

Au voleur! Les jeux ont disparu!

Démarche de conception technologique sur les machines simples



Proposé par:

Catherine Lemay

Cassandra Joseph

Mai 2024

Table des matières

Introduction.....	2
Intention pédagogique et liens avec le programme.....	3
Intention pédagogique.....	3
Connaissances ciblées dans la Progression des apprentissages en science et technologie...3	
Stratégies.....	4
Repère culturel.....	4
Évaluation.....	6
Déroulement.....	8
Résumé.....	8
Préparation.....	12
Mise en situation.....	12
Activité 1: La force et le mouvement.....	14
Activité 2: Les machines simples.....	17
Activité 3: Le dessin technique, le plan.....	19
Activités sur la sécurité et l'utilisation des outils.....	21
Réalisation.....	24
Présentation du défi et planification de la démarche.....	24
Activité 4: La conception du jeu.....	26
Intégration.....	28
Présentation du jeu.....	28
Retour sur la démarche.....	28
Pistes pour le réinvestissement:.....	29
Période de jeu.....	30
Explication scientifique.....	31
Les forces et les mouvements.....	31
Les machines simples.....	32
La roue.....	32
Le plan incliné.....	32
Le levier.....	33
La poulie.....	34
Le treuil.....	34
Conceptions erronées.....	35
Démarches et solutions possibles.....	36
Annexes: Matériel pédagogique.....	40
Annexe 1: Présentation sur les machines simples.....	41
Annexe 2: Présentation du défi.....	45

Annexe 3: Cahier de l'élève.....	46
Annexe 4: Corrigé du cahier de l'élève.....	47
Annexe 5: Flèche.....	48
Annexe 6: Cahier de défi.....	49
Annexe 7: Grille d'évaluation de l'élève.....	50
Annexe 8: Grille d'observation.....	52
Références.....	54
Sites Internet.....	54
Ressources infographiques.....	55
Images dont l'utilisation est autorisée sans attribution.....	56

Introduction

Cette situation d'apprentissage évaluée utilise la démarche de conception technologique afin de créer un jeu amusant tout en expérimentant avec la force, le mouvement et l'intégration des machines simples à une construction. Destinée à des élèves de 4e, 5e et 6e année, elle peut être mise en place à n'importe quel moment de l'année et a le potentiel de favoriser grandement l'engagement des élèves par la mise en situation intrigante qui offre l'occasion d'avoir une période pour jouer et tester ensemble les différents prototypes, rendant ainsi leur création utile. Alors que nous aimons présenter des défis de conception technologique à nos élèves, nous retrouvons souvent des défis visant à créer des objets afin de résoudre une seule problématique et pouvant difficilement être réutilisés par la suite. C'est pourquoi nous avons tenté de créer une planification qui permettait aux élèves d'utiliser leur créativité au maximum et aussi de pouvoir utiliser leur création longtemps et, pourquoi pas, de l'offrir en cadeau! De plus, ce défi permet aux élèves d'utiliser une variété de matériaux (la plupart recyclés) et d'outils variés, d'expérimenter des techniques d'assemblage variées, mais aussi d'être en mesure de découvrir que les machines simples, ce ne sont pas seulement des outils de travail: elles peuvent avoir une utilité tout à fait ludique! En lien avec l'actualité, il nous semblait aussi idéal d'utiliser cette situation d'apprentissage pour éloigner les enfants des écrans et leur faire retrouver le goût de jouer, tout simplement! C'est à travers ces écrans qu'on les fait croire que ce sont juste les compagnies qui peuvent fabriquer des jeux. Et pourtant, grâce aux machines simples, les enfants ont aussi la capacité de construire leur propre jeu. Les enfants qui n'ont pas eu la chance d'avoir un jeu qui provient d'un magasin, utilisent les boîtes de carton, les bâtons et tout ce qu'ils trouvent pour s'amuser. C'est ce qui nous amène à croire que notre SAÉ peut confronter les conceptions erronées que les enfants peuvent avoir par rapport aux machines simples, bien que cela soit présent tout autour d'eux. Nous pensons aussi que la conception d'un jeu peut être très stimulante pour les élèves puisqu'ils peuvent laisser cours à leur imagination. Ils vont concevoir un jeu selon leurs intérêts sans oublier les contraintes proposées.

Intention pédagogique et liens avec le programme

Intention pédagogique

Amener l'élève à développer ses compétences sur les machines simples, les pièces mécaniques, les forces et les mouvements en les intégrant dans la conception d'un jeu de table en utilisant la démarche de conception technologique.

Connaissances ciblées dans la Progression des apprentissages en science et technologie

Les nouveaux apprentissages présentés dans cette SAÉ sont en **gras**. Les autres éléments sont une réutilisation des connaissances. Nous irons plus loin dans leur application, dans certains cas.

Univers matériel

B.6.b. Identifier des manifestations d'une force

D.2.a. Reconnaître des machines simples

D.2.b. Décrire l'utilité de certaines machines simples

D.4.a. Identifier des pièces mécaniques (engrenages, cames, ressorts, machines simples, bielles)

D.4.b. Reconnaître deux types de mouvements

E.2.a. Utiliser adéquatement des machines simples

E.3.a. Utiliser adéquatement et de façon sécuritaire des outils

E.4.a. Connaître des symboles associés aux mouvements et aux pièces électriques et mécaniques

E.4.d. Tracer et découper des pièces dans divers matériaux à l'aide des outils appropriés

E.4.e. Utiliser les modes d'assemblage appropriés

E.4.f. Utiliser les outils appropriés permettant une finition soignée

E.4.g. Utiliser, lors d'une conception ou d'une fabrication, des machines simples, des mécanismes ou des composantes électriques

F.1.a. Utiliser adéquatement la terminologie associée à l'univers matériel

F.2.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

Stratégies

Stratégies d'exploration

Prendre en considération les contraintes en jeu dans la résolution d'un problème ou la réalisation d'un objet (ex. : cahier des charges, ressources disponibles, temps alloué).

Stratégies d'instrumentation

Recourir au design technique pour illustrer une solution (ex. : schéma, croquis, dessin technique).

Repère culturel

Le repère culturel technologique qui sera présenté portera sur **l'invention d'une machine simple, la roue, et de son intégration dans les jouets.**

L'une des découvertes majeures de l'histoire humaine est l'invention de la roue. À ce jour, l'époque précise de son invention reste incertaine. Les estimations actuelles des chercheurs situent son apparition entre les années 3500 et 4000 avant Jésus-Christ, en Mésopotamie (une région du Moyen-Orient) et en Europe centrale. Les premières roues étaient fabriquées en bois et étaient utilisées pour la poterie, le transport de lourdes charges et la construction de chars. Les premiers jouets à roues découverts à ce jour par des archéologues datent de l'époque du Néolithique, soit vers 3000 avant Jésus-Christ. Des figurines d'animaux en argile avec des roues attachées à leurs pattes, ainsi que des petites roues en terre cuite ont été trouvées lors des fouilles. Ces jouets étaient probablement utilisés comme des toupies ou des chariots miniatures. Le musée du Caire, en Égypte, expose plusieurs jouets comprenant des roues, représentant généralement des animaux : chiens, chats, chevaux, grenouilles, en terre cuite ou en bois. Il s'agit des premiers jouets à traîner et ont été retrouvés dans les tombes des pharaons. Il y a

aussi eu d'autres types de jouets anciens qui ont utilisé le principe de la roue, comme le cerceau, la toupie et des chariots miniatures.

Source des informations:

- Mayer, H (2016) *Quand date de l'invention de la roue?*. Futura. Repéré à <https://www.futura-sciences.com/sciences/questions-reponses/histoire-date-invention-roue-6799>
- Vandroux, K. (2022) Les jouets à traîner à travers les âges. Repéré à <https://www.cairn.info/revue-spirale-2002-4-page-124.htm#:~:text=En%20Gr%C3%A8ce%20au%20vii%20e,lesquelles%20%C3%A9tait%20juch%C3%A9%20un%20personnage.>

Le développement des jeux de société sera aussi effleuré afin de familiariser les élèves à des métiers de conception technologique dans un domaine qui est souvent méconnu.

Au Québec, il y a environ 200 nouveaux jeux de société qui font leur entrée en magasin chaque année. Il y a plusieurs étapes à leur création. Tout d'abord, un concepteur va créer le jeu: il doit penser au type de jeu, au thème et à la mécanique du jeu (règles, objectifs, pions, cartes, etc.) Il doit rédiger tout le texte: les cartes, s'il y en a, et les instructions. C'est un gros travail. Ils sont souvent tout une équipe à y travailler, comme c'est le cas à Les éditions Gladius, un éditeur québécois de jeux. On y retrouve entre autres des rechercheurs: leur rôle est de chercher des informations justes et pertinentes sur le thème du jeu ou encore pour les questions, lorsqu'il s'agit d'un jeu questionnaire. Un graphiste va aussi participer à la création du jeu afin de créer les images, la boîte, et aussi participer au plan et au design visuel du jeu. Lorsque le jeu semble prêt, un prototype, c'est-à-dire un premier modèle, sera fabriqué par un fabricant. Puis, il sera testé auprès de joueurs. Lorsque plusieurs personnes y auront joué et donné leurs commentaires, le jeu sera révisé et amélioré. Parfois, ces étapes reviennent plusieurs fois! Cela fait partie de la démarche de conception. Enfin, lorsqu'il est prêt, un éditeur s'occupera de publier le jeu. Il le fera fabriquer puis s'occupera de sa mise en marché: trouver des marchands et faire de la publicité. Enfin, il pourra être acheté pour être joué! Les étapes de la conception technologiques en sciences s'appliquent à ce processus.

Sources des informations:

- Éditions Gladius, *À propos*, repéré à: <https://gladius.ca/a-propos/>
- Helac, A (2023) *Les étapes de création d'un jeu de société !*, 021 Studio, <https://www.021studio.io/blogs/jeux-de-societe-nouvelle-vision/les-etapes-de-creation-d-un-jeu-de-societe>
- Lépine-Loiselle, M (2019) *Comment sont créés les jeux de société?*, *Radio-Canada info*, repéré à: <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1432130/jeu-societe-creation-idee-assassin-creed-randolph-processus-editeur-ubisoft>
- *Le processus de fabrication des jeux de société* (2022) repéré à: <https://www.ecoessentials.fr/blog/articles/le-processus-de-fabrication-des-jeux-de-societe>

Évaluation

Critères d'évaluation	Observable	Traces
Description adéquate du problème		
Reformulation du problème	L'idée de prototype tient compte de toutes les contraintes présentes au cahier des charges.	Plan ou réalisation de l'élève
Mise en œuvre d'une démarche appropriée		
Planification du travail	L'élève planifie correctement les étapes de sa démarche: le matériel et le schéma du prototype présentent les éléments nécessaires à la réalisation du travail.	Dans le cahier de défi, pages 2 et 3
Réalisation de la démarche	L'élève réalise sa démarche et se réajuste, au besoin, s'il rencontre des difficultés.	Grille d'observation
Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques		
Manipulation d'objets, d'outils ou d'instruments	L'élève choisit des objets et des outils de façon appropriée selon la tâche à réaliser, leur rôle et leur fonctionnement. Il les manipule adéquatement.	Grille d'observation

Respect de la sécurité	L'élève respecte la sécurité lorsqu'il utilise des outils.	Grille d'observation
Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques		
Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie	<p>L'élève réalise un plan clair et précis.</p> <p>Les flèches représentant les forces et les mouvements sont présentes et bien utilisées.</p> <p>L'élève nomme les machines simples et mouvements présents dans son jeu et fournit une explication de leur apport au jeu.</p>	<p>Cahier de défi, #2 le plan.</p> <p>Présentation orale</p>
Production d'explications ou de solutions	Décrit une modification pertinente à apporter.	Modification proposée au cahier de défi #5
Production d'explications ou de solutions	Le jeu tient compte de toutes les contraintes présentes au cahier des charges	Réalisation (le jeu de l'élève)

Déroulement

Résumé

Les activités 1, 2 et 3 ne sont pas essentielles à la réalisation de la situation d'apprentissage évaluée et dépendent des connaissances préalables des élèves. Elles ont été incluses comme une révision des concepts de force, de mouvement et des machines simples ainsi qu'une initiation au dessin technique. En effet, comme il existe une multitude de thèmes pouvant être vus au cours du primaire, il est tout à fait possible que plusieurs élèves maîtrisent bien ces éléments alors que d'autres auront besoin d'une mise à niveau, d'où la pertinence de les inclure à ce projet. Si ces éléments ont été vus précédemment, il est possible de présenter le défi et sauter directement à la réalisation en imprimant seulement les pages nécessaires des cahiers de l'élève et de défi.

