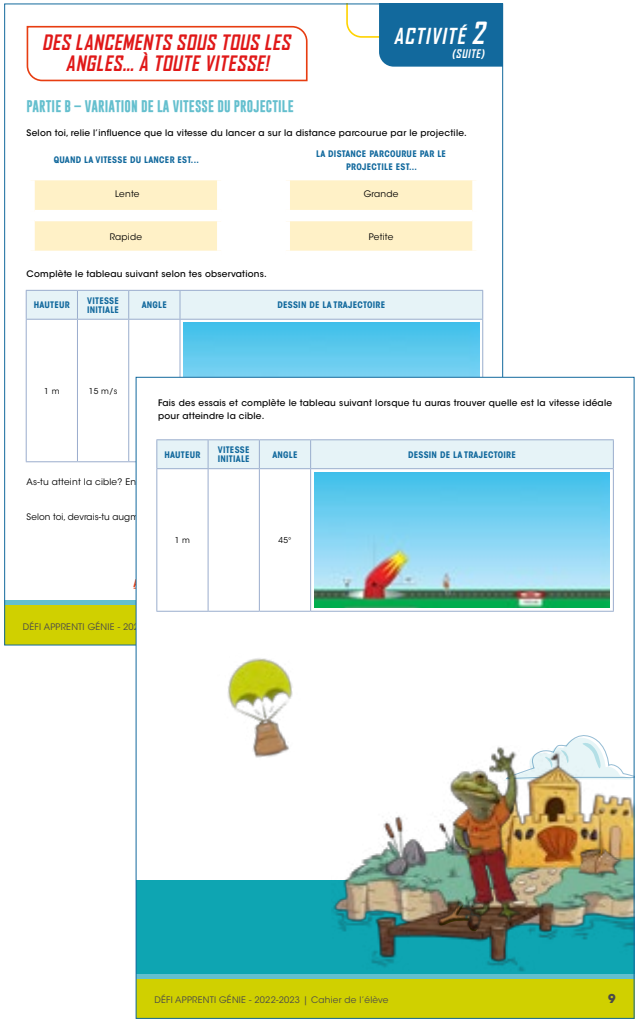
Déroulement

En équipe de deux :

1. Toujours à l'aide du simulateur, demander aux élèves de compléter le tableau dans leur cahier (*p. 9*).
2. Questionner les élèves à savoir s'ils ont atteint la cible.
3. Émettre une hypothèse pour prédire s'il faut augmenter la vitesse initiale ou la diminuer pour atteindre la cible.

En plénière :

4. Demander aux élèves pourquoi la vitesse initiale devrait augmenter ou diminuer pour atteindre la cible. Comparer les réponses obtenues.
5. Demander aux élèves quelle est la vitesse idéale selon eux.
6. Conclure avec les élèves que la vitesse initiale est directement proportionnelle à la distance parcourue par le projectile.



ACTIVITÉ 2 – DES LANCEMENTS SOUS TOUS LES ANGLES... À TOUTE VITESSE! (SUITE)

DES LANCEMENTS SOUS TOUS LES ANGLES... À TOUTE VITESSE!

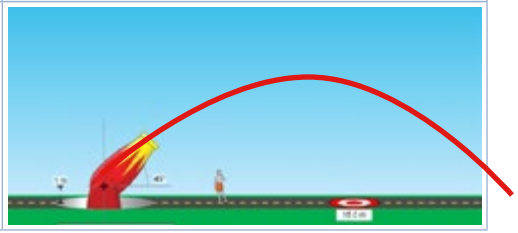
ACTIVITÉ 2 (SUITE)

PARTIE B – VARIATION DE LA VITESSE DU PROJECTILE

Selon toi, relie l'influence que la vitesse du lancer a sur la distance parcourue par le projectile.

QUAND LA VITESSE DU LANCER EST...	LA DISTANCE PARCOURUE PAR LE PROJECTILE EST...
Lente	Grande
Rapide	Petite

Complète le tableau suivant selon tes observations.

HAUTEUR	VITESSE INITIALE	ANGLE	DESSIN DE LA TRAJECTOIRE
1 m	15 m/s	45°	

As-tu atteint la cible? Encercle ta réponse.

Selon toi, devrais-tu augmenter la vitesse ou la diminuer pour atteindre la cible? Encercle ton hypothèse.

Fais des essais et complète le tableau suivant lorsque tu auras trouver quelle est la vitesse idéale pour atteindre la cible.

HAUTEUR	VITESSE INITIALE	ANGLE	DESSIN DE LA TRAJECTOIRE
1 m	12 m/s	45°	

ACTIVITÉ 3 – ANGLE ET VITESSE : TOUTE UNE ÉQUIPE!

Intention pédagogique

- Permettre à l'élève de mettre à profit les apprentissages de l'activité précédente en faisant varier l'angle du plan incliné et la vitesse de lancement du projectile. Ultimement, il constatera que pour une vitesse donnée, l'angle optimal pour atteindre la plus grande distance est de 45 degrés.

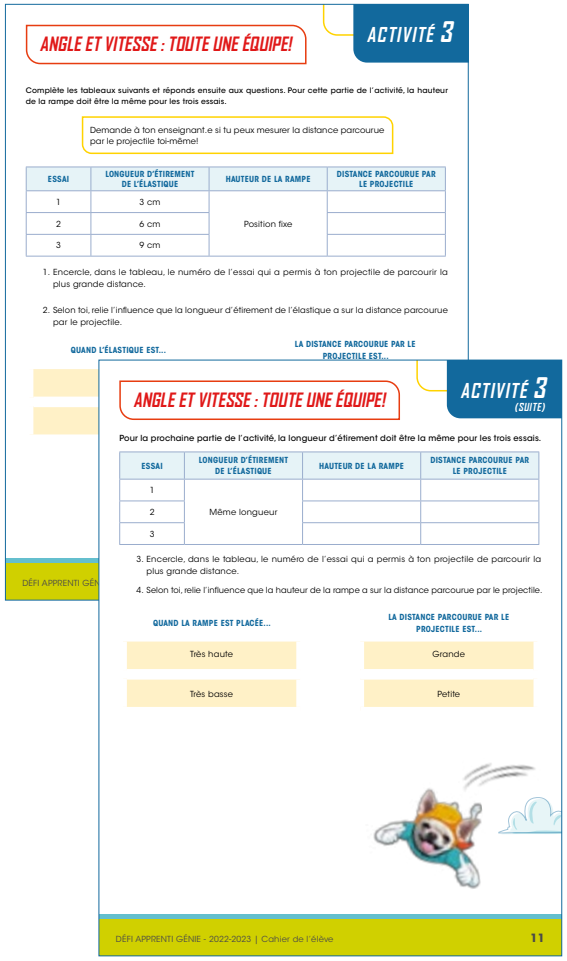
Matériel

- 1 cartable
- 1 grand élastique (de ce genre)
- 1 sachet de sucre
- 1 feuille blanche
- 2 pince-notes
- Blocs Lego©
- 1 boîte de carton rigide
- Annexe Construction de la rampe de lancement – activité 3
  Note: Pour rendre le cahier de l'élève plus concis, nous avons placé l'annexe seulement dans le guide pédagogique. Vous pourrez faire le choix de projeter le document au tableau ou de le faire imprimer pour vos équipes.
- Cahier de l'élève p. 10 et 11

Déroulement

En plénière :

1. Construire la rampe de lancement *(voir Annexe Activité 3 du guide pédagogique)*.
2. Accrocher le cartable sur la boîte de carton à la première hauteur.
3. Inviter une équipe de 2 à venir faire l'essai devant la classe.
4. S'assurer que le cartable est positionné de façon stable pour le lancement.
5. L'équipe s'occupe de placer le sachet de sucre dans le réceptacle prévu à cet effet.
6. L'équipe étire l'élastique selon la longueur déterminée.
7. Elle lâche l'élastique afin qu'il puisse propulser le sachet de sucre.
8. Elle mesure elle-même (si possible) la distance entre le point de départ et le point d'arrivée du sachet de sucre.
9. Pour chacune des hauteurs et des longueurs d'étirement mise à l'essai, refaire les étapes 1 à 6 et inviter une nouvelle équipe à venir faire l'essai à l'avant.
10. Comparer les réponses obtenues.
11. Demander aux élèves quel est le lien entre l'étirement de l'élastique, la hauteur de la rampe et la distance parcourue.


ANGLE ET VITESSE : TOUTE UNE ÉQUIPE!

ACTIVITÉ 3

Complète les tableaux suivants et réponds ensuite aux questions. Pour cette partie de l'activité, la hauteur de la rampe doit être la même pour les trois essais.

Demande à ton enseignant.e si tu peux mesurer la distance parcourue par le projectile toi-même!

ESSAI	LONGUEUR D'ÉTIREMENT DE L'ÉLASTIQUE	HAUTEUR DE LA RAMPE	DISTANCE PARCOURUE PAR LE PROJECTILE
1	3 cm	Position fixe	
2	6 cm		
3	9 cm		

1. Encercle, dans le tableau, le numéro de l'essai qui a permis à ton projectile de parcourir la plus grande distance.
2. Selon toi, relie l'influence que la longueur d'étirement de l'élastique a sur la distance parcourue par le projectile.

QUAND L'ÉLASTIQUE EST... | LA DISTANCE PARCOURUE PAR LE PROJECTILE EST...

ANGLE ET VITESSE : TOUTE UNE ÉQUIPE!

ACTIVITÉ 3 (SUITE)

Pour la prochaine partie de l'activité, la longueur d'étirement doit être la même pour les trois essais.

