

LE DESIGN ET L'ANALYSE D'UNE GRUE

Technologie du design
TDJ20
Juin 2020



**RESSOURCE
EN LIGNE**



Table des matières

Introduction	3
Aperçu du projet	3
Connaissances préalables	3
Activités d'apprentissage.....	4
Activité 1 – Diagnostic des machines simples	4
Activité 2 – Leçon sur les machines simples	5
Activité 3 – Machines complexes.....	7
Activité 4 – Chasse au trésor	8
Activité 5 – Chronologie de l'évolution des machines	9
Activité 6 – Défi de conception - Construisez et testez votre grue.....	11
Planification.....	17
Ressources	18
Stratégies pédagogiques.....	19
Stratégies de motivation.....	19
Objectifs d'apprentissage et critères de réussite	20
Attentes et contenus d'apprentissage	21
Préoccupations et attentes liées à la santé et la sécurité.....	22
Ressources OCTE SÉCURIdoc et outilSÉCUR	22
Défis	23
Différenciation pédagogique.....	23
Évaluation	23
Carrières dans le domaine de la technologie	24
Réflexion / Rapport de conception	24
Annexe A – Projet de conception - Auto-évaluation et évaluation par les pairs	25
Annexe B – Grille d'évaluation du projet de conception	28
Annexe C – Feuille de travail - Machine simple et complexe pour l'activité 1	31
Annexe D – Feuille de travail - Machine simple et complexe pour l'activité 3	32
Annexe E – Feuille de travail - Machine simple et complexe pour l'activité 4	33
Annexe F – Diaporama sur les machines simples et complexes (Activité 2).....	35
Annexe G – Travail sur la chronologie de l'évolution des machines (Activité 5).....	36
Références.....	37

Introduction

Code de cours: TDJ2O

Technologie à portée générale: Technologie du design

Destination: Ouvert

Niveau: 10

Nom du projet: Le design et l'analyse d'une grue

Aperçu du projet

À la fin de ce projet, les élèves seront familiarisés avec les 6 différentes machines simples et seront capables d'identifier comment ces machines sont utilisées dans les produits et les outils qu'ils utilisent au quotidien. Ils étudieront comment un avantage mécanique est obtenu en utilisant un levier en réalisant des expériences pratiques. Les élèves développeront leurs compétences en matière de résolution de problèmes en travaillant sur le processus de design pour concevoir, construire et tester une grue qui répond à des critères spécifiques.

Connaissances préalables

- Les élèves doivent être familiarisés avec quelques machines simples de l'enseignement élémentaire des sciences et technologie et de l'exploration des technologies en 9e année.
- Les élèves doivent se familiariser avec les étapes du processus de design. (Recherche, remue-méninge, esquisse de concept, choisir le meilleur design, construire un prototype, tester votre prototype.)
- Les élèves doivent avoir réalisé des croquis et des dessins isométriques et orthographiques.
- Les élèves auront une compréhension de base des compétences mathématiques (mesures, unités, multiplication)
- Les élèves auront des compétences de base en matière de recherche.

Activités d'apprentissage

Activité 1 – Diagnostic des machines simples

Les élèves rempliront une fiche diagnostic. La tâche consiste à essayer de se rappeler des 6 machines simples et d'expliquer comment elles pourraient fonctionner. En utilisant des termes tels que force, charge, direction, grossissement ou multiplication. Cela permettra aux enseignants de savoir s'ils doivent passer plus de temps à revoir la matière.

Les élèves peuvent ensuite discuter de leurs réponses en petits groupes avant d'entreprendre le travail en atelier.

Vous trouverez ci-dessous des imageries de la feuille de travail actuelle, qui se trouve dans l'[annexe C](#) et est téléchargeable en [format diaporama](#) ou [PDF](#).

MACHINES SIMPLE – CE QUE JE SAIS NOM: _____ DATE: _____

PENSEZ À VOS COURS DE SCIENCES ANTÉRIEURS. QUE SAVEZ-VOUS DES MACHINES SIMPLES ET COMPLEXES ?
Nommez les machines simples représentées dans chaque image. Pouvez-vous expliquer comment les machines simples aident à accomplir une tâche ?




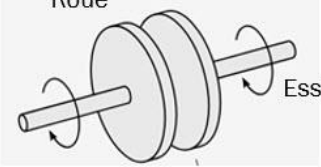

	Machine simple #1: Son fonctionnement:		Machine simple #2: Son fonctionnement:
	Machine simple #3: Son fonctionnement:		Machine simple #4: Son fonctionnement:
	Machine simple #5: Son fonctionnement:		Machine simple #6: Son fonctionnement:

Activité 2– Leçon sur les machines simples


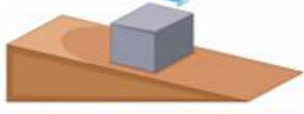

Cette courte leçon passe en revue les principes fondamentaux des machines simples et se concentre plus particulièrement sur les leviers. Elle comprend les 3 classes de leviers et des diagrammes sur la façon dont les forces (de la charge et de l'effort) sont appliquées par rapport au point d'appui.

La leçon comprend l'occasion pour les élèves de travailler en paires pour trouver des exemples des différents outils et produits utilisés chaque jour qui représentent des exemples retrouvés parmi les 3 classes de leviers. Par la suite ils vont partager leurs connaissances avec la classe. Cette leçon permet également aux élèves d'appliquer leurs connaissances en esquissant un des éléments/outils qu'ils ont énumérés et d'étiqueter le croquis. Cela leur permet de développer leurs compétences en matière de croquis et de communication tout en apprenant à connaître des machines simples.

Vous trouverez ci-dessous plusieurs exemples de diapositives extraites du diaporama qui accompagne cette activité. Veuillez utiliser l'ensemble de la présentation pour les trois catégories de leviers. [Voici le lien aux fichiers](#) ou le [PDF](#).