	Activité	Durée	Matériel nécessaire
Préparation	Mise en situation Les élèves verront les grandes lignes du défi.	1/2 période	<ul style="list-style-type: none"> ● Présentation du défi (annexe 2)
	Activité 1 La force et le mouvement Les élèves sont amenés à découvrir les concepts de force et de mouvement.	1 période	<ul style="list-style-type: none"> ● Présentation “Les machines simples” (annexe 1) ● Cahier de l'élève (annexe 3), imprimé, une copie par élève. ● Objets divers présents dans la classe qui peuvent bouger (chariot à roulette, agrafeuse, porte, petite voiture, stylo rétractable, ciseaux, manette de TNI, cartable, etc.) ● Flèche (annexe 5), préparée. Prévoir une flèche par dyade et une pour la démonstration. ● Facultatif: les objets de l'exercice 1: <ul style="list-style-type: none"> ○ Pompe à vélo manuelle ○ Fidget spinner ○ Grille pain

		<ul style="list-style-type: none"> ○ Petit objet qui glisse de style traîneau ○ Modèle réduit d'éolienne
<p>Activité 2 Les machines simples</p> <p>Les élèves seront amenés à en connaître plus sur différentes machines simples dans le but d'en intégrer à leur conception.</p>	2 périodes	<ul style="list-style-type: none"> ● Présentation "Les machines simples" (annexe 1) ● Cahier de l'élève (annexe 3), remis lors de l'activité 1
<p>Activité 3 Le dessin technique, le plan</p> <p>Les élèves seront initiés à la conception d'un dessin technique via la démarche d'analyse technologique.</p>	1 période	<ul style="list-style-type: none"> ● Présentation "Les machines simples" (annexe 1) ● Cahier de l'élève (annexe 3), remis lors de l'activité 1 ● Pinces à linge (1 par élève) ● Paires de ciseaux (1 par élève)
<p>Activités sur l'utilisation des outils</p> <p>Cette section contient la planification de courtes activités conçues afin d'initier les élèves à certains outils. Ils pourront être intégrés à la SAÉ au moment opportun jugé par l'enseignant, selon les besoins du groupe.</p>	<p>4 x 5 minutes</p> <p>(ateliers facultatifs)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Présentation "Les machines simples" (annexe 1) ● Pistolet à colle chaude ● Le couteau à lame rétractable ● Le tournevis ● Le poinçon

Préparation / Réalisation	<p>Présentation du défi et planification de la démarche</p> <p>Les élèves découvriront les détails du défis puis vont planifier leur démarche de conception.</p> <p>Prévoir suffisamment de temps entre la période de préparation et la période de réalisation afin que les élèves aient le temps d'amasser leur matériel. Suggestion: 2 à 4 jours</p>	1 période	<ul style="list-style-type: none"> ● Présentation du défi (annexe 2) ● Cahier de défi (annexe 6), une copie par élève ● Cahier de l'élève, remis à l'activité 1
Réalisation	<p>Activité 4 La conception du jeu</p> <p>Les élèves réalisent le défi.</p>	4 périodes	<ul style="list-style-type: none"> ● Présentation du défi (annexe 2) ● Cahier de défi (annexe 6), une copie par élève ● Cahier de l'élève, remis à l'activité 1 <p>Matériel pour la conception du jeu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pistolet à colle chaude ● Gros ciseaux, couteau à lame rétractable avec une règle sécuritaire avec fente ● Tournevis, vis diverses ● Colles (liquide, en bâton) ● Ruban adhésif (de type “masking tape”, “duct tape” ou encore du papier collant clair ● Attaches parisiennes avec de longues pattes ● Petit ressorts, si disponibles ● Cure pipes, pailles, baguettes de bois et bâtonnets de <i>popsicle</i> ● Peinture et pinceaux ● Crayons permanents et de couleur ● Ficelle ● Papier de construction ● Boules de styromousse et pompons <p>Matériel recyclé apporté par les élèves, par exemple:</p>

			<ul style="list-style-type: none"> ● Carton ondulé ou provenant d’emballages d’aliments ● Bobines de fil ● Bouteilles et bouchons ● Emballages de plastique divers ● Rouleaux de papier ● Sacs, papiers d’emballage ● Retailles de bois ● Etc.
Intégration	<p>Présentation des jeux</p> <p>Les élèves présenteront leur conception au reste de la classe.</p>	1 période	<ul style="list-style-type: none"> ● Jeux créés par les élèves
	<p>Retour sur la démarche</p> <p>Les élèves sont amenés à faire un retour sur leur conception et leur démarche.</p>	1/2 période	<ul style="list-style-type: none"> ● Cahier de défi (annexe 6)
	<p>Période de jeux</p> <p>Les élèves sont amenés à jouer avec leur jeu tout en le présentant à d’autres élèves.</p>	Durée au choix	<ul style="list-style-type: none"> ● Jeu créé par les élèves

Préparation

Mise en situation

Note à l'enseignant: afin de rendre le contexte signifiant pour l'élève, il serait souhaitable de cacher tous les jeux de la classe juste avant la présentation du défi. Des éléments supplémentaires en lien avec le contexte peuvent être ajoutés dans la classe pour rendre le tout plus réel: ruban jaune de police, cartons d'indices, traces de pas au sol.

Présenter la diapositive 2 de la présentation du défi pour présenter le contexte du défi.

Oh non! Un voleur s'est introduit dans notre classe la nuit dernière. Tous les jeux de la classe ont disparu! Nous avons bientôt une période de jeu spéciale, qu'allons-nous faire? Comment pourrions-nous remplacer nos jeux?

Laisser les élèves nommer des solutions possibles à ce problème. Leur annoncer qu'ils ont reçu une mission spéciale puis cliquer sur la présentation pour dévoiler le reste de la diapositive.

À toi de sauver notre période de jeu! Ton mandat: créer un jeu de table pour que nous puissions nous amuser!

Demander aux élèves s'ils ont déjà créé un jeu eux-même et prendre quelques réponses des élèves qui expliqueront ce qu'ils ont créé par le passé. Questionner les élèves pour s'assurer qu'ils savent ce qu'est un jeu de table. Au besoin, clarifier ce terme avec eux: un jeu de table est un jeu qui est de format à être posé sur une table et qui peut se jouer à plusieurs, en même temps ou à tour de rôle et qui comporte au moins une règle. On pense souvent aux jeux avec un plateau, comme le monopoly ou les échecs, mais on retrouve plusieurs autres types de jeux aussi. Par exemple, il y a les jeux d'adresse, des jeux de hasard, les jeux qui font appel à la rapidité ou à l'observation. Peux-tu nommer des jeux de société? Au besoin, nommer ces jeux afin de faire réaliser aux élèves l'étendue des jeux de table: babyfoot (soccer sur table), billard, le pinball, mais aussi plusieurs jeux d'adresse qu'on peut retrouver à la foire.

Passer aux diapositives 6 et 7 afin de présenter le repère culturel sur la création de jeux de société au Québec. Les informations complémentaires pour l'enseignant sont dans la section Intention pédagogique et liens avec le programme de ce document.

Annoncer aux élèves qu'ils occuperont plusieurs rôles dans la conception de leur jeu, étant donné que la classe est plus petite qu'une grande compagnie comme Gladius, qui conçoit et met en marché des jeux au Québec. En laissant la diapositive 7, leur demander quels rôles ils occuperont, selon eux.

Revenir à la diapositive 3 afin de présenter les contraintes dont les élèves devront tenir compte dans la réalisation de leur jeu. En profiter pour questionner les élèves afin de vérifier leurs connaissances préalables sur les machines simples et sur les mouvements en leur demandant: Qu'est-ce qu'une machine simple? Peux-tu me donner des exemples? Quand est-ce qu'on utilise des machines simples? Pourrais-tu réussir à les intégrer à un jeu?

Avec la diapositive 4, présenter rapidement le matériel qui sera mis à la disposition des élèves. Leur dire que le reste devra provenir de la maison: ce doit être des matériaux recyclés, récupérés. Leur demander de nommer des exemples de matériaux qu'ils pourraient avoir sous la main: du carton, des boîtes de conserve, des bobines de fil, des rouleaux de papier essuie-tout, du plastique et des barquettes provenant d'un emballage de légumes, etc.

Présenter la diapositive 5 pour le temps alloué et annoncer qu'ils devront présenter leur jeu à la classe avant d'y jouer.

Demander aux élèves: as-tu une idée de la façon dont tu pourrais intégrer les machines simples dans un jeu de société? Quel genre de jeu aimerais-tu créer? Est-ce qu'on pourrait intégrer un mouvement et des machines simples à n'importe quel type de jeu?

Expliquer aux élèves qu'ils auront une période complète pour faire la planification de leur jeu. D'ici là, ils peuvent commencer à penser à des idées et regarder certains jeux existants à la maison pour voir s'ils contiennent des éléments en mouvement et observer comment ils bougent.

Activité 1: La force et le mouvement

Matériel

- Présentation “Les machines simples” (annexe 1)
- Cahier de l’élève (annexe 3), imprimé, une copie par élève.
- Objets divers présents dans la classe qui peuvent bouger (chariot à roulette, agrafeuse, porte, petite voiture, stylo rétractable, ciseaux, manette de TNI, cartable, etc.)
- Flèche (annexe 5), préparée. Prévoir une flèche par dyade et une pour la démonstration.
- Facultatif: les objets de l’exercice 1:
 - Pompe à vélo manuelle
 - Fidget spinner
 - Grille pain
 - Petit objet qui glisse de style traineau
 - Modèle réduit d’éolienne

Préparation

Présenter le diaporama. Arrêter à la diapositive 2 et annoncer que dans cet atelier, ils en apprendront plus sur la force et le mouvement. Poser la question suivante aux élèves afin d’activer leurs connaissances antérieures: *Comment les objets bougent-ils?* Les élèves répondent.

Réalisation

À la diapositive 3, seul le titre La force (*en rappel*) est affiché. Questionner les élèves: “*Selon vous, qu’est-ce qu’une force?*” “*Pouvez-vous nommer des actions qui permettent de faire bouger des objets?*” Lorsqu’un élève mentionne une action permettant de faire bouger un objet (par exemple: tirer, pousser, etc.), demander aux élèves de mimer l’action: pousser une porte, tirer un chariot, lancer un ballon, etc. Cliquer sur la présentation pour afficher la deuxième partie de la diapositive. Expliquer aux élèves que des actions comme tirer, pousser ou lancer entraînent une force qui permet de faire bouger les objets. Lire: la force est une action qui peut mettre un objet en mouvement, arrêter un mouvement, changer un mouvement. Demander aux élèves de nommer des situations de la vie quotidienne où ils vont voir une force en action. Exemples qui

peuvent être nommés par les élèves: attraper un ballon qui tombe (arrêter un mouvement), lancer un ballon (mettre en mouvement), faire une passe au hockey (changer de direction).

Présenter la flèche aux élèves. Expliquer que cette flèche est le symbole de la force qui est exercée sur un objet et qu'on la retrouve dans un dessin technique (un plan). Elle indique dans quelle direction on applique la force. Cliquer sur la diapositive pour afficher la dernière partie. Prendre un objet de la classe en exemple: une agrafeuse. Faire la démonstration de son mouvement: pour faire fonctionner l'agrafeuse, il faut pousser sur le dessus, vers le bas. Placer la flèche dans les airs comme sur le schéma ci-dessous et expliquer aux élèves que la flèche montre bien où et dans quelle direction on doit appliquer la force pour faire bouger l'objet.