ESSAI	LONGUEUR D'ÉTIREMENT DE L'ÉLASTIQUE	HAUTEUR DE LA RAMPE	DISTANCE PARCOURUE PAR LE PROJECTILE
1	Même longueur		
2			
3			

3. Encercle, dans le tableau, le numéro de l'essai qui a permis à ton projectile de parcourir la plus grande distance.
4. Selon toi, relie l'influence que la hauteur de la rampe a sur la distance parcourue par le projectile.

QUAND LA RAMPE EST PLACÉE...	LA DISTANCE PARCOURUE PAR LE PROJECTILE EST...
Très haute	Grande
Très basse	Petite

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève 11

ACTIVITÉ 3 – ANGLE ET VITESSE : TOUTE UNE ÉQUIPE!

ANGLE ET VITESSE : TOUTE UNE ÉQUIPE!

ACTIVITÉ 3

Complète les tableaux suivants et réponds ensuite aux questions. Pour cette partie de l'activité, la hauteur de la rampe doit être la même pour les trois essais.

Demande à ton enseignant.e si tu peux mesurer la distance parcourue par le projectile toi-même!

ESSAI	LONGUEUR D'ÉTIREMENT DE L'ÉLASTIQUE	HAUTEUR DE LA RAMPE	DISTANCE PARCOURUE PAR LE PROJECTILE
1	3 cm	Position fixe	**Réponses variables**
2	6 cm		
3	9 cm		

1. Encercle, dans le tableau, le numéro de l'essai qui a permis à ton projectile de parcourir la plus grande distance.

2. Selon toi, relie l'influence que la longueur d'étirement de l'élastique a sur la distance parcourue par le projectile.

QUAND L'ÉLASTIQUE EST...		LA DISTANCE PARCOURUE PAR LE PROJECTILE EST...
Très étiré	—	Grande
Peu étiré	—	Petite

ANGLE ET VITESSE : TOUTE UNE ÉQUIPE!

ACTIVITÉ 3 (SUITE)

Pour la prochaine partie de l'activité, la longueur d'étirement doit être la même pour les trois essais.

ESSAI	LONGUEUR D'ÉTIREMENT DE L'ÉLASTIQUE	HAUTEUR DE LA RAMPE	DISTANCE PARCOURUE PAR LE PROJECTILE
1	Même longueur	**Réponses variables**	**Réponses variables**
2			
3			

3. Encercle, dans le tableau, le numéro de l'essai qui a permis à ton projectile de parcourir la plus grande distance.

4. Selon toi, relie l'influence que la hauteur de la rampe a sur la distance parcourue par le projectile.

QUAND LA RAMPE EST PLACÉE...		LA DISTANCE PARCOURUE PAR LE PROJECTILE EST...
Très haute	—	Grande
Très basse	—	Petite

L'élève devrait entourer l'essai avec la plus grande hauteur de rampe.

ACTIVITÉ 4 – DE SOLIDES STRUCTURES!

Intention pédagogique

- Amener l'élève à construire puis comparer des solides entre eux afin de déterminer des caractéristiques permettant une plus grande solidité des solides conçus.

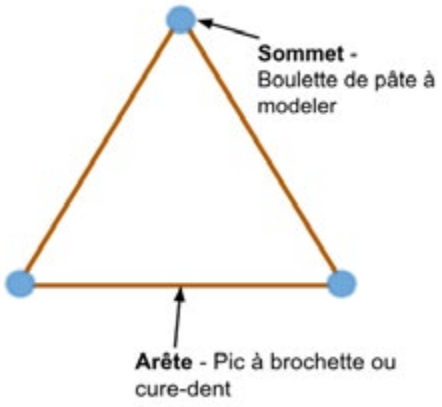
Matériel

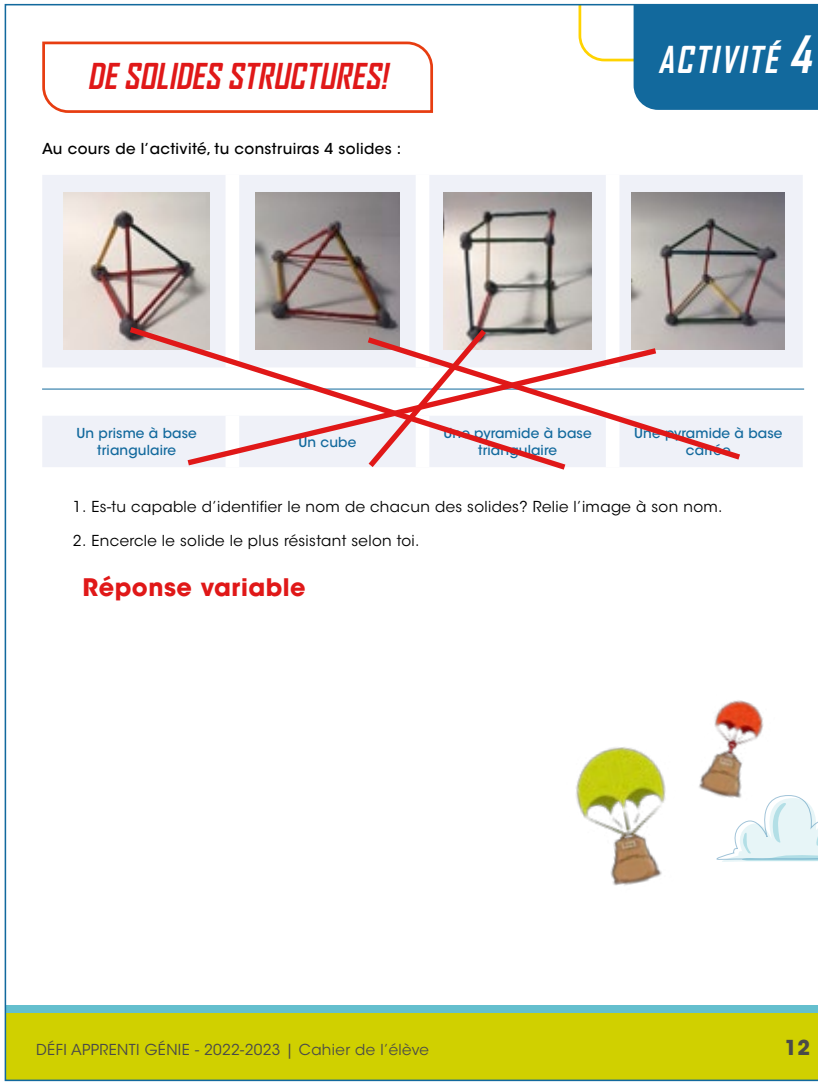
- 20 bâtonnets de longueur identique par équipe (*pics à brochette, cure-dents*) pour construire les arêtes des solides
  Note : Nous vous suggérons d'avoir préalablement coupé les bouts pointus à l'aide d'une paire de ciseau ou une cisaille.
- Pâte à modeler ou gommette pour construire les sommets des solides
- Cahier de l'élève p. 12 et 13

Déroulement

<u>En plénière :</u>

1. Demander aux élèves de se placer en équipe de 2. Chacune des équipes va construire deux des quatre solides :
   - Une moitié de la classe fait un prisme à base triangulaire et une pyramide à base triangulaire.
   - L'autre moitié de la classe fait un cube et une pyramide à base carrée.
   - Expliquer la technique d'assemblage des bâtonnets avec la pâte à modeler.




ACTIVITÉ 4

DE SOLIDES STRUCTURES!

Au cours de l'activité, tu construiras 4 solides :

Un prisme à base triangulaire | Un cube | Une pyramide à base triangulaire | Une pyramide à base carrée

1. Es-tu capable d'identifier le nom de chacun des solides? Relie l'image à son nom.
2. Encercle le solide le plus résistant selon toi.

Réponse variable

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève 12

ACTIVITÉ 4 – DE SOLIDES STRUCTURES! (SUITE)

En équipe de deux :

2. Construire les deux solides.

En plénière :

3. Demander aux élèves de tester la solidité de leur deux solides en appuyant doucement sur les sommets du haut et de remplir le tableau dans le cahier de l'élève (*p. 14*).

En équipe de deux :

4. Faire le test de solidité.

5. Demander aux élèves d'inscrire leurs observations dans le tableau.

En plénière :

6. Faire un retour sur le test effectué et faire la conclusion avec les élèves.

7. Pour aller plus loin :

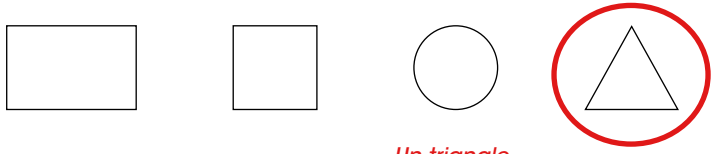
- Regarder les structures analysées dans l'activité 1 et repérer si des structures en forme de triangle ont été utilisées.
- Tenter de solidifier les solides avec des côtés en forme de rectangles en ajoutant des bâtonnets. Il faudra toutefois prévoir des bâtonnets supplémentaires avec des longueurs variables.

DE SOLIDES STRUCTURES!

ACTIVITÉ 4 (SUITE)

DESCRIPTION DU TEST EFFECTUÉ	J'appuie sur les sommets du prisme.			
IMAGES DES SOLIDES TESTÉS				
MON PRISME EST-IL SOLIDE? ENTOURE TON OBSERVATION.	😀 😐 ☹	😀 😐 ☹	😀 😐 ☹	😀 😐 ☹
METS UN X DANS LA CASE DE LA CONSTRUCTION LA PLUS SOLIDE.	X	X		

Quelle forme géométrique est retrouvée dans le solide le plus résistant? Encercle ta réponse.