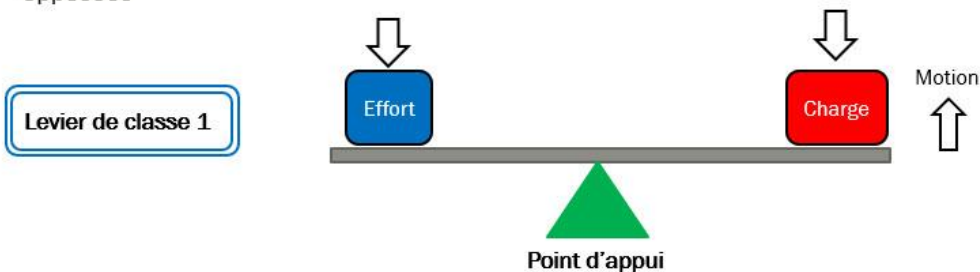
Machines simple- 6 types		
<p>Levier - Une barre rigide qui peut tourner librement autour d'un point d'appui (point fixe). Les leviers facilitent le travail en éloignant la force nécessaire du point d'appui. Il existe 3 classes de leviers.</p>	<p>Exemples: brouette, balançoire, bâton de hockey, agrafeuse, ciseaux.</p>	
<p>Roue et essieu (engrenage) - Est constitué d'un disque rond (roue), avec une tige passant par le centre (essieu). Cette simple machine réduit la friction et amplifie la force d'entrée dans l'essieu en faisant tourner une roue de plus grand diamètre.</p>	<p>Exemples: voiture, ouvre-boîtes, vélo, brouette, chariot, roues de valise.</p>	
<p>Poulie – Consiste d'une roue avec une rainure dans laquelle une corde peut reposer pour changer la direction ou le point d'application d'une force appliquée à la corde.</p>	<p>Exemples: voiles, mâts de drapeau, corde à linge, rideaux de fenêtres, matériel d'escalade, ascenseurs.</p>	

Machines simple- 6 types

<p>Coin « Wedge » - Un coin est constituée de 2 plans inclinés utilisés pour écarter des objets, les soulever ou les maintenir en place. Une force vers le bas ou vers le haut est redirigée dans une direction latérale.</p>	<p>Exemples: hache, couple ongle, fermeture éclair, couteau, râpe à fromage, taille-crayon.</p>	
<p>Plan incliné– Une rampe ou une pente qui facilite le déplacement d'une charge vers le haut ou le bas d'une hauteur (pour effectuer un travail).</p>	<p>Exemples: les rampes, les escaliers, les routes inclinées ou les trottoirs.</p>	
<p>Vis– Un plan incliné enroulé autour d'un cylindre. Permettant à un petit couple d'exercer une grande force axiale sur une charge. Il transforme un mouvement et une force de rotation en un mouvement et une force linéaire.</p>	<p>Exemples: vis, ampoule, pinces, pots et couvercles, tire-bouchon, tarière.</p>	

Parlons des leviers

Le **point d'appui** est situé entre **l'effort** et la **charge**, qui se déplacent dans des directions opposées







Pouvez-vous penser à un levier de classe 1 ?
Prenez une minute pour en discuter dans votre groupe et produire des exemples qu'on retrouve dans la vie quotidienne.

Activité 3 – Machines complexes

Dans cette activité, les élèves analyseront les images des produits de la fiche de travail pour comprendre combien de machines simples sont incorporées dans les différentes machines complexes. Ils peuvent travailler en groupes de 2 ou 3 pour accomplir la tâche ou faire le travail à la maison. Cette activité permet aux élèves d'appliquer leur compréhension et d'évaluer la fonction des machines ou des outils qu'ils peuvent utiliser au quotidien.

Il est essentiel que les étudiants développent leur capacité à déterminer quelles sont les pièces critiques dans la conception et à analyser le fonctionnement des produits pour pouvoir élaborer des solutions de conception. Ce sont des compétences requises pour le défi de conception de grues qui culmine.

La feuille de travail "Machines simples - Machines complexes", similaire à la vignette ci-dessous, se trouve à [l'annexe D](#) et peuvent être téléchargées en [format diaporama](#) ou [PDF](#).

MACHINES SIMPLE – MACHINES COMPLEXE		NOM: _____	DATE: _____
En travaillant en groupes de 2 ou 3, déterminez combien de machines simples font partie de ces machines complexes . Pouvez-vous expliquer comment elles travaillent ensemble pour accomplir la tâche souhaitée ?			
Quelles sont les machines simples utilisées dans ce coupe-pizza ?			Quelles sont les machines simples utilisées dans cet ouvre-boîte ?
	Quelles sont les machines simples utilisées dans cette bicyclette ?	Quelles sont les machines simples utilisées dans ce brouette ?	

Activité 4 – Chasse au trésor

Dans le cadre de cette activité, les élèves fouilleront leur maison/classe/atelier pour trouver, photographier et dessiner des machines simples.

Les étudiants utiliseront leur pensée critique en appliquant leurs connaissances sur des machines simples et ainsi développer leurs talents de dessinateur. Cette tâche permet aux étudiants de continuer à développer leurs compétences en matière de croquis pour l'évaluation de l'apprentissage. Ils devront esquisser et étiqueter leur design pour le défi de conception final. C'est l'occasion pour les enseignants de fournir aux élèves un retour d'information en vue de l'activité finale.

Des feuilles de travail sur l'activité des étudiants pour la chasse au trésor, similaires aux vignettes ci-dessous, se trouvent à [l'annexe E](#) et peuvent être téléchargées en [format diaporama](#) ou [PDF](#).

MACHINES SIMPLE – CHASSE AU TRÉSOR			NOM: _____	DATE: _____
Cherchez dans la maison, la classe ou l'atelier (sous supervision) 4-5 outils ou machines qui utilisent au moins une des 6 machines simples pour aider à accomplir une tâche. Prenez une photo, faites un croquis et étiquetez les machines simples, voir l'exemple ci-dessous				
Machine simple	Photo de l'objet	Croquis étiqueté de la machine simple		
Exemple: Épluche carottes Coin et levier				
#1				
#2				

MACHINES SIMPLE – CHASSE AU TRÉSOR			PAGE 2	
Cherchez dans la maison, la classe ou l'atelier (sous supervision) 4-5 outils ou machines qui utilisent au moins une des 6 machines simples pour aider à accomplir une tâche. Prenez une photo, faites un croquis et étiquetez les machines simples, voir l'exemple ci-dessous				
Machine simple	Photo de l'objet	Croquis étiqueté de la machine simple		
#3				
#4				
#5				

Activité 5 – Chronologie de l'évolution des machines

Dans le cadre de cette activité, les élèves effectueront des recherches sur l'évolution d'une machine ou d'un outil au fil du temps et sur la manière dont la société a bénéficié de cette technologie. En réalisant cette activité, les élèves développeront leurs compétences en matière de recherche et de communication, tout en apprenant comment la société influence l'innovation technologique et comment la technologie affecte la société. Cette tâche peut être effectuée en classe ou entièrement en ligne.