Placer les élèves en dyade et donner à chacun une flèche préparée. Assigner à chaque équipe un objet sélectionné préalablement et leur demander d'analyser comment il bouge et où il faut appliquer une force. Ensuite, ils devront placer correctement la flèche pour illustrer la trajectoire de la force. Faire un retour en grand groupe où chaque dyade présente comment il a placé sa flèche et justifie sa réponse.

Dire: *la force qui est appliquée sur un objet entraîne un mouvement.* Reprendre l'agrafeuse et la flèche comme démontré précédemment. *Questionner les élèves: "comment décrirais-tu le mouvement que fait mon agrafeuse lorsque j'applique la force?"* Par la suite, présenter les diapositives 4 à 9 aux élèves. En expliquant chaque mouvement, faire un geste pour montrer ce mouvement: bouger sa main de droite à gauche, par exemple, pour une translation

¹ Source de l'image: <https://pixabay.com/fr/vectors/agrafeuse-bureau-bleu-outil-146507/>

unidirectionnelle, ou encore de façon circulaire pour une rotation. S'assurer de la compréhension des élèves. Leur demander de nommer d'autres exemples de mouvements dans leur quotidien.

Distribuer le cahier de l'élève et leur demander de passer à l'activité 1. Présenter la diapositive 10. Lire les consignes aux élèves et s'assurer de leur compréhension. Leur suggérer de mimer le mouvement de l'objet pour les aider à bien visualiser le mouvement ou présenter les objets et les laisser à la disposition des élèves afin qu'ils puissent les manipuler, s'ils sont disponibles². Il est possible de faire un numéro avec eux, au besoin. Les élèves complètent l'exercice en dyade. Faire un retour en grand groupe à l'aide du corrigé à la diapositive 11. Lors de ce retour, s'assurer de faire les gestes avec les élèves pour représenter chaque mouvement afin qu'ils soient en mesure de comprendre le mouvement spécifique de chaque objet.

Intégration

Faire un retour sur ce qui a été vu durant la capsule d'enseignement. Leur demander d'expliquer, dans leurs mots, ce qu'est une force et quels sont les mouvements possibles d'un objet.

Vérification des connaissances: Afin de schématiser les apprentissages de la période, présentez la diapositive 12 qui correspond à l'exercice 2 du cahier de l'élève. Expliquer l'utilité d'un tel exercice: *cela permet de visualiser et d'organiser l'information afin que notre cerveau puisse plus facilement emmagasiner de nouvelles connaissances*. Lire les consignes. Les élèves complètent le schéma individuellement. Faire un retour en grand groupe à l'aide du corrigé à la diapositive 13.

² Voir le matériel facultatif de l'activité.

Activité 2: Les machines simples

Notes à l'intention de l'enseignant: Cette activité servira de rappel sur les machines simples, qui sont parfois enseignées au 2e cycle. Si les élèves n'ont pas vu ces notions, il serait intéressant de présenter des objets à manipuler durant la présentation afin qu'ils intègrent bien ce qu'est une machine simple, comment elle fonctionne et ce à quoi elle sert. Dans la présentation, il y a la présence de 4 diapositives supplémentaires (35 à 38) qui montrent un jeu ou un jouet et où l'élève doit identifier les machines simples qui y sont utilisées. Elles peuvent être utilisées, au besoin, si les élèves ont besoin de visualiser ces machines en action.

- 35: roue et levier
- 36: levier (catapulte)
- 37: treuil, roue, poulie, vis (non présenté dans la présente SAÉ), levier
- 38: levier, plan incliné, roue

Matériel

- Présentation “Les machines simples” (annexe 1)
- Cahier de l'élève (annexe 3), remis lors de l'activité 1

Préparation

Annoncer aux élèves qu'ils en apprendront plus sur certaines des machines simples durant la période. Ils en auront besoin afin de créer leur jeu. Questionner les élèves afin de d'identifier leurs connaissances préalables:

- *Savez-vous ce qu'est une machine simple?*
- *À quoi servent les machines simples?*
- *Connaissez-vous des objets qui utilisent les machines simples?*

Réalisation

Ouvrir la présentation sur les machines simples à la diapositive 14. Lire la définition d'une machine simple. Demander aux élèves: “*connaissez-vous déjà des machines simples? Pouvez-vous en nommer?*”

À la diapositive 14, lire les trois utilités de la force. S'assurer de la compréhension des élèves. Nommer les machines simples qui seront vues à la diapositive 15.

Demander aux élèves de prendre leur cahier de l'élève à l'activité 3. Présenter les diapositives 17 à 31. Pour chaque machine vue, demander aux élèves de dessiner un croquis de la machine dans l'encadré de leur cahier. Il leur servira d'aide-mémoire pour le défi. Les inviter à dessiner ou écrire le nom d'un ou des objets connus utilisant cette machine. Nommer d'autres exemples avec les élèves (pente de ski pour le plan incliné, ciseaux pour le levier, etc.)

Avant de présenter la diapositive 32, leur demander ce que serait, selon eux, une machine complexe. La réponse attendue est qu'une machine complexe est une combinaison de plusieurs machines simples. Présenter la diapositive. Expliquer aux élèves que, dans une machine complexe, il peut être utile de transformer un mouvement. Vous leur présenterez brièvement quelques pièces mécaniques qu'ils utiliseront peut-être dans leur jeu.

Intégration

Faire un retour sur ce qui a été vu durant la capsule d'enseignement. Leur demander d'expliquer, dans leurs mots, ce qu'est une machine simple, puis de nommer des objets qui les utilisent. Susciter la réflexion des élèves en leur demandant de commencer à penser à la façon d'intégrer les machines simples à un jeu de table en prévision de la préparation du défi.

L'activité 5 du cahier de l'élève est un mot croisé à compléter qui fait un rappel de ce qui a été vu aux activités 1 et 2. Les inviter à le compléter selon la modalité de leur choix (individuellement, en dyade ou en grand groupe.)

Activité 3: Le dessin technique, le plan

Matériel

- Présentation “Les machines simples” (annexe 1)
- Cahier de l’élève (annexe 3), remis lors de l’activité 1
- Pincés à linge (1 par élève) *
- Paires de ciseaux (1 par élève) *

**Note: ces deux derniers objets peuvent être changés pour un objet au choix de l’enseignant, selon la disponibilité. Il doit contenir au moins une machine simple et quelques pièces, en plus d’être facile à dessiner pour l’élève.*

Préparation

Expliquer aux élèves qu’ils auront à faire un plan de leur jeu lors de leur défi. Présenter la diapositive 33. Répondre à la question “*pourquoi?*” avant de passer au reste de la diapositive. Les élèves auront plusieurs réponses. S’assurer qu’ils nomment les idées suivantes: pour se préparer, pour savoir de quels matériaux ils ont besoin, pour savoir ce qu’ils vont faire durant la conception. Présenter la diapositive 34. Montrer les éléments qui figurent au plan. Porter une attention particulière aux flèches représentant la force et le mouvement. Questionner les élèves sur la raison pour laquelle elles sont indiquées. La réponse attendue est pour qu’on sache que ça bouge dans une direction donnée lorsqu’on applique une force à cet endroit.

Réalisation

Inviter les élèves à prendre l’activité 6 de leur cahier. Distribuer les objets (ciseaux et pince à linge ou autres objets sélectionnés). Inviter les élèves à dessiner individuellement un plan le plus détaillé possible de l’objet dans l’encadré correspondant. Expliquer que le plan doit être suffisamment détaillé pour que quelqu’un qui ne connaît pas ces objets ait une idée de son mouvement et comment il est construit. Garder la diapositive 34 affichée au TNI pour référence durant l’activité.

Laisser suffisamment de temps pour que les élèves puissent compléter au moins un dessin. Par la suite, placer les élèves en dyade. Ils devront formuler un commentaire constructif à leur camarade.

Intégration

Faire un retour en grand groupe sur l'activité. Qu'est-ce qu'ils ont trouvé facile ou difficile? Est-ce que leur plan contenait tous les éléments? Pourraient-ils faire un prototype de l'objet qui y ressemble s'ils n'avaient que le dessin comme référence?

Poser la question suivante: *“lorsque tu feras le plan de ton jeu, est-ce qu'il sera nécessairement identique à ta réalisation?”* Expliquer que parfois, le produit final peut changer. En effet, lorsqu'on conçoit notre objet, il peut arriver qu'il y ait des imprévus et qu'on doive se réajuster en faisant des changements.

Activités sur la sécurité et l'utilisation des outils

Matériel

- Présentation “Les machines simples” (annexe 1)

**Note: Cette section contient la planification de courtes activités conçues afin d'initier les élèves à certains outils. Ils pourront être intégrés à la SAÉ au moment opportun jugé par l'enseignant, selon les besoins du groupe. Selon l'habileté des élèves, il est aussi possible d'offrir ces outils à une station supervisée ou de les faire manipuler par un adulte.*

Le pistolet à colle chaude

Expliquer aux élèves les étapes pour se servir du pistolet à colle chaude tout en faisant la démonstration:

1. Insérer le bâtonnet de colle dans le pistolet à colle.
2. Brancher le pistolet à colle pour qu'il puisse commencer à chauffer.
3. Poser le pistolet sur un bout de carton qui protège la table et attendre quelques minutes.
4. Le pistolet est prêt à être utilisé lorsque la colle commence à « baver », c'est-à-dire sortir seule du bout du pistolet.
5. Rapprocher le pistolet à colle de l'endroit où on souhaite appliquer de la colle.
6. Appuyer doucement sur la gâchette pour faire sortir la colle chaude.
7. Coller rapidement l'autre morceau sur la colle encore chaude. Attention! La colle chaude refroidit rapidement!

Rappeler aux élèves les consignes de sécurité:

- Le bout de métal du pistolet est très chaud et peut causer des brûlures: ne jamais y toucher.
- La colle est très chaude: ne pas y toucher avec les doigts avant qu'elle ne soit complètement durcie. Utiliser un outil (comme un bâton de *popsicle*) pour l'étaler, au besoin.

- La colle chaude peut faire fondre le plastique, comme une paille. Si tu dois coller des matières en plastique, utilise un autre moyen d'assemblage: le papier collant, la colle liquide, une attache...

Une image rappelant les parties à ne pas toucher est incluse au diaporama “Les machines simples”, à la page 40.

Le couteau à lame rétractable

Expliquer aux élèves comment utiliser un couteau à lame rétractable en faisant aussi une démonstration:

1. Protéger la surface en dessous du matériel que l'on coupe (tapis de coupe, planche à découper ou carton épais)
2. Fixer le cran de sécurité avant l'utilisation.
3. Commencer à couper tout en utilisant une règle sécuritaire avec fente.
4. Placer la lame dans la fente de la règle sécuritaire.
5. S'assurer d'avoir un bon angle avec le couteau à lame rétractable.

Rappeler aux élèves les consignes de sécurité pour le couteau à lame rétractable.

- Le couteau peut blesser : ne jamais se placer dans la trajectoire de la lame.
- Une mauvaise position du couteau peut être dangereux. La lame doit être à 45 degrés.
- Pour commencer la coupe, il faut une règle sécuritaire : ne jamais utiliser une règle à mesurer lors de la coupe.
- Il ne faut pas trop sortir la lame du couteau lorsqu'on commence à couper.

Une image de support aux consignes est incluse au diaporama “Les machines simples”, à la page 42.

Le tournevis

Expliquer aux élèves qu'il est important de bien placer le tournevis de manière perpendiculaire à la surface de l'objet pour visser. Il faut choisir la bonne tête de tournevis qui correspond à la tête de la vis (étoile, carré, plat).

Rappeler aux élèves les règles de sécurités pour le tournevis:

- Il faut toujours penser aux gestes qu'on pose : prendre le temps de bien placer le tournevis.
- Choisir le bon tournevis, sinon on risque de trop forcer et cela peut causer une blessure.
- Protéger la surface de travail.

Le poinçon

Expliquer aux élèves qu'il faut bien identifier la position choisie pour percer en faisant une démonstration:

1. Tracer avec un crayon l'emplacement à percer.
2. Pointer l'emplacement du trou avec un pointeau
3. S'assurer de mettre le poinçon à la bonne place
4. Protéger la surface de travail.