Nomme cette forme géométrique. _____ *Un triangle*

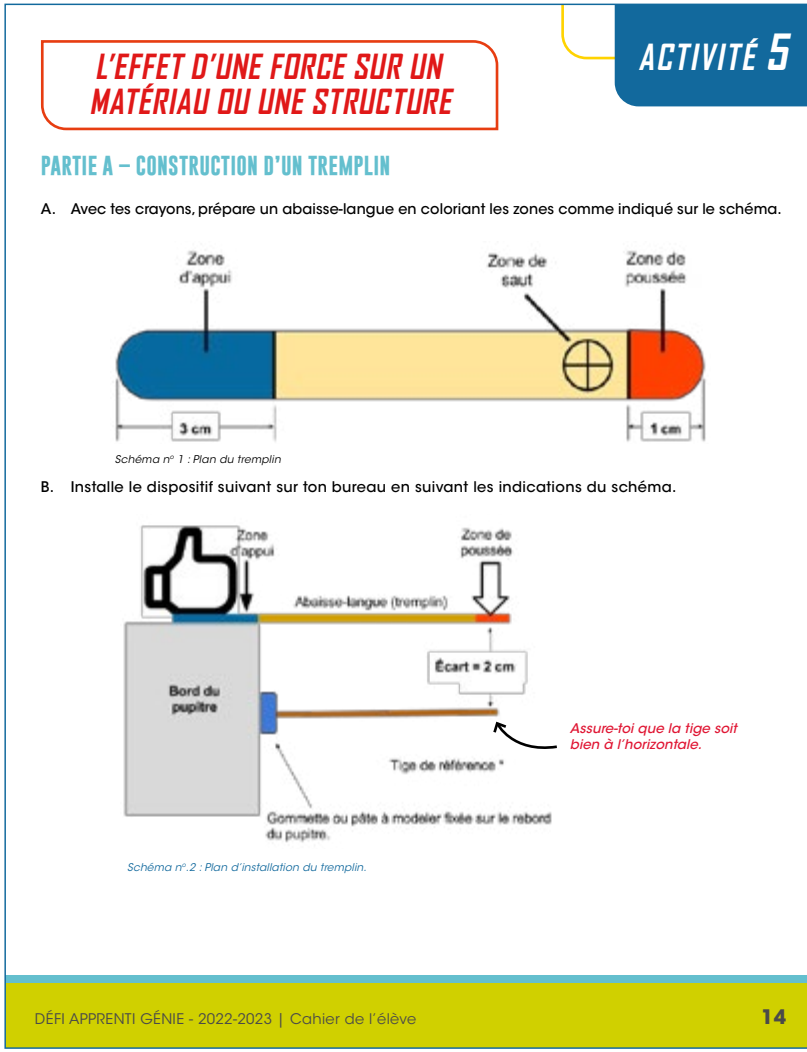
ACTIVITÉ 5 – L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE

Intention pédagogique

- Explorer les conditions qui permettent à un tremplin d'accumuler de l'énergie pour projeter une boule de pâte à modeler.

Matériel pour toutes les parties de l'activité

- 3 abaisse-langues
  Des abaisse-langues sont utilisés plutôt que des bâtons à café, car ils sont minces et flexibles. Les bâtons à café sont rigides et ne permettent pas d'effectuer des observations adéquates en lien avec les concepts étudiés dans le cadre de ces activités.
- 1 bâton à café tronqué
  Celui-ci peut être coupé à l'avance (voir le plan dans le cahier de l'élève). On peut aussi utiliser un abaisse-langue ou un bâton à café en plastique.
- Une petite boulette de gommette
  De la pâte à modeler peut aussi faire l'affaire, mais la gommette sera plus efficace pour soutenir le bâton à café.
- Une règle à mesurer de 15 ou de 30 cm
- Crayon de couleur rouge
- Crayon de couleur bleu
- Crayon de couleur noir
- Un pupitre
- Une boule de pâte à modeler d'environ 2,5 cm de diamètre (*environ 15 g*)
- Cahier de l'élève p. 14 à 18



ACTIVITÉ 5

L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE

PARTIE A – CONSTRUCTION D'UN TREMPLIN

A. Avec tes crayons, prépare un abaisse-langue en coloriant les zones comme indiqué sur le schéma.

Schéma n° 1 : Plan du tremplin

B. Installe le dispositif suivant sur ton bureau en suivant les indications du schéma.

Schéma n°.2 : Plan d'installation du tremplin.

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève 14

ACTIVITÉ 5 – L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE (SUITE)

PARTIE A : CONSTRUCTION D'UN TREMPLIN

Intention pédagogique

- Construire un tremplin qui servira à étudier les conséquences d'une force appliquée sur un matériau ou une structure.

Déroulement

En plénière :

1. Animer une discussion avec les élèves concernant le concept de force exercée sur un objet. Laisser les élèves exprimer librement leur opinion sur le sujet.

   Piste de questionnement :

   - Qu'est-ce qui se produit quand j'exerce une force avec ma main sur une boule de pâte à modeler?
   - Qu'est-ce qui se produit quand j'exerce une force avec mes pieds sur le bout d'un tremplin?
   - Qu'est-ce qui se produit quand j'exerce une force en tirant sur les extrémités d'un élastique? Quand je le relâche?
   - Qu'est-ce qui se produit quand j'exerce une force sur la perche (*bâton*) lors d'un saut à la perche?

2. Présenter la tâche aux élèves. Celle-ci consiste à construire un dispositif (*dans ce cas-ci, un tremplin*) qui permet d'observer les conséquences d'une force sur un matériau ou sur une structure.

3. Présenter aux élèves les deux schémas qui seront utilisés pour construire leur tremplin (*dans le cahier de l'élève*).

   a. Le schéma nº 1 « **Plan du tremplin** » donne des indications pour la fabrication du tremplin.
   b. Le schéma nº 2 « **Plan d'installation du tremplin** » donne des indications sur la manière d'installer le tremplin sur le bord du pupitre.
   c. Les deux schémas comportent des mesures qu'il faut respecter.

4. Présenter et remettre le matériel qui sera mis à la disposition de chacune des équipes pour construire le tremplin : 1 abaisse-langue, un bâton à café (*ou abaisse-langue*) et de la gommette bleue.

En équipe de deux :

5. Demander aux élèves de dessiner et colorier les zones de leur tremplin sur l'abaisse-langue qui leur a été remis. Les élèves doivent respecter les mesures présentées dans le schéma no 1.

6. Demander aux élèves d'installer le tremplin sur le bord de leur pupitre de manière à respecter le plan d'installation du schéma no 2. Il se pourrait qu'une adaptation du dispositif soit nécessaire, car les pupitres pourraient être différents d'une équipe à l'autre ou d'une classe à l'autre.

   - Il est important de respecter (*autant que possible*) la distance de 2 cm entre le tremplin et la tige de référence.
   - Le tremplin ne tiendra pas tout seul sur le pupitre. Il faudra y mettre un appui avec la main.

En plénière :

7. Effectuer un retour sur les difficultés rencontrées et les solutions trouvées pour résoudre les problèmes.
8. Aviser les élèves que le tremplin qu'ils viennent de fabriquer sera utilisé pour les prochaines activités.

ACTIVITÉ 5 – L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE (SUITE)

PARTIE B : LE TREMPLIN FLEXIBLE

Intention pédagogique

- Cette activité permet à l'élève d'évaluer la grandeur d'une force appliquée sur un matériau ou sur une structure.

Cette tâche permet de développer les stratégies suivantes:

- Stratégies d'exploration
  - Prendre conscience de ses représentations préalables.
  - Émettre des hypothèses.
  - Anticiper les résultats de sa démarche.
  - Recourir à des démarches empiriques (*exploration à l'aide des sens*).
- Stratégies d'instrumentation
  - Recourir à des techniques et à des outils d'observation variés.
  - Recourir à des outils de consignation.
- Stratégies de communication
  - Échanger des informations.