Un diaporama est également disponible, voir [Annexe G](#).

L'évolution des machines



Aperçu

Utilisez une ligne de temps chronologique pour présenter comment une machine simple, une machine complexe ou un outil a évolué au fil du temps et comment la technologie a affecté la société.

Attentes

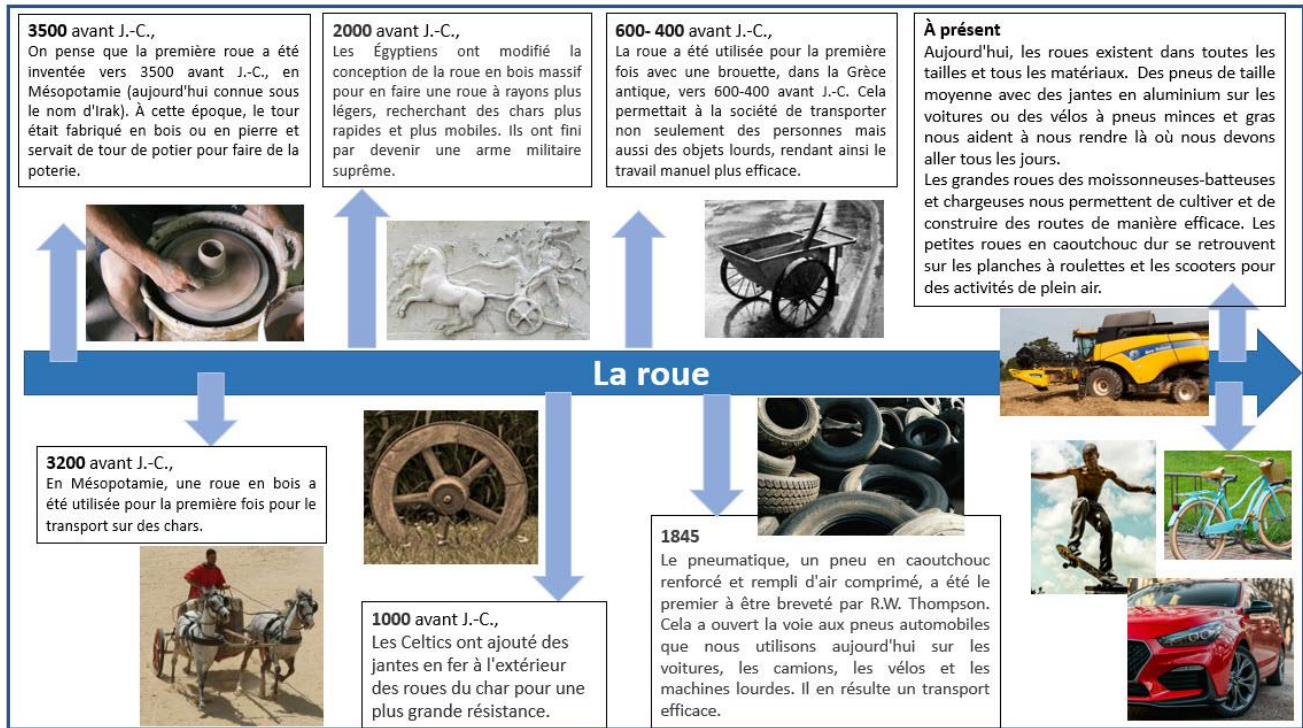
- ✓ Décrivez comment la société influence l'innovation technologique et comment la technologie affecte la société.
- ✓ Développer des compétences en matière de recherche en utilisant l'internet.
- ✓ Développer des compétences en matière de communication, de synthèse et de présentation visuelle.

Critères de réussite

- Communication efficace de votre matériel de recherche.
- Communiquez clairement l'importance de l'outil/machine, l'évolution de la machine, les changements de matériaux, le processus, la forme, la fonction, l'utilisation d'une machine simple.
- Incluez au moins 5 dates, des images et un résumé chronologique.
- Inclure un minimum de 3 ressources pour mener votre recherche

La méthode proposée pour cette activité consiste à créer une chronologie d'un outil ou d'une machine. Cette chronologie comprendrait des dates, des images, des inventeurs et des sociétés qui ont créé/utilisé ou bénéficié de la technologie. Il existe de nombreuses possibilités comme moyen de communiquer ces informations. Une présentation orale est également possible. Un exemple a été inclus à la page suivante.

Exemple de l'évolution d'une machine



Activité 6 – Défi de conception - Construisez et testez votre grue.

Cette activité culminante permettra aux étudiants d'appliquer les connaissances acquises lors des activités précédentes, tout en travaillant sur les étapes du cycle de conception. Ils travailleront en équipe pour concevoir, construire et tester une grue qui répond aux critères de conception et aux contraintes. De nombreux vidéos sont disponibles pour démontrer la fonction première d'une grue et s'avèrent une excellente façon de présenter le défi.

Vous assumerez le rôle d'un ingénieur junior. Votre équipe (2 à 3 personnes) suivra le processus de design pour concevoir, construire et tester une grue capable de répondre aux contraintes du défi décrit.



Objectifs

- ✓ Rechercher, planifier et organiser des projets, en utilisant un processus de design et des méthodes et outils appropriés.
- ✓ Créer et tester des modèles en utilisant une variété de techniques, d'outils et de matériaux.
- ✓ Développer le travail d'équipe, la résolution de problèmes et les compétences en matière de collaboration.

Liens avec les applications du monde réel

Les ingénieurs utilisent des machines simples telles que des leviers, des poulies et des roues et essieux (et des engrenages) pour profiter de l'avantage mécanique qu'elles procurent. Cet avantage mécanique rend le travail plus rapide ou plus facile. Le levage d'une lourde charge d'un point A à un point B par exemple se fait à l'aide de trois machines simples qui travaillent ensemble. Une grue ou une excavatrice sont des exemples de ces machines.