Rappeler aux élèves les règles de sécurité pour le poinçon.

- Il faut faire attention pour ne pas placer les doigts en dessous de l'outil ou derrière l'endroit où on perce au risque de se blesser.
- On peut aussi porter des gants de protection selon le type de poinçon qu'on va utiliser.

Une image de support aux consignes est incluse au diaporama "Les machines simples", à la page 41.

Réalisation

Présentation du défi et planification de la démarche

Matériel

Le matériel pour la conception du jeu est à titre indicatif. Des changements peuvent être apportés selon la disponibilité des matériaux. Dans ce cas, prévoir de modifier la diapositive 4 de la présentation du défi pour refléter les matériaux disponibles.

- Présentation du défi (annexe 2)
- Cahier de défi (annexe 6), une copie par élève
- Cahier de l'élève, remis à l'activité 1

Préalablement, prévoir comment placer les élèves en dyades. Selon le groupe, il est possible de former les équipes d'avance ou alors de leur laisser le choix de leur coéquipier.

Présenter en rappel la diapositive 2 de la présentation du défi pour présenter le contexte du défi.

Présenter la diapositive 3 afin de présenter les contraintes dont les élèves devront tenir compte dans la réalisation de leur jeu. Avec la diapositive 4, présenter le matériel qui sera mis à la disposition des élèves. Leur dire que le reste devra provenir de la maison: ce doit être des matériaux recyclés, récupérés. Leur demander de nommer des exemples de matériaux qu'ils pourraient avoir sous la main: du carton, des boîtes de conserve, des bobines de fil, des rouleaux de papier essuie-tout, du plastique et des barquettes provenant d'un emballage de légumes, etc. Présenter la diapositive 5 pour le temps alloué et annoncer qu'ils devront présenter leur jeu à la classe avant d'y jouer.

Distribuer et présenter le cahier de défi. Le numéro 1 représente le cahier des charges. Expliquer aux élèves que le cahier des charges est un outil indispensable de la conception technologique. Il décrit la fonction de leur objet à créer (ici, jouer) et indique les exigences et les contraintes qu'il faut respecter lors de sa conception. Demander aux élèves, en grand groupe, de reformuler dans leurs mots, ce qu'ils doivent accomplir durant le défi.

Présenter le travail qu'ils auront à faire pour se préparer aux numéros 1, 2 et 3: reformuler le défi dans leur mots, choisir les machines simples et au moins un mouvement qui sera intégré au jeu. Le numéro 2 est un espace dédié à la prise de notes ou petits dessins. Encourager les élèves à y faire un nuage d'idées avant de choisir celles qu'ils préfèrent pour la conception. Leur demander de dessiner leur plan (le dessin technique) au numéro 2 puis de faire une liste du matériel requis au numéro 3. Rappeler les éléments essentiels d'un bon dessin technique. Se servir de la diapositive 34 de la présentation sur les machines simples au besoin. Leur rappeler qu'ils ont droit à leur cahier de l'élève comme aide-mémoire. Les élèves se placent en équipe afin de compléter les tâches 1 à 3.

Durant la période de travail, circuler et valider les idées des élèves. Au besoin, rappeler de se référer au cahier des charges pour valider s'ils respectent bien chaque contrainte. Apporter du soutien aux équipes qui n'ont pas d'idées et les encourager à noter toutes idées, y compris celles qui leur semblent mauvaises. Leur rappeler que ces idées peuvent les amener vers d'autres plus intéressantes. Il peut être utile de leur rappeler que les jeux ont souvent une thématique. Choisir une thématique qu'ils aiment pourrait les inspirer à trouver des idées: par exemple, les voitures, un sport, un jeu vidéo, le parc d'attraction, etc.

S'assurer que chaque équipe a une idée de prototype, a produit un plan et une liste de matériel à la fin de la période.

À la fin de la période, rappeler aux élèves qu'ils ont du matériel à apporter de la maison. Leur faire noter dans leur agenda pour ne pas oublier. Laisser suffisamment de temps entre cette période et la prochaine pour qu'ils aient le temps d'amasser leur matériel.

Activité 4: La conception du jeu

Matériel

Le matériel pour la conception du jeu est à titre indicatif. Des changements peuvent être apportés selon la disponibilité des matériaux. Dans ce cas, prévoir de modifier la diapositive 4 de la présentation du défi pour refléter les matériaux disponibles.

<ul style="list-style-type: none"> ● Présentation du défi (annexe 2) ● Cahier de défi (annexe 6), une copie par élève ● Cahier de l'élève, remis à l'activité 1 <p>Matériel pour la conception du jeu:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Pistolet à colle chaude ● Gros ciseaux, couteau, couteau à lame rétractable avec une règle sécuritaire avec fente (prévoir une planche à découper) ● Tournevis, vis diverses ● Poinçon ● Colles (liquide, en bâton) ● Ruban adhésif (de type "masking tape", "duct tape", ruban adhésif clair) ● Attaches parisiennes avec de longues pattes ● Petit ressorts, si disponibles ● Peinture et pinceaux 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cure pipes, pailles, baguettes de bois et bâtonnets de <i>popsicle</i> ● Crayons permanents et de couleur ● Ficelle ● Papier de construction ● Boules de styromousse de petit format et pompons <p>Matériel recyclé apporté par les élèves, par exemple:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Carton ondulé ou provenant d'emballages d'aliments ● Bobines de fil ● Bouteilles et bouchons ● Emballages de plastique divers ● Rouleaux de papier ● Sacs, papiers d'emballage ● Retailles de bois ● Etc.
---	--

Placer le matériel à la disposition des élèves. Prévoir une station pour la colle chaude et une station pour le poinçon (pic), le couteau et le couteau à lame rétractable où un adulte sera présent en tout temps. Rappeler les consignes de sécurité pour le pistolet à colle chaude (*ne pas toucher la pointe du pistolet ni la colle tant qu'elle n'est pas durcie, utilisation une équipe à la fois à une station dédiée près d'un adulte*) et le couteau à lame rétractable (*utilisation avec le support d'un adulte, ces outils restent à une station près de l'enseignant et ne doivent pas circuler dans la classe, ne pas mettre ses doigts près de la lame et toujours couper dans une direction autre que vers soi*). Demander aux élèves de limiter leurs déplacements le plus possible et de rester à leur

place pour garder les aires de circulation libres lorsque quelqu'un aura à circuler avec son prototype.

Présenter l'activité 4 du cahier de défi aux élèves. Il s'agit d'une grille de vérification pour s'assurer qu'ils ont bien tenu compte des contraintes. Les élèves la complètent vers la fin de leur réalisation et se réajustent au besoin.

Les élèves réalisent la conception de leur jeu. Soutenir les élèves au besoin en les questionnant pour préciser ou orienter leurs idées.

Une grille d'observation (annexe 8) est fournie afin de recueillir des observations des élèves en cours de réalisation de la démarche.

Intégration

Présentation du jeu

Annoncer aux élèves qu'ils vont présenter leur jeu au reste de la classe. Durant leur présentation, ils doivent expliquer le fonctionnement du jeu et nommer quelles sont les machines simples qu'ils ont choisi d'intégrer à leur fabrication et ce qu'elles y apportent. Ils doivent aussi décrire l'endroit où est appliquée la force et quels mouvements se produiront. Ils doivent aussi répondre à la question suivante: pourquoi voudrait-on jouer à ce jeu? À tour de rôle, chaque équipe passe présenter son jeu. Durant ce temps, noter ses observations afin de pouvoir remplir la grille d'évaluation (dernier critère).

Retour sur la démarche

Après la période de présentation du jeu, demander aux élèves de faire l'activité 5 du cahier de défi afin de leur permettre de faire un retour général sur la situation d'apprentissage. Les élèves vont y nommer leur bon coup lors de la fabrication du jeu. Ils vont expliquer un défi qu'ils ont rencontré et comment ils ont fait pour surpasser cet obstacle. Ils vont aussi expliquer ce qu'ils feront de différent s'ils avaient à refaire ce défi. C'est à ce moment que les élèves vont nous faire part de leur appréciation et le degré de difficulté.

Par la suite, faire un retour en grand groupe en demandant aux élèves de nommer un défi rencontré et la solution qu'ils ont trouvé. Animer une courte discussion dans le but de comparer l'utilisation des machines simples dans les jeux des élèves, en utilisant les jeux et le cahier de l'élève comme support visuel.

- *Combien de jeux ont utilisé le plan incliné/le levier/la poulie/etc.*
- *Ont-ils été utilisés de la même façon?*
- *Servent-ils à la même chose?*
- *Est-ce un choix efficace de machine simple ou de pièce mécanique pour cette utilité?*

Poser les questions suivantes aux élèves pour vérifier leur ce qu'ils ont appris et pousser leur réflexion plus loin:

- *Qu'avez-vous sur les machines simples?*
- *Est- ce- que les machines simples sont utiles dans le quotidien, en dehors des outils de travail, selon vous?*
- *Est-ce que tu pourras te servir de tes nouvelles connaissances dans l'avenir?*
- *As-tu d'autres idées d'objets utiles à ton quotidien que tu pourrais fabriquer en utilisant des machines simples?*

Pistes pour le réinvestissement:

- Il pourrait être intéressant à ce moment de proposer aux élèves de créer à la maison un objet ou le plan d'un objet utile à leur quotidien intégrant les machines simples et venir le présenter à la classe pour convaincre les autres élèves de comment cet objet pourrait simplifier leur vie.
- Apporter un objet ou une photo d'un objet qui intègre ce qu'on a vu durant la SAE (machines simples, pièces mécaniques, mouvements, forces), identifier ces éléments et le présenter à la classe.
- Après la période de jeu, choisir un jeu qu'ils ont apprécié et écrire un 5 à 7 (courte écriture) pour justifier leur choix.
- Comme ils ont créé un jeu à partir de matériaux pour la plupart recyclés ou réutilisés, animer une discussion ou écrire un 5 à 7 sur une des questions suivantes:
 - Est-ce que le choix de créer un jeu avec des matériaux recyclés et récupérés était un bon choix? Justifie ta réponse.
 - A-t-on besoin d'acheter des jeux pour s'amuser en classe?
 - En quoi votre jeu de société encourage-t-il la créativité et l'innovation ?
 - Comment votre expérience de création de jeu de société recyclé vous a-t-elle inspiré à agir de manière plus responsable envers l'environnement dans votre vie quotidienne ?

Période de jeu

Pour qu'ils puissent présenter leur projet à d'autres élèves et pour jouer avec leur jeu, prévoir une période de décroisement avec un autre groupe pour leur présenter. Ils pourront prendre du temps pour jouer avec leurs jeux et échanger leurs commentaires.

Explication scientifique

Les forces et les mouvements

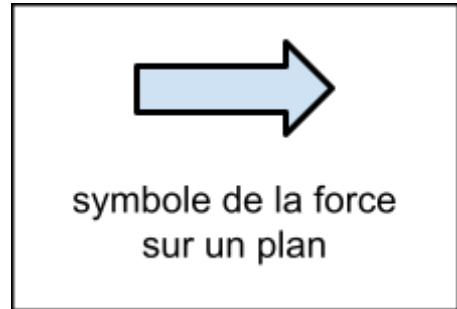
La force est une action qui peut:





- mettre un objet en mouvement.
- Arrêter le mouvement d'un objet.
- modifier la direction ou la vitesse d'un mouvement.

Elle peut être sous la forme d'une poussée ou d'une traction.