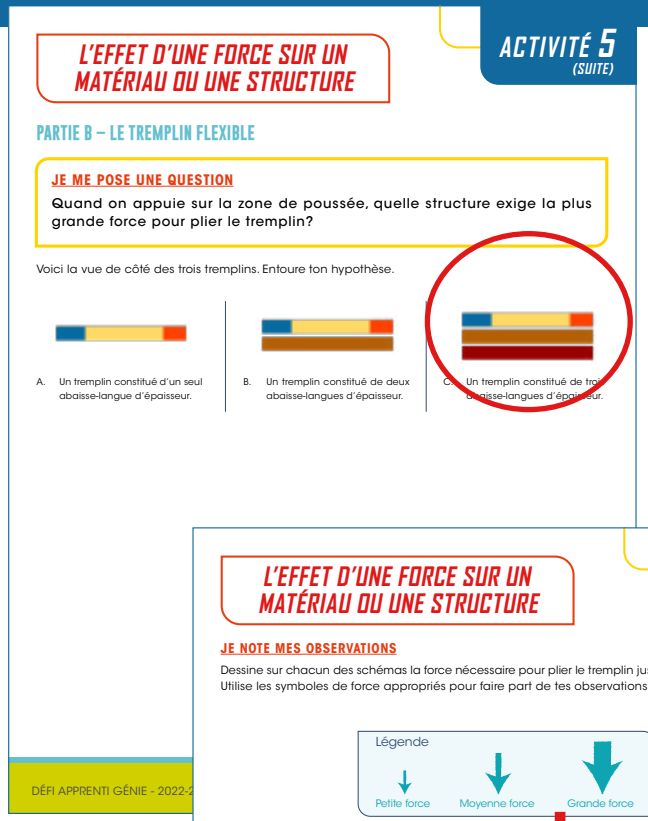
Question d'investigation

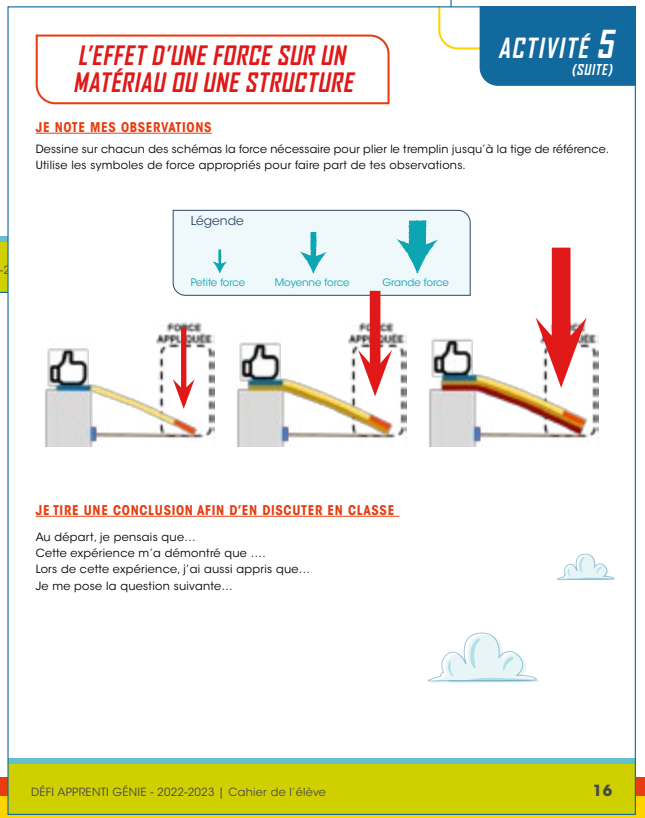
- Quelle structure exige la plus grande force pour plier le tremplin quand on appuie sur la zone de poussée?

Déroulement

<u>En plénière :</u>

1. Présenter l'activité aux élèves en leur expliquant qu'ils se serviront de leur tremplin pour effectuer des observations sur la rigidité du matériau dont est fait le tremplin.
2. En se servant de plusieurs abaisse-langues, présenter aux élèves la vue de côté des trois types de tremplins qui seront testés. Faire référence aux schémas des structures en trois épaisseurs du cahier de l'élève. Cette représentation est une vue de côté de l'épaisseur du tremplin. Il pourrait être nécessaire de présenter explicitement cette vue avec les élèves en manipulant les abaisse-langues devant eux.


L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE
ACTIVITÉ 5 (SUITE)
PARTIE B – LE TREMPLIN FLEXIBLE
JE ME POSE UNE QUESTION
Quand on appuie sur la zone de poussée, quelle structure exige la plus grande force pour plier le tremplin?
Voici la vue de côté des trois tremplins. Entoure ton hypothèse.
A. Un tremplin constitué d'un seul abaisse-langue d'épaisseur.
B. Un tremplin constitué de deux abaisse-langues d'épaisseur.
C. Un tremplin constitué de trois abaisse-langues d'épaisseur.
DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2


L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE
ACTIVITÉ 5 (SUITE)
JE NOTE MES OBSERVATIONS
Dessine sur chacun des schémas la force nécessaire pour plier le tremplin jusqu'à la tige de référence.
Utilise les symboles de force appropriés pour faire part de tes observations.
Légende
Petite force
Moyenne force
Grande force
JE TIRE UNE CONCLUSION AFIN D'EN DISCUTER EN CLASSE
Au départ, je pensais que…
Cette expérience m'a démontré que ….
Lors de cette expérience, j'ai aussi appris que…
Je me pose la question suivante…
DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève 16

ACTIVITÉ 5 – L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE (SUITE)

3. Prendre le temps de lire la question d'investigation avec les élèves en leur présentant chacun des trois tremplins et des trois hypothèses du cahier. Questionner les élèves afin de s'assurer qu'ils comprennent bien la question.

4. Demander aux élèves d'entourer l'image qui illustre leur choix.

5. Demander à quelques élèves d'exprimer leur hypothèse. Ne pas hésiter à les questionner afin de les amener à clarifier leur idée et à les amener à faire des liens avec des observations, des expériences vécues, etc.

6. Discuter des actions qu'ils devront faire pour réaliser cette expérience.
Aviser les élèves que lorsque le tremplin a plusieurs épaisseurs, c'est l'abaisse-langue coloré qui doit se trouver sur le dessus.

- La poussée sur la zone de poussée doit se faire avec un ou deux doigts.
- L'élève doit faire plier chaque tremplin jusqu'à la tige de référence (*2 cm*).

En équipe de deux :

7. Distribuer le matériel (*2 abaisse-langues*) pour compléter le montage qu'ils ont réalisé.

8. Si cela n'est pas déjà fait, demander aux élèves d'installer leur tremplin et la tige de référence (*voir la partie A*).

9. Demander aux élèves de réaliser l'expérience et de noter leurs résultats en utilisant la légende proposée pour identifier la grandeur de la force utilisée pour faire plier chacun des tremplins.

10. Les élèves peuvent refaire plusieurs fois leurs observations afin de les valider.

11. Demander aux élèves de ranger le matériel (*à moins de réaliser la partie C tout de suite après la partie B*).

En plénière :

12. Faire un retour avec les élèves sur leur expérience en utilisant les questions qui se trouvent dans leur cahier. Préciser leur hypothèse de départ, les résultats de leur expérience, ce qu'ils ont appris lors de cette expérience ainsi qu'une nouvelle question qu'ils pourraient se poser.

PARTIE C : LE SAUT DU TREMPLIN

Intention pédagogique

- Déterminer l'assemblage de matériaux qui permet de projeter une boule de pâte à modeler le plus haut possible à l'aide d'une force appliquée sur le tremplin.

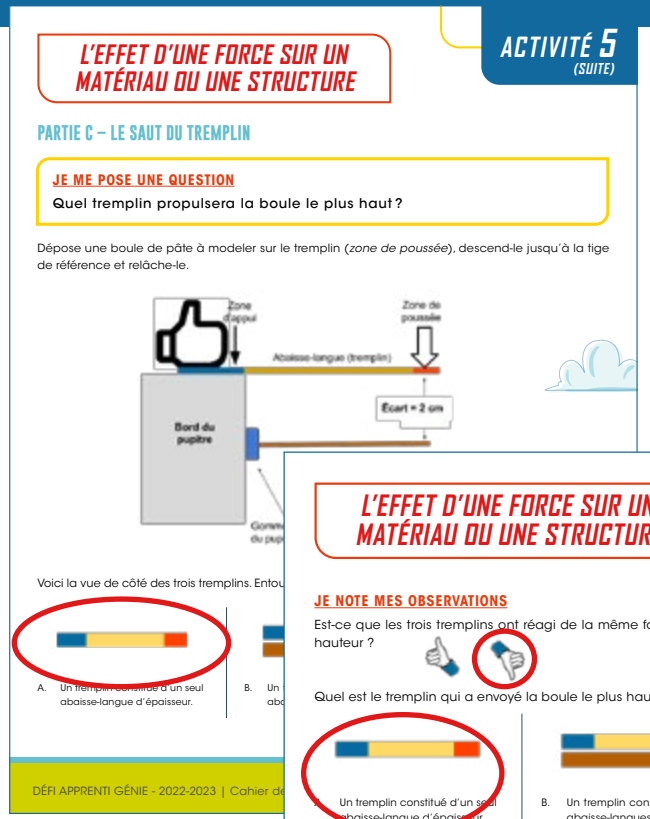
Question d'investigation

- Si on dépose une boule de pâte à modeler sur la zone de saut et qu'on plie le tremplin jusqu'à la tige de référence, quel tremplin propulsera la boule le plus haut?

Déroulement

En plénière :

1. Présenter l'activité aux élèves en leur expliquant qu'ils se serviront de leur tremplin pour effectuer des observations sur la capacité d'un tremplin à projeter un objet.
2. Prendre le temps de lire la question d'investigation avec les élèves en leur présentant chacun des trois tremplins et des trois hypothèses du cahier. Questionner les élèves afin de s'assurer qu'ils comprennent bien la question.
3. Demander aux élèves d'entourer l'image qui illustre leur choix et d'écrire pourquoi.
4. Demander à quelques élèves d'exprimer leur hypothèse. Ne pas hésiter à les questionner afin de les amener à clarifier leur idée et à les amener à faire des liens avec des observations, des expériences vécues, etc.
5. Discuter des actions qu'ils devront faire pour réaliser cette expérience. Aviser les élèves que lorsque le tremplin a plusieurs épaisseurs, c'est toujours l'abaisse-langue coloré qui doit se trouver sur le dessus.
    - La poussée sur la zone de poussée doit se faire avec un ou deux doigts.
    - L'élève doit faire plier chaque tremplin jusqu'à la tige de référence (2 cm).


L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE

ACTIVITÉ 5 (SUITE)

PARTIE C – LE SAUT DU TREMPLIN

JE ME POSE UNE QUESTION

Quel tremplin propulsera la boule le plus haut ?

Dépose une boule de pâte à modeler sur le tremplin (*zone de poussée*), descend-le jusqu'à la tige de référence et relâche-le.