Critères de design

- ✓ Soulever un conteneur d'une masse minimale de 100 g
- ✓ Soulevez le conteneur avec une masse d'au moins 300 mm de hauteur.
- ✓ Le défi supplémentaire consiste à soulever le poids le plus possible à une hauteur plus élevée que celle des critères minimaux.

Contraintes:

- ✓ Utiliser au moins 50 % de matériaux recyclés.
- ✓ Utilisez d'autres matériaux courants que vous trouvez dans votre domicile.
- ✓ Utilisez le kit hydraulique supplémentaire fourni par votre professeur.
- ✓ Suivez le processus du cycle de conception dans le temps déterminé.

Matériaux:

Requis:	Idées pour du matériel supplémentaire:
✓ Carton	✓ Bâtonnets
✓ Seringues (1-2)	✓ Corde ou ficelle
✓ Tuyau en PVC	✓ Trombone
✓ Adhésif (colle, ruban adhésif, colle chaude)	✓ Bande élastique
✓ Goujon – (pivot)	✓ Bouteille de plastique (recyclé)

Outils requis:

- ✓ Journal d'ingénierie - Prenez des notes tout au long du processus de conception (électronique ou papier)
- ✓ Règle
- ✓ Crayon
- ✓ Pistolet à colle chaude (si vous choisissez)
- ✓ Ciseaux ou couteau utilitaire (si vous travaillez sous la supervision d'un enseignant ou d'un parent)

Processus de design:

1. Embarquez avec votre équipe et **faites des recherches**. Il peut s'agir d'une recherche sur différents types de conception de grues et leur fonctionnement, ou d'une revue des activités des unités précédentes sur les machines simples.
2. Faites du **remue-méninge** sur les solutions possibles qui répondent aux critères et aux contraintes de conception.
3. Chaque élève doit **esquisser 2** solutions possibles. **N'oubliez pas d'inclure suffisamment de détails et de notes dans votre esquisse pour communiquer efficacement vos idées.**
4. **Choisir la meilleure solution en équipe**, en utilisant une liste de pour et de contre pour évaluer chaque conception par rapport aux contraintes.
5. Créez un **dessin technique** de votre solution finale. Le dessin doit être une représentation de votre concept en 2D et à l'échelle. Il doit inclure les dimensions et les pièces/informations étiquetées.
6. **Construire un prototype**. Prenez note des problèmes que vous avez rencontrés pendant la construction.
7. **Testez votre prototype**. Apportez toutes les modifications nécessaires pour vous assurer que la conception répond aux critères. Notez toutes les modifications dans votre journal et annotez votre croquis.
8. Finalisez votre conception et vos tests.
9. Rédigez une réflexion sur le processus de design en répondant aux questions fournies.

Questions de réflexion - Elles doivent être tapées et remises.

1. Votre projet a-t-il répondu aux critères définis dans le cadre du défi de design ? Expliquez pourquoi ou pourquoi pas.
2. Quelle partie du prototype vous semble la plus critique ? Pourquoi ?
3. Évaluez votre conception. Quelles modifications apporteriez-vous à votre dessin ou modèle original ? Pourquoi ?

4. Citez au moins deux avantages de travailler en équipe. Citez 1 inconvénient ? Soyez précis.

5. Selon vous, quelles sont les compétences les plus importantes pour qu'une équipe puisse réussir à concevoir une solution à un problème ? Pourquoi ? (ex. : collaboration, communication, organisation, responsabilité, initiative, travail indépendant).

6. En réfléchissant aux étapes du processus de design, laquelle vous semble la plus critique et pourquoi ? (Recherche, remue-méninge, idées de concepts, choisir la meilleure solution, construire un prototype, tester le prototype, réévaluer).

Notes pour l'enseignant:

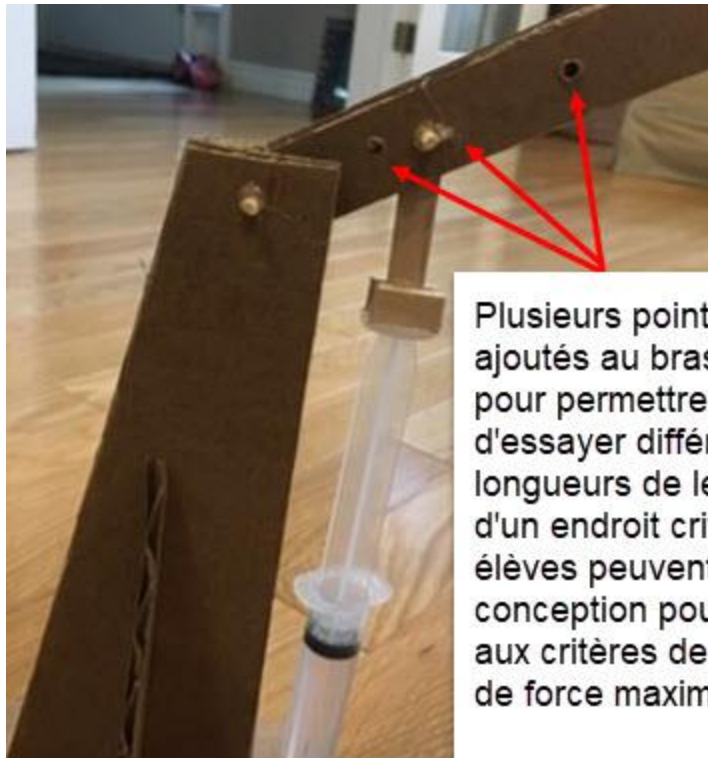
Voici un exemple d'une grue de base.

- Les deux premières images ci-dessous montrent la grue entièrement déployée et entièrement rétractée.
- Cette conception est de base et utilise 2 seringues. Des conceptions plus complexes qui imitent le bras d'une excavatrice (grue) sont une autre option en fonction de la disponibilité des seringues.
- Le poids maximum que la grue peut soulever dépend de la taille des seringues disponibles.
- La leçon et les activités ont porté sur les avantages des machines simples. La conception de la grue intègre également des structures, ce qui est couvert dans les sciences intermédiaires. Des leçons supplémentaires pourraient être ajoutées pour s'assurer que les élèves comprennent comment concevoir un bras de grue suffisamment rigide pour ne pas se déformer. La conception illustrée ci-dessous comporte deux morceaux de carton collés à chaud avec les éléments structurels dans le sens vertical.