Lorsqu'on applique une force sur un objet, cela crée un mouvement. Le mouvement créé peut être une translation ou une rotation. La translation est un mouvement rectiligne

qui peut aller dans une seule direction (par exemple, de gauche à droite) donc on dira qu'il est unidirectionnel. Un bon exemple est le déplacement d'un escalier mécanique qui va toujours vers le haut. Il peut aussi aller dans les deux directions. Il sera alors bidirectionnel. Par exemple, sur une pompe à vélo, il est possible de tirer et pousser le bras de la pompe qui aura un mouvement du haut vers le bas et du bas vers le haut. Lorsqu'on parle de rotation, c'est en effet un mouvement qui est effectué de manière circulaire autour d'un axe. Les mouvements de rotation peuvent aussi aller dans une seule direction: il sera unidirectionnel, comme dans une horloge dont les aiguilles tournent dans le même sens. La rotation peut être aussi bidirectionnelle, donc un mouvement qui va dans les deux sens, comme le volant d'une voiture. De plus, la rotation peut être partielle. Par exemple, lorsqu'on ouvre ou on ferme une porte, il s'agit d'un mouvement de rotation, même si la porte ne tourne pas à 365° autour de son axe.



Symboles utilisés pour décrire un mouvement sur un dessin technique			
rotation unidirectionnelle	rotation bidirectionnelle	translation unidirectionnelle	translation bidirectionnelle
			

Les machines simples

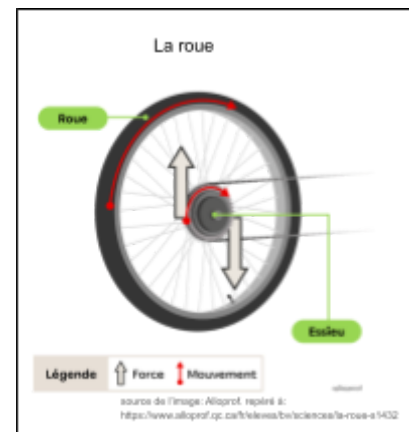
Les machines simples sont des machines qui aident les gens à faire des tâches dans la vie de tous les jours. C'est une machine qui contient peu de pièces et qui a pour fonction de réduire la force qu'on doit appliquer pour déplacer un objet et pour exécuter un travail. En combinant deux machines simples ou plus, on obtient une machine complexe.

Dans une machine simple, on peut trouver trois fonctions:

1. la transmission d'une force d'un endroit à un autre
2. Le changement de direction d'une force
3. La modification de l'intensité d'une force

La roue³

La roue est une pièce circulaire tournant autour d'un axe passant par son centre. La pièce qui forme cet axe s'appelle l'essieu. La roue fait un mouvement de rotation. Il est possible d'appliquer la force sur la roue directement, comme dans le cas d'un chariot qu'on tire, ou encore sur l'essieu afin de faire tourner la roue, comme dans la roue d'un train, d'un vélo ou d'une voiture. En permettant à l'objet de rouler, on diminue alors la force qu'on doit utiliser pour pousser l'objet.



Le plan incliné⁴

Un plan incliné est une surface plane placée dans une position oblique. Imagine une rampe pour monter des objets lourds. Le plan incliné sert à déplacer un objet d'un niveau plus bas à un niveau plus haut, ou le contraire. On s'en sert pour déplacer des objets, mais en utilisant une force moins grande. C'est la pente



³ Image tirée du site Alloprof. repéré à: <https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/sciences/la-roue-s1432>

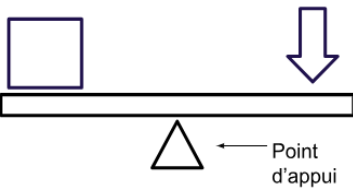
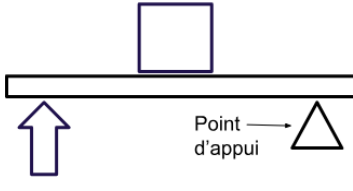
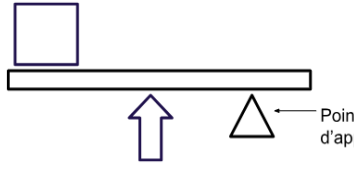
⁴ Image tirée du site Allo prof. repéré à: <https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/sciences/le-plan-incline-s1424>

du plan incliné qui fera varier la force nécessaire pour déplacer un objet et fera aussi varier la distance sur laquelle on devra déplacer l'objet. En effet, plus la pente est petite, plus la longueur de la surface oblique sera longue mais moins il faudra de force pour faire monter un objet. Si la pente est abrupte, la distance à parcourir sera moins longue mais il faudra utiliser plus de force. Cette partie n'est pas enseignée dans la SAÉ mais pourrait faire l'objet de questions de la part des élèves.

Plusieurs exemples de plan inclinés sont présents dans le quotidien de l'élève et peuvent rendre cette machine plus concrète. La rampe d'accès permet à un fauteuil roulant ou une poussette de monter sans avoir à soulever l'objet. La glissade ou la pente à glisser en luge sont aussi des plans inclinés qu'on utilise pour descendre.

Le levier⁵

Un levier est une machine simple composée d'une pièce rigide qui pivote selon un point fixe nommé pivot ou point d'appui. Il permet de multiplier la force appliquée à un objet. Il y a trois types de leviers différents selon l'emplacement des composantes: la charge, la force et le point d'appui.

Le levier inter-appui	Le levier inter-résistant	Le levier inter-moteur
		
Le point d'appui est situé entre la charge et la force.	La charge est située entre le point d'appui et la force.	La force est située entre le point d'appui et la charge.
Exemple: la bascule dans un parc.	Exemple: une brouette.	Exemple: une agrafeuse, un marteau pour <u>retirer</u> un clou.

La force motrice est la force appliquée sur le levier. Le point d'appui est le point fixe du levier. Il effectue un mouvement de rotation à partir de ce point. La charge est l'objet à soulever, tandis que la flèche représente l'endroit où on applique la force. Plus la charge est près du point d'appui

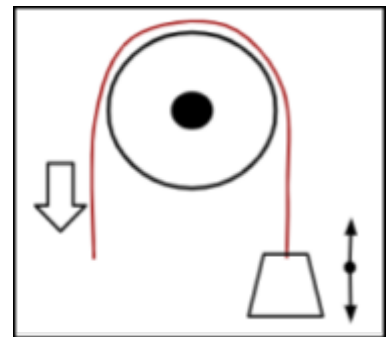
⁵ Les schémas des leviers, de la poulie et du treuil, ainsi que les flèches de mouvement et de force ont été créés par des membres de l'équipe à l'aide de l'extension *Dessin*

et l'endroit où on applique la force est éloigné de celle-ci, plus la force motrice qui sera nécessaire pour déplacer l'objet sera petite.

Un bon exemple est le pied-de-biche: un petit outil sera suffisant pour retirer une agrafe standard sur une feuille, par exemple, alors qu'il faudra appliquer beaucoup plus de force pour retirer une grosse agrafe de construction d'un meuble. Toutefois, si on utilise un plus gros pied-de-biche, on réussira sans y appliquer trop de force.

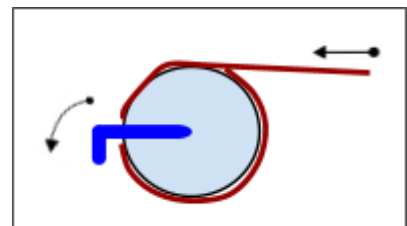
La poulie

La poulie est composée d'une roue sur laquelle il y a une rainure (un creux) dans laquelle on place une corde. La poulie permet, en changeant la direction d'une force, de soulever des charges plus facilement. Par exemple, pour soulever un seau d'eau d'un puits, on utilise une poulie qui permet de tirer la corde vers le bas au lieu de la soulever vers le haut. Il est donc plus facile de soulever la charge. Comme le levier, la poulie permet de diminuer la force motrice nécessaire tout en changeant la direction de celle-ci par rapport à la direction du mouvement de la charge. Des exemples concrets de poulies dans la vie quotidienne de l'élève sont la corde à linge ou la grue. Dans le cadre de cette SAÉ, nous n'avons montré que la poulie fixe. Elle pourrait aussi être mobile.



Le treuil

Le treuil contient une roue comme la poulie. Par contre, la corde est fixée sur le tambour (la roue) et s'enroule autour lorsqu'elle tourne. Elle peut tourner à l'aide d'une poignée ou d'un autre mécanisme. Le treuil permet de déplacer une charge en changeant la direction de la force. On peut retrouver le treuil dans un puits, sur une dépanneuse à véhicule ou encore sur une canne à pêche. Ce dernier exemple risque d'être le plus concret pour l'élève.



Conceptions erronées

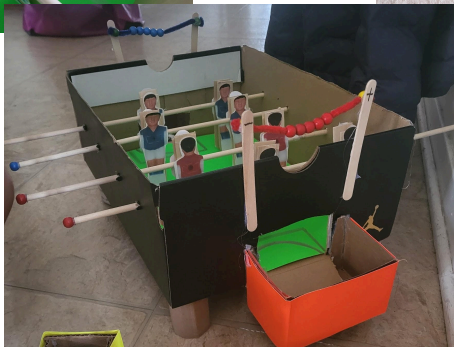
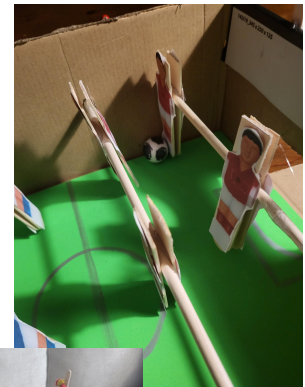
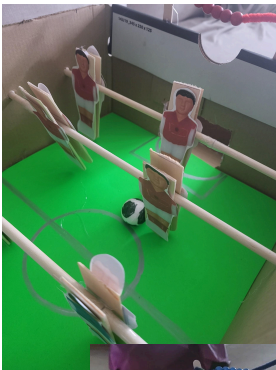
Premièrement, les élèves pourraient penser qu'une machine est nécessairement quelque chose de complexe et parfois électrique. Par exemple, ils pourraient voir un ordinateur ou une voiture comme étant des exemples de machines mais pas une poulie. Leur définition d'une machine simple serait alors juste une machine qui comporte moins de pièces, comme une petite voiture électrique versus une grosse voiture. De plus, certains élèves auront de la difficulté à comprendre que les machines simples font partie de leur quotidien. Par exemple, les élèves qui glissent dans une glissade au parc ne croiraient pas qu'il s'agit d'une machine simple car il n'y a pas un ensemble de pièces ou une mécanique qui leur permet de glisser. Malgré qu'on entend le mot "machine" dans machine simple et que cela nous fait penser à quelque chose de mécanique ou d'électronique complexe alors qu'une machine simple est juste quelque chose qui nous permet de réduire la force qu'il faut appliquer pour déplacer, mettre en mouvement ou changer la direction d'un objet. Elle ne bouge pas seule. Lorsqu'on pense à une voiture, par contre, il s'agit plutôt d'une machine complexe: elle combine plusieurs machines simples pour fonctionner, lesquelles sont reliées ensemble par des pièces mécaniques.

Deuxièmement, les élèves pourraient, à la suite de la présentation des machines simples, penser que ce concept ne s'applique qu'à l'utilisation d'outils et non qu'elles sont présentes dans la vie de tous les jours. L'explication qu'il serait possible de leur fournir est que les machines simples, puisqu'elles permettent aussi de mettre un objet en mouvement ou modifier ce mouvement, peuvent être utilisées partout où il y a du mouvement. Cette SAÉ permet justement de leur faire réaliser qu'il est possible d'utiliser des machines simples dans autre chose que des outils de travail en les intégrant à un jeu, par exemple. Dans les capsules d'enseignement, les exemples sont aussi variés pour distancer l'élève du concept *machine simple = outil*.