Zone d'appui

Zone de poussée

Abaisse-langue (tremplin)

Écart = 2 cm

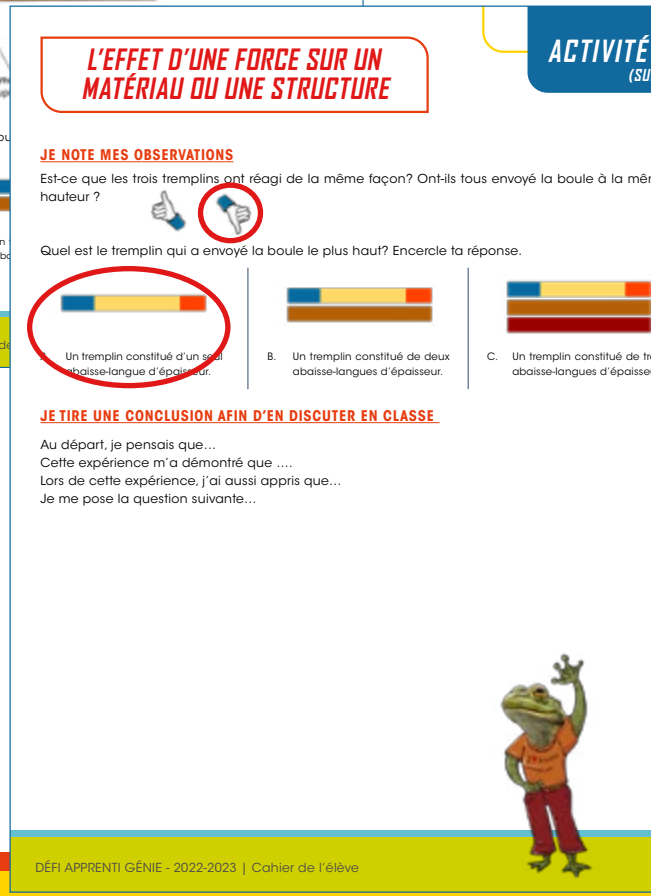
Bord du pupitre

Voici la vue de côté des trois tremplins. Entou

A. Un tremplin constitué d'un seul abaisse-langue d'épaisseur.

B. Un

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier d


L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE

ACTIVITÉ (SU

JE NOTE MES OBSERVATIONS

Est-ce que les trois tremplins ont réagi de la même façon? Ont-ils tous envoyé la boule à la mêr hauteur ?

Quel est le tremplin qui a envoyé la boule le plus haut? Encercle ta réponse.

A. Un tremplin constitué d'un seul abaisse-langue d'épaisseur.

B. Un tremplin constitué de deux abaisse-langues d'épaisseur.

C. Un tremplin constitué de tr abaisse-langues d'épaisse

JE TIRE UNE CONCLUSION AFIN D'EN DISCUTER EN CLASSE

Au départ, je pensais que…
Cette expérience m'a démontré que ….
Lors de cette expérience, j'ai aussi appris que…
Je me pose la question suivante…

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève

ACTIVITÉ 5 – L'EFFET D'UNE FORCE SUR UN MATÉRIAU OU UNE STRUCTURE *(SUITE)*

En équipe de deux :

6. Distribuer une boule de pâte à modeler par équipe.

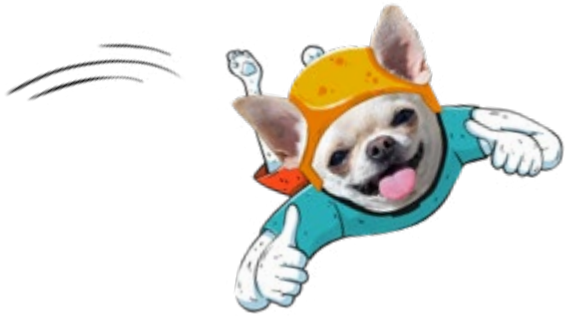
7. Si cela n'est pas déjà fait, demander aux élèves d'installer leur tremplin et la tige de référence (*voir la partie A*).

8. Demander aux élèves de réaliser leur expérience et de noter leurs résultats dans leur cahier.

9. Prévoir du temps pour ranger le matériel.

En plénière

10. Faire un retour avec les élèves sur leur expérience en utilisant les questions qui se trouvent dans leur cahier. Préciser leur hypothèse de départ, les résultats de leur expérience, ce qu'ils ont appris lors de cette expérience ainsi qu'une nouvelle question qu'ils pourraient se poser.



EN ROUTE VERS LE DÉFI

Intention pédagogique

- Consolider les apprentissages dans la démarche de conception technologique d'un prototype.

Matériel

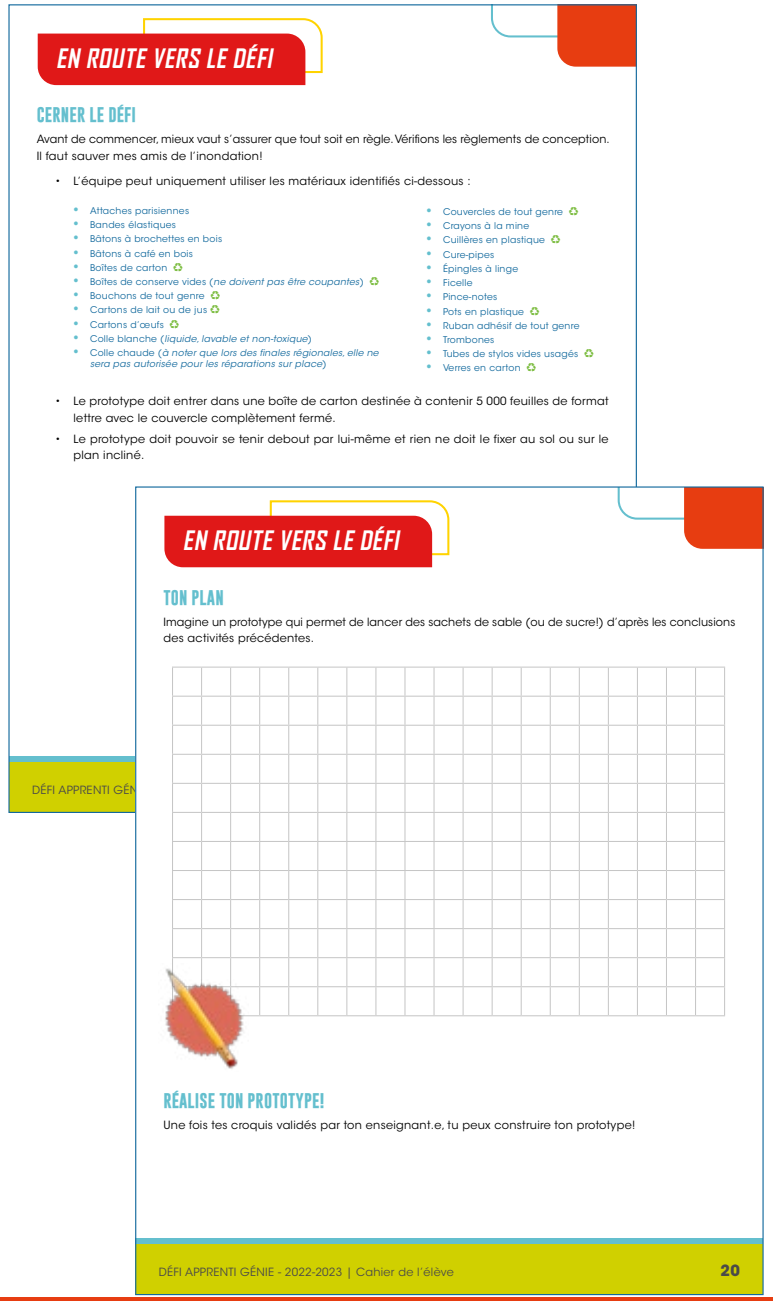
- Règlements
- Diaporama
- Matériel nécessaire à la conception du prototype
- Aire de jeu ou papier collant coloré (*pour délimiter l'espace*)
- 3 petits contenants d'aluminium (*d'environ 19 cm x 14 cm x 5 cm*)
- 6 grands contenants d'aluminium (*d'environ 22,2 cm x 15,9 cm x 5,5 cm*)
- Plan incliné (*voir les règlements p. 10*)
- Cahier de l'élève p. 19 et 20

Mise en situation

Lors de votre finale du Défi apprenti génie, les élèves seront appelés à fabriquer un prototype qui permettra de projeter des sachets de sucre dans des cibles.

Déroulement

1. Présenter, à l'aide du diaporama, le résumé des règlements du défi.
2. En classe, faire un retour sur les activités précédentes.
   - Comment faire varier l'angle de tir?
   - Vas-tu utiliser des matériaux rigides ou flexibles ou les deux types? Pour quelle.s partie.s de ton prototype?
   - Comment vas-tu t'assurer que ton prototype sera assez solide pour lancer des sachets de sucre?
3. Former des équipes d'un à trois élèves.
4. Avant de réaliser leur prototype, les équipes doivent :
   - Sélectionner le matériel qu'elles veulent utiliser.
   - Réaliser un croquis de leur prototype dans leur cahier.


EN ROUTE VERS LE DÉFI

CERNER LE DÉFI

Avant de commencer, mieux vaut s'assurer que tout soit en règle. Vérifions les règlements de conception. Il faut sauver mes amis de l'inondation!