La tête ou la fixation n'est pas précisée. Un objet spécifique, tel qu'une tasse avec une poignée, pourrait être utilisé. Cela créerait une autre contrainte de conception que les étudiants devraient intégrer dans leur design.



Plusieurs points de pivot ajoutés au bras de la grue pour permettre aux élèves d'essayer différentes longueurs de levier. Il s'agit d'un endroit critique où les élèves peuvent optimiser la conception pour répondre aux critères de hauteur et de force maximales.

Planification

1. Examinez les diapositives et les documents à l'avance.
2. Révisez à l'avance les procédures de sécurité des couteaux utilitaires et des pistolets à colle chaude avec la classe.
3. Commander des seringues et des tuyaux en PVC, car la plupart des élèves n'auront pas accès à ce matériel.

Ressources

Fichiers

Il y a six activités comprenant des documents à distribuer, des diaporamas et des plans de cours. Veuillez consulter chaque activité ainsi que les annexes pour tous les dossiers associés.

Plans de cours

L'activité 2 est un plan de cours sur les machines simples et complexes. Il approfondit également la question des leviers.

Documents

Projet de conception - Auto-évaluation et évaluation par les pairs ([Annexe A](#))

Grille d'évaluation du projet de conception ([Annexe B](#))

Feuille de travail - Machine simple et complexe pour l'activité 1 ([Annexe C](#))

Feuille de travail - Machine simple et complexe pour l'activité 3 ([Annexe D](#))

Feuille de travail - Machine simple et complexe pour l'activité 4 ([Annexe E](#))

Défi de conception - Construisez et testez votre grue. (Activité 6)

Outils/Équipement

Les outils nécessaires à la réalisation de ces activités comprennent un crayon et du papier (Activités 1,2,3,4,6) ; un ordinateur avec accès à l'internet (Activité 1,3,5) ; et des ciseaux, un couteau utilitaire, un pistolet à colle ou du ruban adhésif, des seringues et des tuyaux (Activité 6)

Matériaux

Pour l'Activité 6, au moins deux seringues et des longueurs de tuyau en PVC doivent être fournies par l'enseignant. Du carton et du ruban adhésif ou de la colle sont les matériaux minimums requis. D'autres matériaux peuvent être utilisés s'ils sont disponibles et si l'enseignant l'exige. La liste complète des matériaux est détaillée dans le document.

Vidéos

[Ted Ed video on the mighty mathematics of the lever](#)

[PBS video about simple machine inventions](#)

[PBS Learning Media video on Mechanical Advantage](#)

[PBS Learning Media video on Levers: Raising the Moai on Easter Island](#)

[PBS Learning Media video on Solving Complex Problems with Simple Machines](#)

[PBS Kids video on how levers work](#)

Site Web pour enseignants

Simulation interactive de levier: [Phet Simulation - Levers](#)

Simulation interactive d'engrenages : [Gear generator simulation](#)

[Teachengineering.org - simple machines](#)

[Tryengineering.org](#)

Stratégies pédagogiques

L'introduction de cette unité peut inclure un vidéo de machines simples ainsi que d'équipements lourds. Quelques liens vidéo sont inclus.

Les activités peuvent être réalisées en ligne, de manière hybride ou en classe. Pour l'apprentissage hybride ou en classe, les élèves peuvent réaliser les activités en paires ou en petits groupes.

Le point culminant de cette tâche est l'apprentissage à portée générale.

Stratégies de motivation

La présentation d'un vidéo d'équipements lourds peut être utilisée pour montrer aux élèves comment des machines simples sont utilisées pour déplacer essentiellement des montagnes. Du petit électroménager de cuisine aux vélos, en passant par les trains, les grues et les excavatrices, l'avantage mécanique des machines simples se retrouve partout. Les étudiants travailleront comme une équipe de futures ingénieurs juniors pour appliquer leurs connaissances des machines simples à la résolution d'un problème du monde réel.

Objectifs d'apprentissage et critères de réussite

Les objectifs d'apprentissage et les critères de réussite sont les fondements sur lesquels les élèves se basent pour suivre leur apprentissage et déterminer les prochaines étapes. Les objectifs d'apprentissage applicables peuvent comprendre l'un des éléments suivants :

- Les élèves identifieront des machines simples retrouvées à travers les objets qu'ils ont chez eux
- Les élèves feront des croquis et des dessins techniques
- Les étudiants développeront la communication en utilisant la terminologie technologique
- À la fin du projet, les élèves apprendront les étapes du processus de design
- À la fin du projet, les élèves développeront un ensemble de dessins pour créer une grue
- Les élèves utiliseront leurs compétences en matière de travail d'équipe pour construire et tester une grue
- À la fin des cinq premières activités, les élèves feront preuve de leurs compétences en matière de croquis, de recherche et de présentation.
- En travaillant sur le défi de conception (Activité 6), les élèves démontreront une compréhension du processus de design et des compétences de résolution de problèmes, en particulier en ce qui concerne la construction et l'essai d'un prototype.

Les critères de réussite peuvent comprendre l'un des éléments suivants :

- Je vais identifier des machines simples
- Je serai capable d'identifier correctement les leviers et leur catégorie
- Je vais faire des croquis précis et des dessins techniques
- Je communiquerai efficacement en utilisant la terminologie technologique
- Je vais appliquer mes connaissances pour relever le défi de la conception
- Je suivrai les étapes du processus de design
- Je vais développer un ensemble de dessins pour créer une grue
- Je vais développer des compétences de travail d'équipe pour construire et tester une grue
- J'intégrerai des matériaux recyclables dans la conception de ma grue

Attentes et contenus d'apprentissage à l'appui des programmes d'études de la 9e à la 10e année en Ontario

Attentes:

B1. appliquer sa connaissance du processus de design ou de résolution de problèmes ainsi que ses habiletés de recherche, d'analyse, d'interprétation et de gestion à la réalisation de projets.