Démarches et solutions possibles

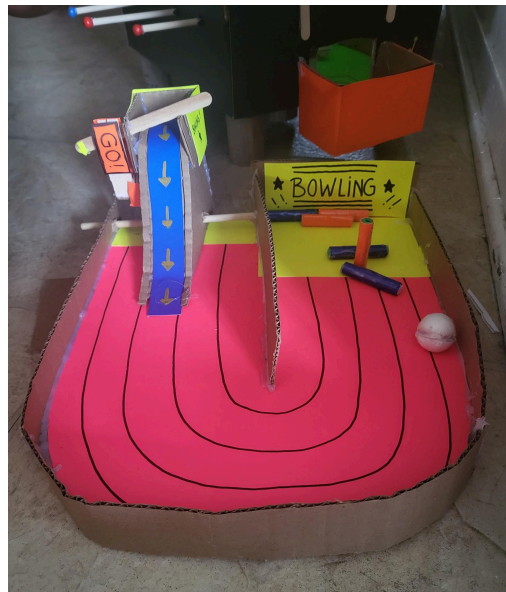
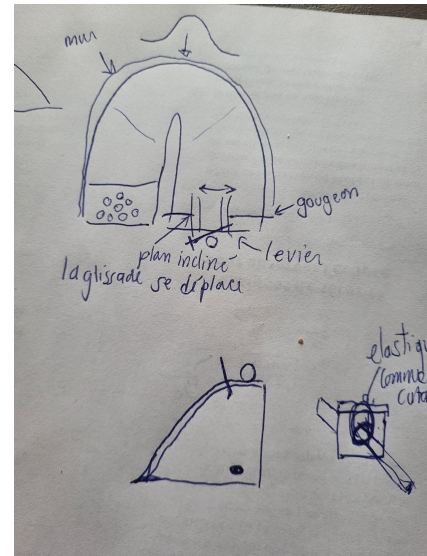
Le babyfoot

Dans le cadre de ce défi, les élèves pourraient s'inspirer d'un jeu connu et familier (le soccer sur table, ou babyfoot) et créer un prototype semblable afin de réaliser le défi. Dans ce cas précis, ils ont fait des choix de matériaux et ont conçu le jeu suivant leur idée de départ en fonction de ce qui était disponible. Dans ce jeu, le levier (personnages) a été identifié comme la machine simple principale et les élèves qui l'ont construit ont identifié incorrectement les poignées comme des roues, puisqu'elles tournent. Les personnages, d'abord fait en carton, se sont avérés trop souples pour assurer un jeu agréable. Il y a donc eu un réajustement vers le bois. Ils ont par la suite décidé d'y inclure des plans inclinés servant à diriger les balles dans un contenant lorsqu'elles entrent dans le but pour éviter qu'elles ne s'égarent. Plusieurs types de boules ont été testées afin de trouver celle qui permettrait un jeu fluide: la balle de styromousse a alors été sélectionnée. Il s'agit donc d'une conception qui, malgré le fait qu'elle provienne d'un modèle existant, a créé le besoin de faire plusieurs ajustements au plan de base et tester des matériaux afin de trouver celui qui se prêtait le mieux à l'utilisation qu'ils voulaient en faire.



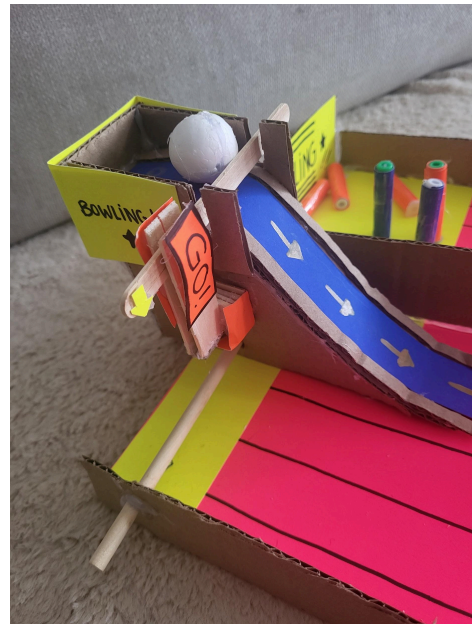
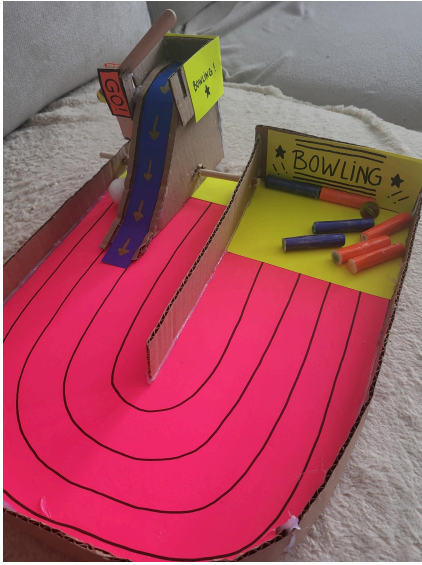
Le bowling

Ce prototype a été conçu avec un enfant ayant l'âge visé pour ce défi et ayant déjà reçu l'enseignement des concepts ciblés. Le jeu en question est une version d'un jeu de quilles comprenant plusieurs éléments en mouvement. Premièrement, on utilise un plan incliné pour propulser la boule dans le jeu. Ce dernier peut effectuer un mouvement de translation de gauche à droite puisqu'il est inséré sur un goujon de bois. Un petit levier assemblé à l'aide d'une vis sert à arrêter/débuter le mouvement de la boule. Ce dernier est utilisé seulement comme une barrière et ne transmet pas de force: une autre façon de l'utiliser aurait pu être de lever la



les quilles. Plusieurs outils et techniques d'assemblage ont été utilisés et l'enfant a pu expérimenter la malléabilité du carton selon le sens de la coupe. Le projet de l'enfant était d'ajouter une roue de carton qui permettrait de marquer les points mais elle a manqué de temps. Un souci particulier du détail et une présentation soignée sont présents dans ce prototype tout à fait fonctionnel. Ce prototype a nécessité un peu plus de deux heures de travail pour le réaliser avec l'aide d'un adulte. Il constitue aussi une réalisation assez élaborée qui pourrait nécessiter un peu plus de 4 périodes de construction, selon l'habileté des élèves et leur capacité

à résoudre des problèmes. Dans un tel cas, il est possible de laisser plus de temps à l'équipe qui pourrait terminer leur jeu à leur goût sans incidence sur l'évaluation, puisque les critères d'évaluation concernent la planification et la démarche plutôt que le produit fini.



Le pinball

Un autre exemple de jeu que les élèves pourraient fabriquer dans le cadre de ce défi est le pinball. Ils pourraient prendre exemple de ce jeu tout en identifiant les machines simples qui s’y trouvent. Dans ce jeu, on peut utiliser le plan incliné qui permet de mettre le plateau d’une surface plane en position inclinée vers la personne qui joue. Il y a aussi le levier qui permet de lancer la balle. C’est un levier inter-moteur qui a été fabriqué à l’aide d’une pince à linge et un bâton de popsicle. Cette machine simple permet au joueur de propulser la balle vers le haut tout en ayant le contrôle sur la force de l’impulsion. C’est ce qui permet de lancer la bille à un endroit précis pour pouvoir marquer plus de points dans ce jeu. Il y a deux balle qui a été testé dans ce jeu. Il y a une en forme de dé qui se lance quand même bien et une autre balle ronde en plastique qui est plus légère. Finalement, on a utilisé celui en plastique parce qu’elle est plus légère. On peut avoir plus de contrôle lorsqu’on le propulse. Quand on met plus de force sur le levier, la balle se lance beaucoup plus loin et pour marquer plus de points. Le plan incliné est aussi important dans ce jeu puisque cela permet au joueur de varier la force qu’il doit mettre pour faire déplacer la balle. Cela va permettre au joueur d’utiliser moins de force pour déplacer sa balle. Malgré que ce jeu peut se faire en une période, l’élève peut aussi mettre du temps au niveau de l’esthétique.



Annexes: Matériel pédagogique

Liste des annexes:

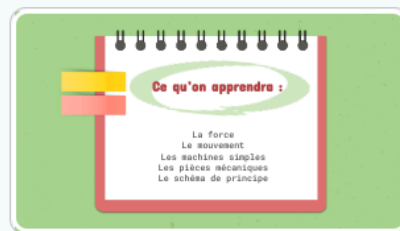
- Annexe 1: Présentation sur les machines simples
- Annexe 2: Présentation du défi
- Annexe 3: Cahier de l'élève
- Annexe 4: Corrigé du cahier de l'élève
- Annexe 5: Flèche
- Annexe 6: Cahier de défi
- Annexe 7: Grille d'évaluation de l'élève
- Annexe 8: Grille d'observation

Annexe 1: Présentation sur les machines simples

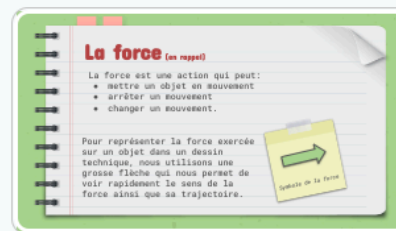
Cette présentation est jointe aussi sous le format .ppt afin d'apprécier les animations et éléments interactifs. Il est à noter qu'elle contient des images libres de droit dont la source est affichée sur chacune des pages respectives. Tous les schémas et croquis dont la source n'a pas été nommée sont le fruit de notre travail: flèches, schéma à remplir, croquis des leviers, de la poulie et le plan du prototype de catapulte montré en exemple.



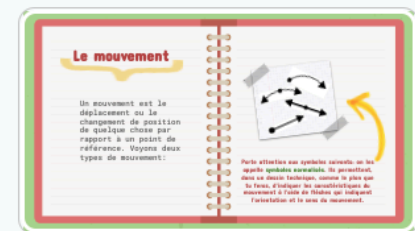
1



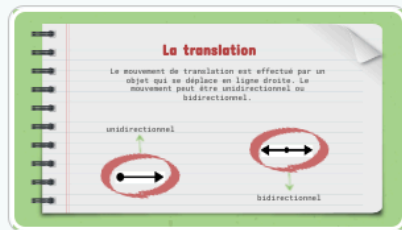
2



3



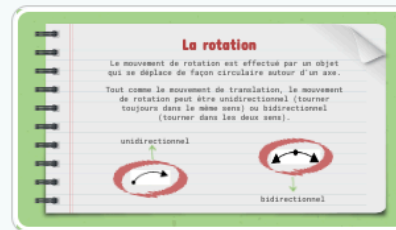
4



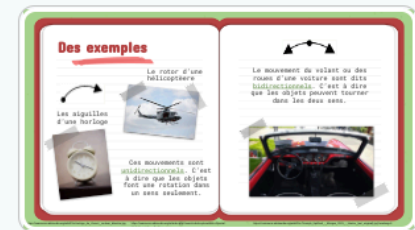
5



6



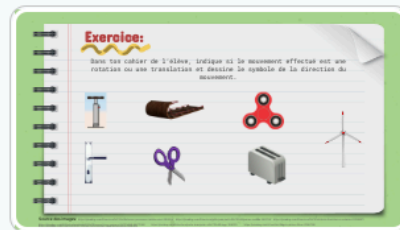
7



8



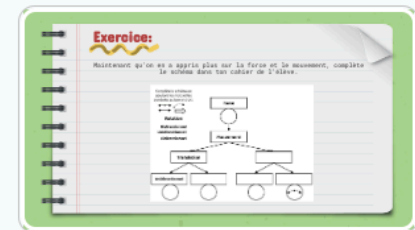
9



10



11



12

Exercice:

Mais comment qu'on se a après plus sur la force et le mouvement, complète le schéma dans ton cahier de l'école.

13

Les machines simples

Qu'est-ce qu'une machine simple?

Une machine simple est un dispositif qui nous aide à déplacer un objet.

réduire l'effort fourni pour déplacer un objet

faciliter la réalisation d'un travail

comprend-tu déjà des exemples de machines simples? écris-les dans ton cahier!

14

Les machines simples

Grâce aux machines simples, on peut:

- ✓ Transférer la force
- ✓ Changer la vitesse de la force
- ✓ Changer la direction de la force

15

Les machines simples

Les machines simples dans cette présentation:

- Le plan incliné
- Le levier
- Le rouleau
- La roue
- La poulie

de quelle machine s'agit-il dans cet exemple? écris-le dans ton cahier!

16

Le plan incliné

Un plan incliné est une surface plane placée dans une position oblique. On utilise un plan incliné pour monter des objets lourds. Le plan incliné sert à déplacer un objet d'un niveau plus bas à un niveau plus haut, ou le contraire. On s'en sert pour déplacer des objets, mais on utilise une force moins grande.