- L'équipe peut uniquement utiliser les matériaux identifiés ci-dessous :
  - Attaches parisiennes
  - Bandes élastiques
  - Bâtons à brochettes en bois
  - Bâtons à café en bois
  - Boîtes de carton ♻
  - Boîtes de conserve vides (*ne doivent pas être coupantes*) ♻
  - Bouchons de tout genre ♻
  - Cartons de lait ou de jus ♻
  - Cartons d'œufs ♻
  - Colle blanche (*liquide, lavable et non-toxique*)
  - Colle chaude (*à noter que lors des finales régionales, elle ne sera pas autorisée pour les réparations sur place*)
  - Couvercles de tout genre ♻
  - Crayons à la mine
  - Cuillères en plastique ♻
  - Cure-pipes
  - Épingles à linge
  - Ficelle
  - Pince-notes
  - Pots en plastique ♻
  - Ruban adhésif de tout genre
  - Trombones
  - Tubes de stylos vides usagés ♻
  - Verres en carton ♻
- Le prototype doit entrer dans une boîte de carton destinée à contenir 5 000 feuilles de format lettre avec le couvercle complètement fermé.
- Le prototype doit pouvoir se tenir debout par lui-même et rien ne doit le fixer au sol ou sur le plan incliné.

DÉFI APPRENTI GÉ

EN ROUTE VERS LE DÉFI

TON PLAN

Imagine un prototype qui permet de lancer des sachets de sable (ou de sucre!) d'après les conclusions des activités précédentes.

RÉALISE TON PROTOTYPE!

Une fois tes croquis validés par ton enseignant.e, tu peux construire ton prototype!

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève 20

LES ESSAIS

Matériel

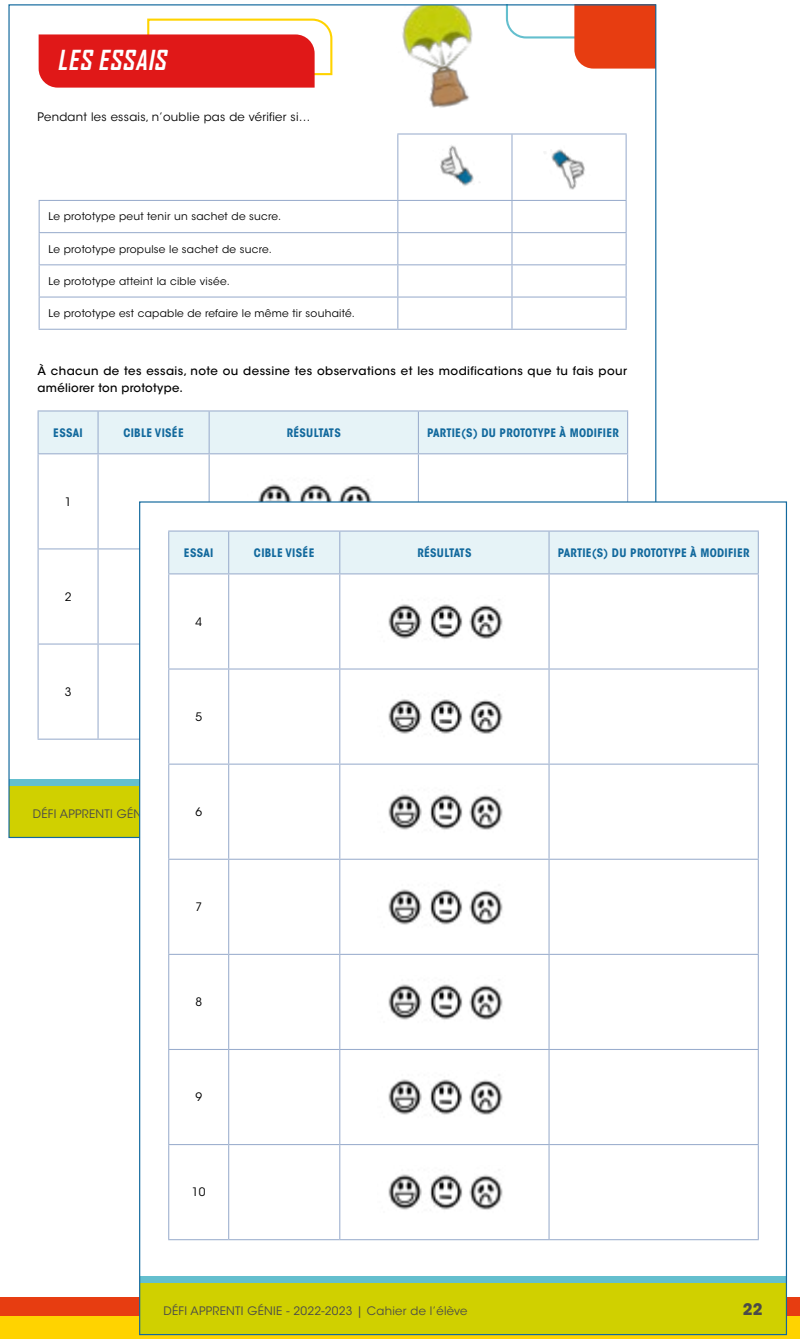
- Cahier de l'élève p. 21 et 22

Mise en situation

Lors de votre finale du Défi apprenti génie, les élèves seront appelés à fabriquer un prototype qui permettra de projeter des sachets de sucre dans des cibles.

Déroulement

1. Chaque équipe prépare son prototype en prévision des essais.
2. Rappeler aux élèves, avant les essais, que…
   - le prototype doit être capable de tenir un sachet de sucre.
   - le prototype doit entrer dans une boîte de carton destinée à contenir 5 000 feuilles de format lettre avec le couvercle fermé.
   - le prototype doit se tenir, debout au sol ou sur le plan incliné, par lui-même.
   - il y a plusieurs façons de faire varier l'angle du tir.
   - il y a plusieurs façons de faire varier la vitesse du tir.
3. L'élève note la performance de son prototype dans son cahier, ainsi que les modifications qu'il propose.
4. Pendant la mise à l'essai des prototypes, l'enseignant.e accompagne les élèves en les questionnant, en les encourageant et en les guidant dans leurs ajustements.



LES ESSAIS

Pendant les essais, n'oublie pas de vérifier si…

Le prototype peut tenir un sachet de sucre.		
Le prototype propulse le sachet de sucre.		
Le prototype atteint la cible visée.		
Le prototype est capable de refaire le même tir souhaité.		

À chacun de tes essais, note ou dessine tes observations et les modifications que tu fais pour améliorer ton prototype.

ESSAI	CIBLE VISÉE	RÉSULTATS	PARTIE(S) DU PROTOTYPE À MODIFIER
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève 22

LA COMPÉTITION

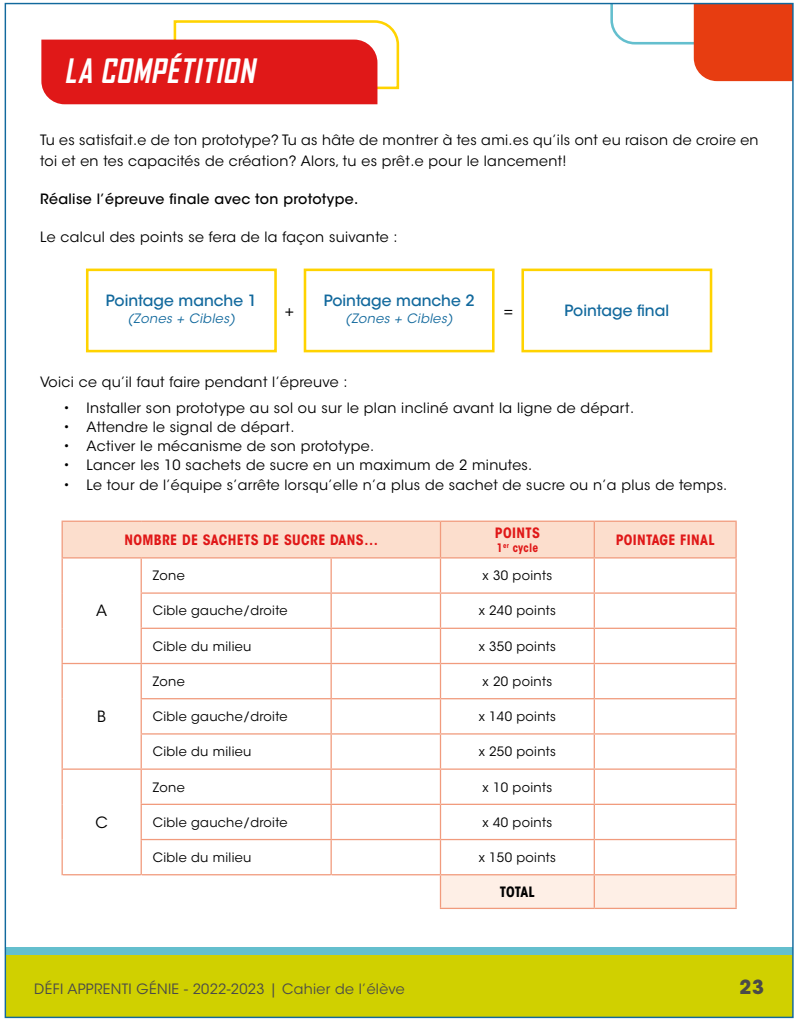
Matériel

- Cahier de l'élève p. 23

Déroulement

Vous trouverez les informations complètes pour le déroulement de la compétition en classe aux pages 4 à 8 des règlements. Pour vous guider dans l'organisation de votre finale, voici quelques précisions :

- Assurez-vous que les élèves d'un même cycle réalisent tous le défi dans les mêmes conditions.
- Une fois la compétition terminée, les élèves sont invités à inscrire leur pointage dans leur cahier.