B2. réaliser des projets de design en mettant à contribution ses connaissances et ses habiletés techniques.

B3. appliquer des procédés pour fabriquer et évaluer des modèles et des prototypes.

B5. appliquer à la réalisation de projets de design ses connaissances acquises en mathématiques, en sciences et en communication.

C1. déterminer l'impact de la technologie du design et de ses applications sur l'économie, la société et l'environnement.

Contenus d'apprentissage:

B1.1 appliquer, individuellement ou en équipe, les étapes du processus de design ou de résolution de problèmes à la réalisation de divers produits (p. ex., produits comprenant des structures, des mécanismes, des composants électriques, électroniques, hydrauliques, pneumatiques, robotiques, informatiques).

B1.2 démontrer comment le processus de design ou de résolution de problèmes contribue à la réussite d'un projet (p. ex., satisfaction des besoins, justification du choix des matériaux, identification des ressources et des procédés, évaluation des coûts).

B1.3 faire appel à ses habiletés de recherche, d'analyse et de gestion ainsi qu'à ses connaissances des concepts et des principes fondamentaux appropriés (p. ex., matériel/matériau, fonction, innovation, développement durable) dans la réalisation de projets de design.

B1.4 appliquer les principes (p. ex., équilibre, emphase, proportion) et les éléments (p. ex., forme, taille, couleur) de design appropriés lors de la réalisation de produits.

B1.5 documenter les résultats tout au long du processus de design ou de résolution de problèmes (p. ex., mandat, objectif, critère, essai).

B2.1 élaborer le matériel préliminaire de conception d'un design (p. ex., croquis à main levée, graphique, dessin d'art, modèle virtuel) de façon traditionnelle et à l'aide d'un ordinateur pour décrire les détails et illustrer le produit final.

B2.2 élaborer le matériel d'exécution d'un design (p. ex., dessin technique à l'échelle agrandie et réduite dans les deux systèmes de mesure, impérial et métrique; graphique; cahier des charges; devis; rapport technique) de façon traditionnelle et à l'aide d'un ordinateur pour transmettre les renseignements techniques nécessaires pour la fabrication ou la réalisation d'un produit.

B3.1 utiliser divers matériaux (p. ex., bois, carton, métal, plastique, textile, composant) et équipement (p. ex., outil manuel, mécanique, informatique) nécessaires à la fabrication et à l'évaluation de modèles ou de prototypes d'un objet.

B3.3 appliquer les procédures de sécurité lors de la fabrication de modèles et de prototypes et lors de tout travail en atelier (p. ex., ventilation adéquate, port d'équipement de protection individuelle).

B5.3 présenter, oralement et par écrit (p. ex., exposé oral, présentation visuelle, rapport), les résultats des diverses étapes de la réalisation d'un projet de design à un auditoire cible, en utilisant les termes justes en français.

C1.2 déterminer, sur le plan du système économique, l'effet que les changements et l'évolution technologiques ont eu sur les méthodes de conception et de fabrication de divers produits liés à la technologie du design (p. ex., robotique, dessin et fabrication assistés par ordinateur).

Préoccupations et attentes liées à la santé et la sécurité

Le moyen le plus efficace de découper du carton pour le projet de finalisation est d'utiliser un couteau utilitaire. Il peut être remplacé par des ciseaux si l'utilisation d'un tel outil pose des problèmes de sécurité.

Un pistolet à colle chaude est un moyen efficace de rassembler tous les morceaux. Un bol d'eau glacée doit se trouver à proximité et tous les cheveux longs doivent être attachés. Le ruban de masquage ou le ruban adhésif sont deux bonnes alternatives à l'utilisation d'un pistolet à colle chaude s'il y a des problèmes de sécurité.

Ressources OCTE SÉCURIdoc et outilSÉCUR

Veillez vous référer à la [Technologie de design SÉCURIdoc](#) sur le site d'OCTE pour les documents de sécurité avant d'aborder ce projet.

Vous pouvez également vous référer aux vidéos [outilSÉCUR](#) suivants,

[ToolSAFE video for Hot Glue Guns](#)

[ToolSAFE video for Modeling Tools](#)

Les défis

La construction du prototype est celui le plus efficace si elle est réalisée en atelier avec les membres de l'équipe. Toutefois, il peut être modifié pour être complété à domicile de façon indépendante.

Différenciation pédagogique

L'unité commence par une activité de diagnostic à réaliser seule ou avec un partenaire. Elle permet aux élèves de revoir ce qu'ils ont appris lors des cours de sciences précédents.

Les activités sont pratiques et se déroulent en petits groupes, afin de permettre la collaboration des idées.

La leçon comprend des images et du texte ainsi qu'une activité de réflexion et de partage pour soutenir les différents styles d'apprentissages. L'enseignant rassemblera les idées des élèves pour permettre une meilleure compréhension du contenu.

Les activités 5 et 6 peuvent être soumises sous forme de vidéo ou présentées oralement.

Évaluation

Évaluation au service de l'apprentissage

L'activité 1 peut être utilisée comme un outil de diagnostic pour créer une base de référence des connaissances préalables des élèves sur les machines simples.

L'activité 2 est une leçon qui offre aux élèves des possibilités de collaboration et de partage d'idées. Cela permet à l'enseignant d'évaluer leurs connaissances et d'observer comment ils appliquent ces connaissances.

Évaluation en tant qu'apprentissage

Les activités 3 et 4 donnent aux étudiants la possibilité d'appliquer leurs connaissances et d'obtenir un retour d'information sur la théorie des machines simples ainsi que sur leurs compétences en matière de croquis et de dessin.

Évaluation de l'apprentissage

L'activité 5 peut être utilisée comme évaluation de l'apprentissage ou pour l'apprentissage, selon le moment où le projet est assigné dans le cours. Les élèves

feront preuve de compétences en matière de recherche et de communication. Ces deux éléments sont évalués dans le projet final, activité 6.

L'activité 6 permet aux étudiants de démontrer leur compréhension de la théorie et d'appliquer leurs compétences en matière de recherche et de dessin sur lesquelles ils ont travaillé dans le cadre d'activités précédentes. Les étudiants démontreront également leur compréhension du processus de design par un apprentissage général.