17

Le plan incliné

Des exemples:

- Une glissade
- Une rampe de camion
- Une rampe d'accès pour personnes à mobilité réduite

18

Le levier

Un levier est une machine simple composée d'une pièce rigide qui pivote autour d'un point fixe nommé point d'appui. Il permet de multiplier la force appliquée à un objet. Il y a trois types de leviers différents selon l'emplacement des composantes: la charge, la force et le point d'appui.

- Levier inter-appui
- Levier inter-résistant
- Levier inter-moteur

19

Le levier inter-appui

Le point d'appui est situé entre la charge et la force.

20

Le levier inter-résistant

La charge est située entre le point d'appui et la force.

21

Le levier inter-moteur

La force est située entre le point d'appui et la charge.

22

Savais-tu que?

Ton bras agit comme un levier. Lequel, selon toi?

Le levier inter-moteur: la force (les muscles de ton bras) est appliquée entre le point d'appui (l'épaule) et la charge (l'objet soulevé).

23

La roue

La roue est une pièce circulaire tournant autour d'un axe passant par son centre. La pièce qui forme cet axe s'appelle l'essieu.

24

La roue
Des exemples :

Un volant, Une roue de camion, Un manège

25

Savais-tu que? **L'invention de la roue**

Selon les recherches des chercheurs, la roue serait apparue vers les années 3500 et 3000 avant Jésus-Christ, en Mésopotamie (une région du Moyen-Orient) et en Turquie centrale.

Les premières roues étaient fabriquées en bois et étaient utilisées pour la guerre, le transport de lourdes charges et la construction de chars.

26

Savais-tu que? **L'invention de la roue**

Des figurines d'homme en argile avec des roues attachées à leurs pieds, ainsi que des petites roues en terre cuite ont été trouvées dans le site de Catalhöyük.

La roue de terre, en Égypte, apparut étonnamment complétement des roues, probablement généralement des animaux, comme, vaches, chèvres, etc.

Il s'agit des premiers jouets à rouler et ont été retrouvés dans les tombes des pharaons.

27

Savais-tu que? **L'invention de la roue**

Reuvre autour toi, beaucoup de jouets utilisent la roue. Peux-tu penser à d'autres exemples?

28

La poulie

La poulie est composée d'une roue sur laquelle il y a une rainure (ou creux) dans laquelle on place une corde. La poulie permet, en changeant la direction d'une force, de soulever des charges plus facilement. Imagine soulever un sac d'eau d'un puits : la poulie permet de tirer la corde vers le bas au lieu de la soulever vers le haut.

29

La poulie

Peux-tu nommer des objets qui utilisent la poulie?

La grue, Une corde à linge

30

Le treuil

Le treuil contient une roue comme la poulie. Par contre, la corde est fixée sur le tambour (la roue) et s'enroule autour lorsqu'elle tourne. Elle peut tourner à l'aide d'une poignée ou d'un autre mécanisme.

Un treuil, Une poignée de treuil ou un petit jouet à pédales

31

Les pièces mécaniques

Les pièces mécaniques servent à transmettre un mouvement à une autre pièce. Elles se trouvent dans les machines complexes. Elles peuvent servir que tu pourrais utiliser dans tes projets.

Le ressort

Cette pièce mécanique permet de transmettre un mouvement sans déformer son support ou de stocker de l'énergie. Elle sert à transmettre un mouvement de translation.

Les engrenages

Un système d'engrenages est composé de plusieurs roues dentées qui s'engrènent les unes avec les autres. Elles permettent de transmettre un mouvement de rotation à une roue à l'autre.

La vis et la tige

Un système est composé d'une tige et d'une vis. La tige est une forme rectangulaire, lorsque la vis s'efforce de se déplacer, elle permet à la tige de bouger et de s'accrocher.

32

Faire un plan d'un prototype

Lorsque tu veux construire un prototype, il est utile de faire un plan. Pourquoi, selon toi?

Lorsque tu fais le plan de ton prototype, pense à y ajouter :

- Les symboles du mouvement
- Les symboles de la force
- Les matériaux

Les plans sont très utiles!

33

Faire un plan d'un prototype

Voici un exemple de plan pour une catapulte que j'ai construite :

34

Observons des jouets ensemble:

Vois-tu une machine simple? À quoi elle sert? Quel type de mouvement peut faire ce jouet?

35

Observons des jouets ensemble:

Vois-tu une machine simple? À quoi elle sert? Quel type de mouvement peut faire ce jouet?

36

Observons des jouets ensemble:

Vois-tu une machine simple?
 À quoi elle sert?
 Quel type de mouvement peut faire ce jouet?



37

Observons des jouets ensemble:

Les jeux de société peuvent aussi comprendre des machines simples!



38

À toi de jouer!




Le pistolet à colle chaude.



CHAUD!
 Peut aussi être utilisé

40

Le poinçon



Sert à faire un trou dans une feuille de carton solide.

Sert à faire un trou dans un matériel plus épais, comme du carton.

L'AVERTISSEMENT
 NE PAS S'ÉLOIGNER!

41

La lame rétractable
 (X-Acto)



Sert à découper des matériaux plus épais que le papier.

Sécurité: ne jamais couper vers soi-même.
 Protéger la surface dessous.

NE PAS
 verrouiller la lame en place

42

Annexe 2: Présentation du défi

Cette présentation est jointe aussi sous le format .ppt afin d'apprécier les animations et éléments interactifs. Il est à noter qu'elle contient des images libres de droit dont la source est affichée sur chacune des pages respectives. Tous les schémas et croquis dont la source n'a pas été nommée sont le fruit de notre travail: flèches, schéma à remplir, croquis des leviers, de la poulie et le plan du prototype de catapulte montré en exemple.

1

2

3

4

5

6

7

8

Annexe 3: Cahier de l'élève

Vous trouverez le fichier joint en format PDF.

Cahier de défi

Au voleur!

Noms: _____

0 Le défi

Oh non! Un voleur s'est introduit dans notre classe la nuit dernière. Tous les jeux de la classe ont disparu! Nous avons bientôt une période de jeu spéciale, qu'allons-nous faire?

À toi de sauver notre période de jeu! Ton mandat: créer un jeu de société pour que nous puissions nous amuser!

Tu devras créer un jeu de société en respectant les contraintes suivantes:

- Contient au moins 2 machines simples de ton choix
- Contient au moins un élément en mouvement (translation ou rotation)
- Être fabriqué à partir d'objets recyclés
- Être adapté à des enfants de ton âge

Tu auras 4 périodes allouées pour la fabrication de ton jeu.

1 Nos idées

Utilise cet espace pour y noter tes idées:

2 Le plan de ton prototype

En équipe, dessine le plan de ton prototype. N'oublie pas d'y ajouter:

- Les symboles du mouvement
- Les symboles de la force
- Les matériaux

3 La liste de matériel

Dresse la liste du matériel dont tu auras besoin pour créer ton jouet. Au besoin, écrit la quantité ou la taille lorsque c'est pertinent:

Matériel:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

Outils:

- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____
- _____

4 Vérification

Est-ce que mon jeu:

	Oui	Non
Contient 2 machines simples:		
Contient 1 élément en mouvement:		
Type de mouvement:		
Est amusant pour quelqu'un de son âge:		
Est fabriqué avec des objets recyclés:		
A une finition soignée:		

5 Le retour

Lors de la conception de votre jeu, quels ont été vos bons coups?

Quels défis avez-vous rencontré et comment les avez-vous surmonté?

Si c'était à refaire, que ferais-tu différemment? Explique pourquoi:

Comment as-tu trouvé le défi?

J'ai aimé:

Beaucoup: Un peu: Pas du tout:

J'ai trouvé le défi:

Trop facile: Correct: Difficile:

Annexe 4: Corrigé du cahier de l'élève

Vous trouverez le fichier joint en format PDF.

Corrigé

Au voleur!


Nom: _____


1


Corrigé


1 Le mouvement


Pour chaque objet ci-dessous, indique si le mouvement effectué est une rotation ou une translation et dessine le symbole de la direction du mouvement aux bons endroits.



 Rotation
 Translation



 Rotation
 Translation


 Rotation
 Translation


 Rotation
 Translation


 Rotation
 Translation


 Rotation
 Translation


 Rotation
 Translation


2

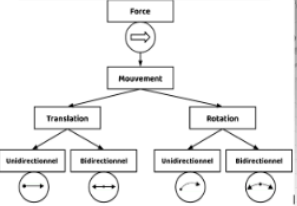
Corrigé

2 La force et le mouvement

Complète le schéma en ajoutant les mots et les symboles au bon endroit.

Rotation - Bidirectionnel
Unidirectionnel - Bidirectionnel

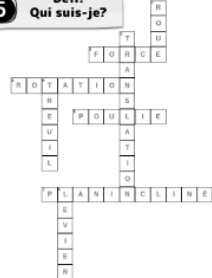




3

Corrigé

5 Défi Qui suis-je?



Horizontaux

- De tous une surface plane placée dans une position oblique.
- De certains une roue contre la poulie. Par contre, la corde est fixée sur le tambour et le treuil autour duquel elle tourne.
- De tous le mouvement qui est effectué par un objet qui se déplace de façon circulaire autour d'un axe.
- De tous une action qui peut mettre un objet en mouvement.

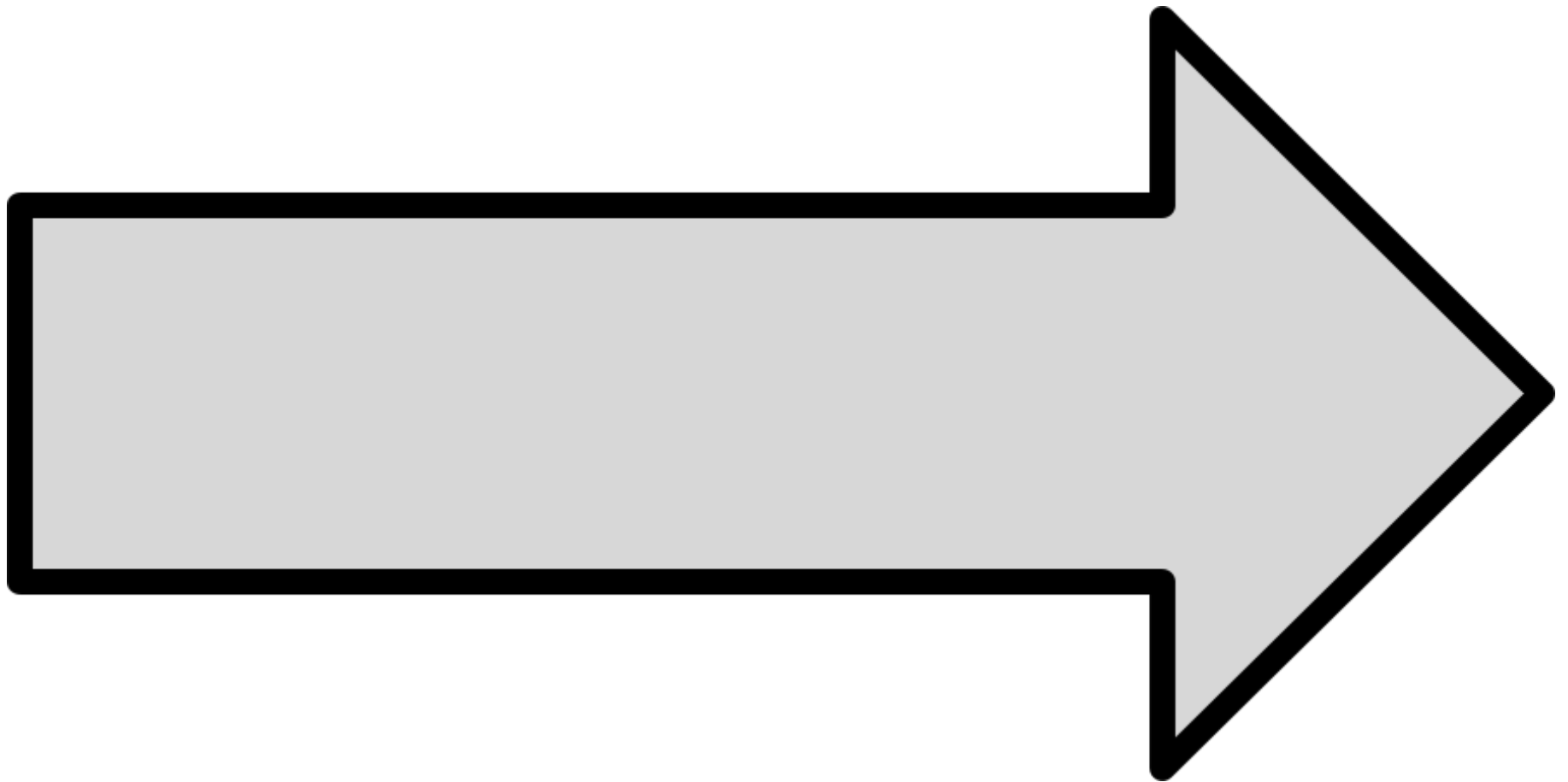
Verticaux

- De tous composé d'une pièce rigide qui pivote selon un point fixe nommé pivot ou point d'appui.
- De tous une pièce circulaire qui tourne autour d'un axe.
- De tous composé d'une roue sur laquelle il y a une rainure dans laquelle on place une corde.
- De tous une action qui peut mettre un objet en mouvement.