LA COMPÉTITION

Tu es satisfait.e de ton prototype? Tu as hâte de montrer à tes ami.es qu'ils ont eu raison de croire en toi et en tes capacités de création? Alors, tu es prêt.e pour le lancement!

Réalise l'épreuve finale avec ton prototype.

Le calcul des points se fera de la façon suivante :

Pointage manche 1 *(Zones + Cibles)* + Pointage manche 2 *(Zones + Cibles)* = Pointage final

Voici ce qu'il faut faire pendant l'épreuve :

- Installer son prototype au sol ou sur le plan incliné avant la ligne de départ.
- Attendre le signal de départ.
- Activer le mécanisme de son prototype.
- Lancer les 10 sachets de sucre en un maximum de 2 minutes.
- Le tour de l'équipe s'arrête lorsqu'elle n'a plus de sachet de sucre ou n'a plus de temps.

NOMBRE DE SACHETS DE SUCRE DANS...			POINTS 1er cycle	POINTAGE FINAL
A	Zone		x 30 points	
	Cible gauche/droite		x 240 points	
	Cible du milieu		x 350 points	
B	Zone		x 20 points	
	Cible gauche/droite		x 140 points	
	Cible du milieu		x 250 points	
C	Zone		x 10 points	
	Cible gauche/droite		x 40 points	
	Cible du milieu		x 150 points	
			TOTAL	

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève 23

RETOUR SUR TA DÉMARCHE

Intentions pédagogiques

- Consolider les apprentissages.
- Effectuer un retour avec les élèves sur la conception et la réalisation de leur prototype, ainsi que sur les stratégies adoptées pour réaliser le défi.

Matériel

- Cahier de l'élève p. 24

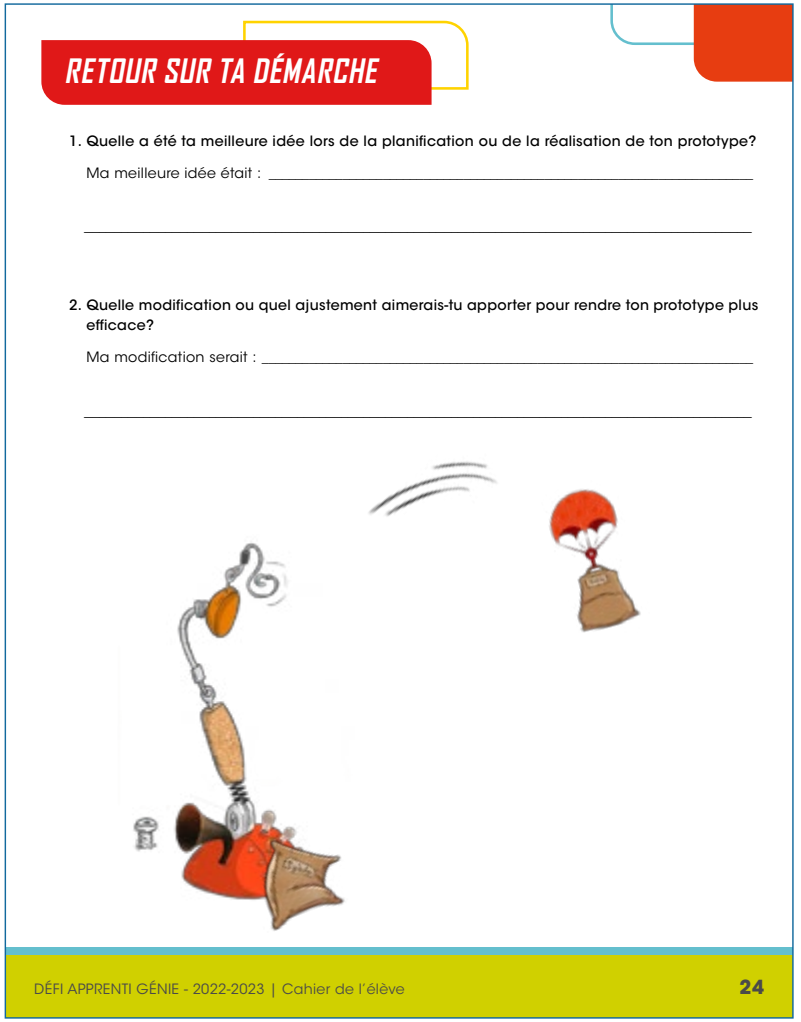
Déroulement

Faire un retour en groupe et inviter les élèves à remplir la dernière page de leur cahier.

1. Demander aux élèves de présenter leur prototype, leurs choix techniques, les modifications apportées lors des essais et leur résultat final.
2. Comparer les différentes caractéristiques des prototypes de la classe :
   - Pourquoi certains prototypes étaient-ils plus précis et fiables?
   - Est-ce que le choix des matériaux était adéquat?
3. Questionner les élèves au sujet des stratégies adoptées par les équipes. Certaines se sont-elles avérées plus efficaces que d'autres?
4. Inviter les élèves à analyser leur performance en utilisant la page 26 du cahier de l'élève.
5. Demander aux élèves ce qu'ils ont retenu de ce projet.

Foire aux questions

La foire aux questions est mise à jour chaque semaine sur le site du Réseau Technoscience. Consultez-la régulièrement et n'hésitez pas à poser votre question si l'information que vous y cherchez ne s'y trouve pas.


RETOUR SUR TA DÉMARCHE

1. Quelle a été ta meilleure idée lors de la planification ou de la réalisation de ton prototype?

Ma meilleure idée était : _____

_____

2. Quelle modification ou quel ajustement aimerais-tu apporter pour rendre ton prototype plus efficace?

Ma modification serait : _____

_____

DÉFI APPRENTI GÉNIE - 2022-2023 | Cahier de l'élève 24

GRILLE D'ÉVALUATION

CRITÈRES D'ÉVALUATION	A	B - C - D
Description adéquate du problème	**Formulation de pistes de solutions complètes et pertinentes** *(Cahier de l'élève et lors des observations faites en classe)* L'élève propose, lors de la conception de son croquis ou à l'oral, des solutions pertinentes : • Le prototype possède un réceptacle pour recevoir le sachet de sucre; • Le prototype possède une pièce pour la projection du sachet; • Le prototype possède une base permettant de le déposer sur le sol ou le plan incliné. *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.*	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. C : L'élève propose, à l'oral ou à l'écrit, une solution pertinente qui tient compte uniquement parmi les contraintes citées en A. D : L'élève propose, à l'oral ou à l'écrit, une solution qui ne tient pas compte des contraintes citées en A.
Mis en œuvre d'une démarche appropriée	**Ajustements appropriés lors de la ou des mises à l'essai** *(Cahier de l'élève et lors des observations faites en classe)* Lors des mises à l'essai, l'élève relève trois problèmes rencontrés et propose des modifications pertinentes à l'oral ou à l'écrit pour chacun d'eux. *Note : Les modifications proposées ne doivent pas nécessairement être efficaces.* *De plus, certains essais risquent d'être efficaces. De ce fait, évaluez les essais où un problème et une modification ont été décrits.*	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. 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. D : L'élève ne fait pas de mise à l'essai ou ne relève aucun problème lors de celle-ci.
Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques	**Manipulation efficace d'outils ou d'instruments** *(Lors des observations faites en classe et sur les prototypes)* L'élève applique de façon adéquate les techniques enseignées.	B-C : L'élève applique de façon adéquate les techniques enseignées. On observe quelques maladresses. D : L'élève n'applique pas adéquatement les techniques enseignées.
Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	**Production d'explications et utilisation de la terminologie propre à la science et à la technologie** *(Cahier de l'élève)* L'élève conclut : • En décrivant sa meilleure idée ET sa modification; • En utilisant la terminologie propre à la science et à la technologie.	B : L'élève conclut en expliquant sa meilleure idée ET sa modification. On observe quelques maladresses. C : L'élève conclut en expliquant sa meilleure idée OU sa modification. Il utilise la terminologie propre à la science et technologie. 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.

RESSOURCES PÉDAGOGIQUES

DOCUMENTS AUDIOVISUELS *(accessibles gratuitement)*

Bricolage – la catapulte - Coopération – les bons côtés de la Suisse. *YouTube,* 1 min 34 s.
https://www.youtube.com/watch?v=xyGHi8PfQhQ

La catapulte à l'attaque! – Débrouillards. *YouTube,* 6 min 55 s.
https://www.youtube.com/watch?v=QQuIsFp5fFw

Tuto fabriquer une catapulte - Myah and co. *YouTube*, 3 min 08 sec.
https://www.youtube.com/watch?v=esAWSCp7ASU&t=4s

C'est pas sorcier, Le Châteaux Forts, segments de 10:14 à 12:00 et de 14:12 à 15:00
https://youtu.be/dybWx0kAYJE

Déclencheurs pour s'inspirer – Comment fonctionnent-ils?
https://sites.google.com/cslaval.qc.ca/declencheurs/accueil

BASES DE DONNÉES *(accessibles par un abonnement payant)*

« Catapulte » - In Universalis Junior [en ligne]. *Encyclopædia Universalis.*
http://junior.universalis-edu.com/encyclopedie/catapulte/

« Principe du levier » - In eduMedia [en ligne]. *EduMedia.*
https://junior.edumedia-sciences.com/fr/media/675-principe-du-levier

Chemin : Primaire / Technologies / Des machines simples pour nous aider / Principe du levier

« Leviers » - In BrainPop [en ligne]. *BrainPop.*
https://fr.brainpop.com/technoingenierie/machinessimples/leviers/