Carrières dans le domaine de la technologie

Appliquer les connaissances dans des applications du monde réel. Les étudiants peuvent étudier comment des machines simples peuvent être utilisées pour aider les personnes âgées ou handicapées à accomplir une tâche autrement simple. (Par exemple, sortir du lit ou de la voiture, ouvrir un pot ou une porte, etc.)

Passez en revue les vidéos qui explorent les carrières connexes et créez un diagramme de Venn pour comparer les compétences nécessaires dans 2 ou 3 des choix de carrière. Opportunités de carrière dans des domaines qui utilisent le processus de design et des machines simples.

Voici quelques exemples de vidéos :

- Hot Jobs on PBS – Explanation from a Computer, Biomedical and Electrical Engineering students and their final design project. [PBS Learning- Engineering Student Projects Video](#)
- [PBS Learning - Interview with a mechanical engineer designing bicycles](#)
- Edge factor has spotlight videos on many different careers in trades and tech fields. [Edge factor - careers](#)

Considérations environnementales

Les élèves utiliseront au moins 50 % des matériaux recyclés requis pour le projet de fin d'études.

Réflexion / Rapport de conception

Les élèves réfléchiront sur le processus de design en répondant et en soumettant des questions après la fin du défi de construction (Activité 6). Une extension du projet pourrait consister à ajouter la présentation d'un rapport de conception final.

Annexe A - Projet de conception - Auto-évaluation et évaluation par les pairs

Projet de conception _____

Compétence - Autoévaluation et l'évaluation par les pairs

Nom: _____

Nom de l'évaluateur: _____

De nombreuses compétences sont nécessaires pour travailler avec succès au sein d'une équipe de conception. Vous repenserez à votre comportement tout au long du processus de design, vous effectuerez une auto-évaluation et demanderez à un membre de l'équipe d'évaluer vos compétences suivantes en répondant aux questions ci-dessous.

Ajoutez un N, B, S ou E pour chaque énoncé.

N = Nécessite de l'amélioration (rarement)	S = Satisfaisant (parfois)
B = Bien (souvent)	E = Excellent (toujours)

Habilité	Comportement	Soi	Pair
Responsabilité	Je remplis toutes les responsabilités et engagements individuels et collectifs pendant le processus de conception.		
	Je termine et présente tous mes travaux à temps.		
	J'agis de manière responsable et prudente envers les membres de mon équipe et les autres équipes.		
	J'écoute activement pendant les discussions de groupe.		
Collaboration	Je nettoie mon espace de travail et je range tous les outils que j'ai utilisés.		
	J'accepte des rôles différents et une part équitable du travail dans un groupe.		
	J'écoute et je réponds avec respect aux idées, aux opinions, aux valeurs et aux traditions des autres.		
	J'interagis positivement avec les membres de mon équipe pour résoudre les problèmes en faisant des compromis.		
Initiative	Je partage l'information, les ressources et l'expertise pour résoudre les problèmes et prendre des décisions de conception éclairées.		
	Je cherche et j'agis en fonction de nouvelles idées et possibilités d'apprentissage.		
	Je fais preuve d'une ouverture aux idées nouvelles et d'une volonté de prendre des risques.		
	Je fais preuve de curiosité et d'intérêt pour l'apprentissage, en faisant des recherches et en posant des questions.		
	J'aborde les nouvelles tâches avec une attitude positive.		
	Je reconnais et défends comme il se doit mes propres droits et ceux des autres.		
	Je réalise à la maison des travaux qui n'ont pas été faits en classe, pour soutenir les objectifs de l'équipe.		
Auto-régulation	Je m'assure de faire mon travail, sans qu'on me le demande.		
	Je passe en revue mon travail et je l'améliore.		
	Je persévère et je fais un effort pour relever les défis.		
	Je pose des questions si quelque chose n'est pas clair.		
	J'accomplis la tâche qui m'a été assignée et j'utilise bien mon temps de classe.		

Projet de conception _____

Compétence - Autoévaluation et l'évaluation par les pairs

Nom: _____

Nom de l'évaluateur: _____

De nombreuses compétences sont nécessaires pour travailler avec succès au sein d'une équipe de conception. Vous repenserez à votre comportement tout au long du processus de design, vous effectuerez une auto-évaluation et demanderez à un membre de l'équipe d'évaluer vos compétences suivantes en répondant aux questions ci-dessous.

Ajoutez un N, B, S ou E pour chaque énoncé.

N = Nécessite de l'amélioration (rarement)

S = Satisfaisant (parfois)

B = Bien (souvent)

E = Excellent (toujours)

Habilité	Comportement	Soi	Pair
Responsabilité	Je remplis toutes les responsabilités et engagements individuels et collectifs pendant le processus de conception.		
	Je termine et présente tous mes travaux à temps.		
	J'agis de manière responsable et prudente envers les membres de mon équipe et les autres équipes.		
	J'écoute activement pendant les discussions de groupe.		
	Je nettoie mon espace de travail et je range tous les outils que j'ai utilisés.		
Collaboration	J'accepte des rôles différents et une part équitable du travail dans un groupe.		
	J'écoute et je réponds avec respect aux idées, aux opinions, aux valeurs et aux traditions des autres.		
	J'interagis positivement avec les membres de mon équipe pour résoudre les problèmes en faisant des compromis.		
	Je partage l'information, les ressources et l'expertise pour résoudre les problèmes et prendre des décisions de conception éclairées.		
Initiative	Je cherche et j'agis en fonction de nouvelles idées et possibilités d'apprentissage.		
	Je fais preuve d'une ouverture aux idées nouvelles et d'une volonté de prendre des risques.		
	Je fais preuve de curiosité et d'intérêt pour l'apprentissage, en faisant des recherches et en posant des questions.		
	J'aborde les nouvelles tâches avec une attitude positive.		
	Je reconnais et défends comme il se doit mes propres droits et ceux des autres.		
	Je réalise à la maison des travaux qui n'ont pas été faits en classe, pour soutenir les objectifs de l'équipe.		
	Je m'assure de faire mon travail, sans qu'on me le demande.		