4

Annexe 5: Flèche

À imprimer sur du carton et découper.



Annexe 6: Cahier de défi

Vous trouverez le fichier joint en format PDF.



Annexe 7: Grille d'évaluation de l'élève

Inspiré de la grille proposée sur le site sciencesenligne http://www.scienceenligne.ca/ressources/grille_evaluation_bandes_riveraines_2e_3e.pdf

Grille d'évaluation		Nom de l'élève : _____				
Critères	Description	A	B	C	D	E
Description adéquate du problème	Reformulation du problème	L'idée de prototype tient compte de toutes les contraintes présentes au cahier des charges.	L'idée de prototype tient compte des contraintes principales (machines simples et mouvement) présentes au cahier des charges mais ne répond pas à une des deux des contraintes 3 et 4.	L'idée de prototype tient compte partiellement des contraintes principales (présence d'une seule machine simple) présentes au cahier des charges et répond partiellement ou pas aux contraintes 3 et 4.	A une idée de prototype qui ne contient pas de machine simple mais a des éléments en mouvement.	L'idée de prototype ne respecte pas les contraintes du cahier des charges.
	Prototype					
Mise en oeuvre d'une démarche appropriée	Planification du travail	L'élève planifie correctement les étapes de sa démarche: le matériel et le schéma du prototype présentent tous les éléments nécessaires à la réalisation du travail.	L'élève planifie correctement les étapes de sa démarche: le matériel et le schéma du prototype présentent presque tous les éléments nécessaires à la réalisation du travail (peut comporter des oublis mineurs).	L'élève planifie partiellement les étapes de sa démarche: le matériel et le schéma du prototype présentent une partie des éléments nécessaires à la réalisation du travail (peut comporter des oublis majeurs ou un plan qui n'est pas clair).	L'élève planifie partiellement les étapes de sa démarche: plusieurs éléments sont manquants rendant difficile la compréhension de la planification.	Absence de planification ou planification qui n'est pas lié à la situation présentée.
	Cahier de défi #2 et 3					
Utilisation appropriée d'outils, d'instruments et de techniques	Réalisation de la démarche et réajustement, au besoin	L'élève réalise sa démarche en utilisant des moyens originaux et se réajuste, au besoin, s'il rencontre des difficultés.	L'élève réalise sa démarche et se réajuste, au besoin, s'il rencontre des difficultés.	L'élève réalise partiellement sa démarche sans se réajuster.	L'élève persiste à réaliser une démarche non-concluante malgré le soutien.	Réalise une démarche sans lien avec le défi.
	Grille d'observation					
Utilisation appropriée d'outils, d'instruments et de techniques	Manipulation	L'élève choisit des objets et des outils de façon appropriée selon la tâche à réaliser, leur rôle et leur fonctionnement. Il les manipule adéquatement.			Choisit avec aide des objets, des outils et des instruments selon leur rôle et leur fonctionnement. Les manipule avec un certain soutien.	
	Grille d'observation				Malgré le soutien apporté, choisit des objets, des outils et des instruments qui ne sont pas appropriés pour la tâche. Les manipule de façon inappropriée.	
	Respect de la sécurité	Fait preuve d'un comportement sécuritaire.			Fait preuve d'un comportement non-sécuritaire.	

Utilisation appropriée des connaissances scientifiques et technologiques	Utilisation de la terminologie, des règles et des conventions propres à la science et à la technologie Cahier de défi, activité 2 (le plan)	Réalise un plan clair et précis. Les flèches représentant les forces et les mouvements sont présentes et bien utilisées	Réalise un plan clair. Les flèches représentant les forces et les mouvements sont présentes et utilisées avec 1 ou 2 erreurs mineures	Réalise un plan clair malgré quelques éléments manquants. Les flèches représentant les forces et les mouvements sont présentes utilisées avec plus de 3 erreurs.	Réalise un plan dont quelques éléments sont manquants rendant difficile la compréhension. Les flèches représentant les forces et les mouvements sont manquantes ou utilisées avec plus de 3 erreurs.	Réalise un plan incompréhensible ou qui n'est pas lié au défi.
	Production d'explications ou de solutions Modification proposée au cahier de défi #5	Décrit de façon détaillée une modification pertinente à apporter.	Décrit une modification pertinente à apporter.	Décrit partiellement une modification pertinente à apporter.	Décrit une modification peu pertinente à apporter.	Décrit une modification non pertinente à apporter.
	Présentation orale	L'élève nomme les machines simples et mouvements présents dans son jeu et fournit une explication détaillée de leur apport au jeu.	L'élève nomme les machines simples et mouvements présents dans son jeu et fournit une brève explication de leur apport au jeu.	L'élève nomme les machines simples et mouvements présents dans son jeu sans fournir d'explication de leur apport au jeu OU il fournit une brève description en ayant une ou deux erreurs dans l'identification des machines simples et mouvements.	L'élève nomme incorrectement les machines simples et mouvements présents dans son jeu sans fournir d'explication de leur apport au jeu	L'élève ne nomme pas les machines simples et mouvements présents dans son jeu et n'est pas en mesure de fournir une explication de leur apport au jeu.

Inspiré de la grille proposée sur le site sciencesenligne http://www.scienceenligne.ca/ressources/grille_evaluation_bandes_riveraines_2e_3e.pdf

Annexe 8: Grille d'observation

Grille d'observation											
Critères		Réajustement de la démarche					Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques				
Observations	Noms	Modifier le matériel selon la tâche					Utiliser le matériel efficacement				Commentaires
		Modifier la disposition des pièces					Tracer de façon appropriée (ex. utiliser une règle)				
		Modifier le mode d'assemblage					Utiliser un outil approprié pour le découpage (ex. utiliser les ciseaux pour du papier et exadio pour le carton épais)				
		Ajuster des pièces pour assurer un bon fonctionnement					Modifier des éléments pour rendre la présentation plus soignée				
		Modifier une machine simple					Solidifier la structure				

Critères	Réajustement de la démarche						Utilisation appropriée d'instruments, d'outils ou de techniques						
Observations	Modifier le matériel selon la tâche	Modifier la disposition des pièces	Modifier le mode d'assemblage	Ajuster des pièces pour assurer un bon fonctionnement	Modifier une machine simple	Solidifier la structure	Modifier des éléments pour rendre la présentation plus soignée	Utiliser le matériel efficacement	Tracer de façon appropriée (ex. utiliser une règle)	Utiliser un outil approprié pour le découpage (ex. utiliser les ciseaux pour du papier et exacto pour le carton épais)	Utiliser plusieurs modes d'assemblages selon les besoins du matériel	X: Travailler de façon non-sécuritaire	Commentaires
	Noms												

Références

Sites Internet

Centre de développement pédagogique (2011-2012), *Techniques de travail et capsules de sécurité*, repéré à: http://cdp.wpengine.com/wp-content/uploads/2013/10/capsules_et_techniques_primaire1.pdf

Éditions Gladius, *À propos*, repéré à: <https://gladius.ca/a-propos/>

Helac, A (2023) *Les étapes de création d'un jeu de société !*, 021 Studio, <https://www.021studio.io/blogs/jeux-de-societe-nouvelle-vision/les-etapes-de-creation-d-un-jeu-de-societe>

Lépine-Loiselle, M (2019) *Comment sont créés les jeux de société?*, *Radio-Canada info*, repéré à: <https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1432130/jeu-societe-creation-idee-assassin-creed-randolph-processus-editeur-ubisoft>

Le processus de fabrication des jeux de société (2022) repéré à: <https://www.ecoessentials.fr/blog/articles/le-processus-de-fabrication-des-jeux-de-societe>

Les machines simples. Dans Allo Prof. Repéré à <https://www.alloprof.qc.ca/fr/elevs/bv/sciences/les-types-de-machines-simples-s1427>

Les machines simples, les leviers. Dans Parlons sciences. Repéré à <https://parlonssciences.ca/ressources-pedagogiques/documents-dinformation/machines-simples-les-leviers>

Les machines simples. Dans Musée des sciences et de la technologie du Canada. Repéré à <https://ingeniumcanada.org/fr/scitech/educatif/parlez-moi-de/les-machines-simples>

Les mouvements mécaniques. Dans Allo Prof. Repéré à

<https://www.alloprof.qc.ca/fr/eleves/bv/sciences/les-types-de-mouvements-s1425>

Mayer, H (2016) *Quand date de l'invention de la roue?*. Futura. Repéré à

<https://www.futura-sciences.com/sciences/questions-reponses/histoire-date-invention-roue-6799>

Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur du Québec (2006). *Programme de formation de l'école québécoise*. Repéré à <http://www.education.gouv.qc.ca/enseignants/pfeq/>

Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur du Québec (2011). *Programme d'études et progression des apprentissages*. Repéré à

<http://www.education.gouv.qc.ca/programmes-detudes-et-progression-des-apprentissages/>

Ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur du Québec (2003). *Politique d'évaluation des apprentissages*. Repéré à

<http://www.education.gouv.qc.ca/references/publications/resultats-de-la-recherche/detail/article/politique-e-devaluation-des-apprentissages/>

Vandroux, K. (2022) Les jouets à traîner à travers les âges. Repéré à

<https://www.cairn.info/revue-spirale-2002-4-page-124.htm#:~:text=En%20Gr%C3%A8ce%2C%20au%20vii%20e,lesquelles%20%C3%A9tait%20juch%C3%A9%20un%20personnage.>

Ressources infographiques

Les modèles de présentation sont tirés du site Slidesgo (slidesgo.com) et sont utilisés en accord avec les termes et conditions.

Modèle Notebook :

<https://slidesgo.com/theme/notebook-lesson#position-4&rs=home-popular&rs=home-popular>

Modèle Notebook CV:

<https://slidesgo.com/theme/notebook-cv#search-notebook+resume&position-5&results-14&rs=search&rs=search>

Images dont l'utilisation est autorisée sans attribution

Cahier de l'élève et corrigé

Éolienne, p. 2:

<https://pixabay.com/fr/vectors/%C3%A9olienne-puissance-turbine-vent-154494/>

Grille-pain, p. 2:

<https://pixabay.com/fr/vectors/grille-pain-petit-d%C3%A9jeuner-cuisine-146784/>

Ciseaux, p. 2:

<https://pixabay.com/fr/vectors/l%C3%A9cole-fournitures-scolaires-1555907/>

Traineau, p. 2:

<https://pixabay.com/fr/illustrations/tra%C3%A9neaux-hiver-neige-no%C3%ABl-4627046/>

Poignée de porte, p. 2:

<https://pixabay.com/fr/vectors/porte-manipuler-m%C3%A9nage-158021/>

Jouet "spinner", p. 2:

<https://pixabay.com/fr/vectors/fidget-spinner-fileur-2399715/>

Pompe à vélo, p. 2:

<https://pixabay.com/fr/vectors/v%C3%A9lo-accessoires-casque-bouteille-4168960/>

Pour toutes les autres images utilisées dans ce travail, la source est citée directement sur la page où elle est utilisée.