REVUES

À l'attaque! Catapulte-toi au Moyen Âge, *Les Débrouillards,* n° 380, avril 2018, p. 16 et 17

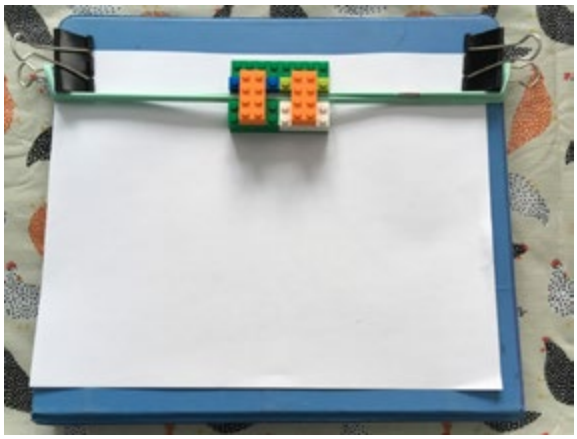
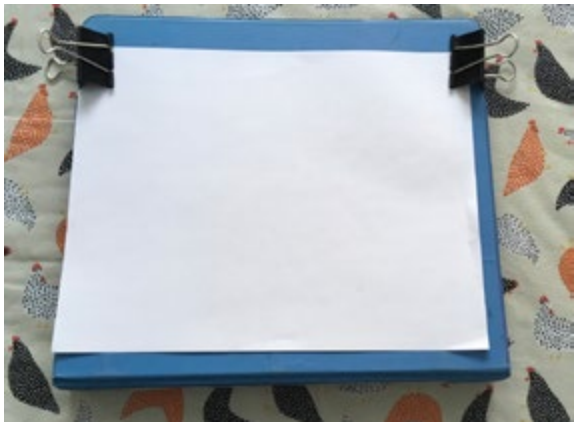
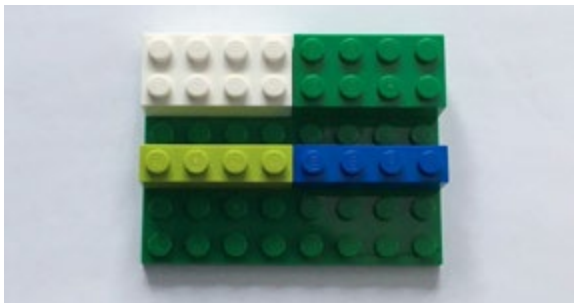
Note : Si la bibliothèque de votre école n'a pas cette revue et si vous êtes membre de Bibliothèque et Archives nationales du Québec, vous pouvez obtenir un PDF de ces deux pages. Quand vous serez sur leur site : cliquez sur « BAnQ Numérique » et cherchez la base de données « Repère », l'article se cherche à cet endroit. Bonne chance!

LIVRES

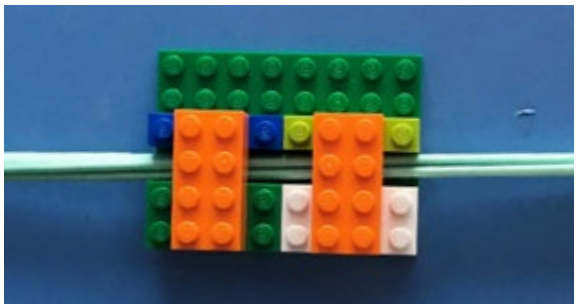
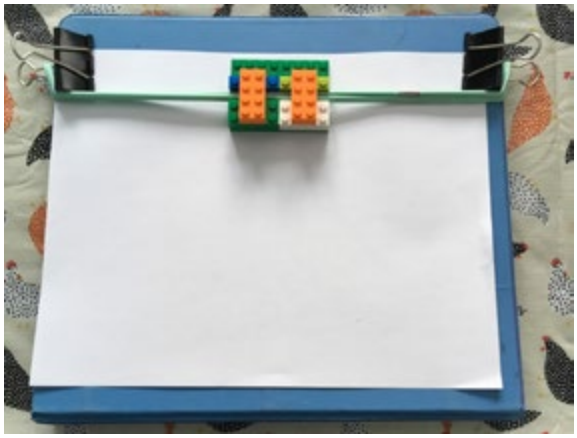
PUBLIC CIBLE	NOM ET RÉFÉRENCE DU LIVRE
3e cycle	**La démarche scientifique,** coll. « Les neurones atomiques explorent », Martin et Stéphane Brouillard, Éditions MultiMondes 2019, 23 p. ISBN : 978-2-8977-3118-2 *Note : On peut aussi se procurer ce livre en version numérique pour un versement dans la plateforme BIBLIUS.*
3e cycle	**Les machines simples,** coll. « Les neurones atomiques explorent », Martin et Stéphane Brouillard, Éditions MultiMondes 2018, 23 p. ISBN : 978-2-8977-3102-1 *Note : On peut aussi se procurer ce livre en version numérique pour un versement dans la plateforme BIBLIUS.*

PUBLIC CIBLE	NOM ET RÉFÉRENCE DU LIVRE
Dès le 1er cycle	**Moyen Âge,** coll. « Docu DYS », Coppin, Brigitte, Éditions Fleurus, 2019, 47 p. ISBN : 978-2-2151-3782-5 *Note : Suggestion pour le contexte de l'époque. La police de caractère facilite la lecture aux enfants dyslexiques.*
	Les machines de Léonard de Vinci : la catapulte et l'arbalète, coll. « Sassi science », Covolan, Chiara et Girolamo, Éditions Sassi Junior, 2018, 1 livre de 16 pages + 2 maquettes ISBN : 978-8-8686-0568-1 *Note : Obtenir ce livre jouet pourrait prendre plusieurs semaines à votre libraire.*
Dès le préscolaire	**Petit Poilu, t. 13. Au château de Crotte de Maille,** coll. « Puceron », Fraipont, Céline, Éditions Dupuis, 2013, 32 p. ISBN : 978-2-8001-5728-3 *Note : L'enseignant doit être prêt à assumer une aventure scatologique.*
Dès le préscolaire	**Super-héroïnes,** Hargreaves, Roger, Éditions Hachette jeunesse, 2020, 32 p. ISBN : 978-2-0121-0232-3 *Note : Fiction humoristique. Calamity Canaille dévaste la ville avec une catapulte de tartes à la crème.*
Dès le préscolaire	**Je fais des sciences,** Jugla, Cécile, Nathan, 2018, 93 p. ISBN : 978-2-0925-7941-1 *Note : Contient la question « Comment soulever des choses lourdes ? »*
Dès le préscolaire	**Les châteaux forts,** coll. « Le p'tit doc en format géant », Ledu, Stéphanie, Éditions Milan, 2021, 29 p. ISBN : 978-2-4080-3220-3 *Note : On y trouve le trébuchet plutôt que la catapulte.*
Dès le 2e cycle	**Le Moyen Âge**, coll. « L'histoire c'est pas sorcier ! », Mathivet, Éric, Éditions Deux coqs d'or, 2022, 31 p. ISBN : 978-2-0171-5671-0 *Note : Suggestion pour le contexte de l'époque. Contient les sujets des grandes invasions, une attaque au château fort et les guerres.*
Dès le 1er cycle	**Mon premier livre sur la science,** Oldham, Matthew, Usborne, 2020, 30 p. ISBN : 978-1-4749-8710-3 *Note : Il y a une double page titrée : déplacer des objets*
3e cycle	**Copain des sciences : le guide des scientifiques en herbe,** Pince, Robert, Milan, 2019, 254 p. ISBN : 978-2-4080-1449-0 *Note : Contient un chapitre titré : Énergies, forces et mouvements*
3e cycle	**Science,** Sparrow, Giles, Broquet, 2020, 127 p. ISBN : 978-2-8965-4646-6 *Note : Contient un chapitre titré : Forces et énergie.*
3e cycle	**Le guide des Castors juniors : aventures et découvertes,** Walt Disney Company, Éditions Glénat, 2018, 208 p. ISBN : 978-2-3440-2948-0 *Note : Six aventures où chaque récit est complété par trois pages documentaires. L'une de ces sections explique comment faire une catapulte.*

ANNEXE ACTIVITÉ 3 - CONSTRUCTION DE LA RAMPE DE LANCEMENT

ÉTAPE	PROCÉDURE	ILLUSTRATION DE LA PROCÉDURE
1	Suivez la procédure suivante pour réaliser le montage ci-contre.	
2	• Déposer une feuille blanche sur le dessus du cartable. • Fixer les pinces relieuses de chaque côté du cartable.	
3	Construire un réceptacle formé de blocs Lego© (*ou de carton*) pour déposer le sachet de sucre.	
4	Placer l'élastique dans le réceptacle.	

ANNEXE ACTIVITÉ 3 - CONSTRUCTION DE LA RAMPE DE LANCEMENT

ÉTAPE	PROCÉDURE	ILLUSTRATION DE LA PROCÉDURE
5	Refermer le haut du réceptacle.	
6	Accrocher l'élastique aux 2 pinces relieuses en utilisant le crochet métallique du bas, de chaque côté, pour que le montage soit solide. *L'élève peut utiliser la feuille blanche pour tracer l'emplacement du réceptacle.*	
7	Pour identifier la hauteur, utiliser une boîte de carton pour fixer la rampe. À noter qu'il y aura 3 hauteurs différentes utilisées durant la mise à l'essai : • Au 1er cycle, estimer et mesurer la hauteur à l'aide d'unités non-conventionnelles (*livres, boîtes de mouchoir, etc.*).	
8	À chaque hauteur expérimentée, percer des trous dans la boîte afin que la pince tienne bien en place.	