Auto-régulation	Je passe en revue mon travail et je l'améliore.		
	Je persévère et je fais un effort pour relever les défis.		
	Je pose des questions si quelque chose n'est pas clair.		
	J'accomplis la tâche qui m'a été assignée et j'utilise mon temps de classe à bon escient		

Annexe B – Grille d'évaluation du projet de conception

Les critères pour un niveau 3 sont définis. Si le travail des élèves est supérieur ou inférieur aux critères attendus du niveau 3, des notes peuvent être ajoutées pour fournir aux élèves un retour d'information spécifique.

Grille d'évaluation **Projet de conception:** _____
Nom: _____

Préoccupations Domaines à améliorer En dessous du niveau 3	Critères d'évaluation Satisfaisant au niveau 3	Avancé Dépasse le niveau 4
Recherche		/5
	Effectue des recherches considérables en utilisant au moins 3 sources crédibles.	
Esquisse / Développement de concepts		/10
	Fais preuve de compétences en matière de croquis avec une attention au détail lors de la conception de solutions et de design potentiels. Les designs sont très différents les uns des autres. Les designs comprennent clairement des caractéristiques et des aspects de la théorie apprise en classe ou des recherches menées sur les conceptions de grues existantes. Les designs sont innovants et ne sont pas une copie d'une conception existante.	
Choisir le meilleur design		/5
	Utilise une justification concrète basée sur les critères de design pour choisir la meilleure solution pour aller de l'avant. (C'est-à-dire une liste des avantages et des inconvénients de chaque option de conception).	
Construction de prototypes		/20
	Le prototype est fonctionnel et répond à la plupart des critères et contraintes du projet. Le prototype démontre qu'un temps et un soin considérables ont été consacrés au processus de construction. Conception créative et utilisation de matériaux qui répondent aux critères définis.	
Réflexion / Évaluation		/10
	La rédaction est clairement communiquée avec peu de fautes de grammaire ou de ponctuation.	
	La réflexion comprend un nombre considérable de preuves, ce qui démontre une compréhension considérable du processus de design.	

Note finale:

Grille d'évaluation pour le design

Projet de conception: _____

Nom: _____

Préoccupations Domaines à améliorer En dessous du niveau 3	Critères d'évaluation Satisfaisant au niveau 3	Avancé Dépasse le niveau 4
Recherche /5		
	Effectue des recherches considérables en utilisant au moins 3 sources crédibles.	
Esquisse / Développement de concepts /10		
	Fais preuve de compétences en matière de croquis avec une attention au détail lors de la conception de solutions et de design potentiels.	
Les designs sont très différents les uns des autres.	Les designs comprennent clairement des caractéristiques et des aspects de la théorie apprise en classe ou des recherches menées sur les conceptions de grues existantes.	
Les designs sont innovants et ne sont pas une copie d'une conception existante.		
Choisir le meilleur design /5		
	Utilise une justification concrète basée sur les critères de design pour choisir la meilleure solution pour aller de l'avant. (C'est-à-dire une liste des avantages et des inconvénients de chaque option de conception).	
Construction de prototypes /20		
	Le prototype est fonctionnel et répond à la plupart des critères et contraintes du projet.	


	Le prototype démontre qu'un temps et un soin considérables ont été consacrés au processus de construction.	
	Conception créative et utilisation de matériaux qui répondent aux critères définis.	
Réflexion / Évaluation /10		
	La rédaction est clairement communiquée avec peu de fautes de grammaire ou de ponctuation.	
	La réflexion comprend un nombre considérable de preuves, ce qui démontre une compréhension considérable du processus de design.	





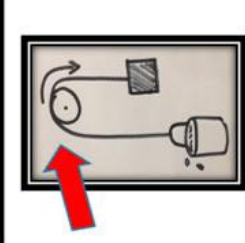

Note finale:

Annexe C - Feuille de travail - Machine simple et complexe pour l'activité 1

MACHINES SIMPLE – CE QUE JE SAIS NOM: _____ DATE: _____

PENSEZ À VOS COURS DE SCIENCES ANTÉRIEURS. QUE SAVEZ-VOUS DES MACHINES SIMPLES ET COMPLEXES ?
 Nommez les machines simples représentées dans chaque image. Pouvez-vous expliquer comment les machines simples aident à accomplir une tâche ?



	<p>Machine simple #1: Son fonctionnement:</p>		<p>Machine simple #2: Son fonctionnement:</p>
	<p>Machine simple #3: Son fonctionnement:</p>		<p>Machine simple #4: Son fonctionnement:</p>
	<p>Machine simple #5: Son fonctionnement:</p>		<p>Machine simple #6: Son fonctionnement:</p>

Annexe D - Feuille de travail - Machine simple et complexe pour l'activité 3

MACHINES SIMPLE – MACHINES COMPLEXE

NOM: _____ DATE: _____

En travaillant en groupes de 2 ou 3, déterminez combien de machines simples font partie de ces **machines complexes**. Pouvez-vous expliquer comment elles travaillent ensemble pour accomplir la tâche souhaitée ?

Quelles sont les machines simples utilisées dans ce **coupe-pizza** ?



Quelles sont les machines simples utilisées dans cet **ouvre-boîte** ?

Quelles sont les machines simples utilisées dans cette **bicyclette** ?



Quelles sont les machines simples utilisées dans ce **brouette** ?



Annexe E - Feuille de travail - Machine simple et complexe pour l'activité 4

MACHINES SIMPLE – CHASSE AU TRÉSOR

NOM: _____ DATE: _____

Cherchez dans la maison, la classe ou l'atelier (sous supervision) 4-5 outils ou machines qui utilisent au moins une des 6 machines simples pour aider à accomplir une tâche. Prenez une photo, faites un croquis et étiquetez les machines simples, voir l'exemple ci-dessous

Machine simple

Photo de l'objet

Croquis étiqueté de la machine simple

Exemple:

Épluche carottes
Coin et levier



#1

#2

MACHINES SIMPLE – CHASSE AU TRÉSOR

PAGE 2

Cherchez dans la maison, la classe ou l'atelier (sous supervision) 4-5 outils ou machines qui utilisent au moins une des 6 machines simples pour aider à accomplir une tâche. Prenez une photo, faites un croquis et étiquetez les machines simples, voir l'exemple ci-dessous

Machine simple

Photo de l'objet

Croquis étiqueté de la machine simple

#3

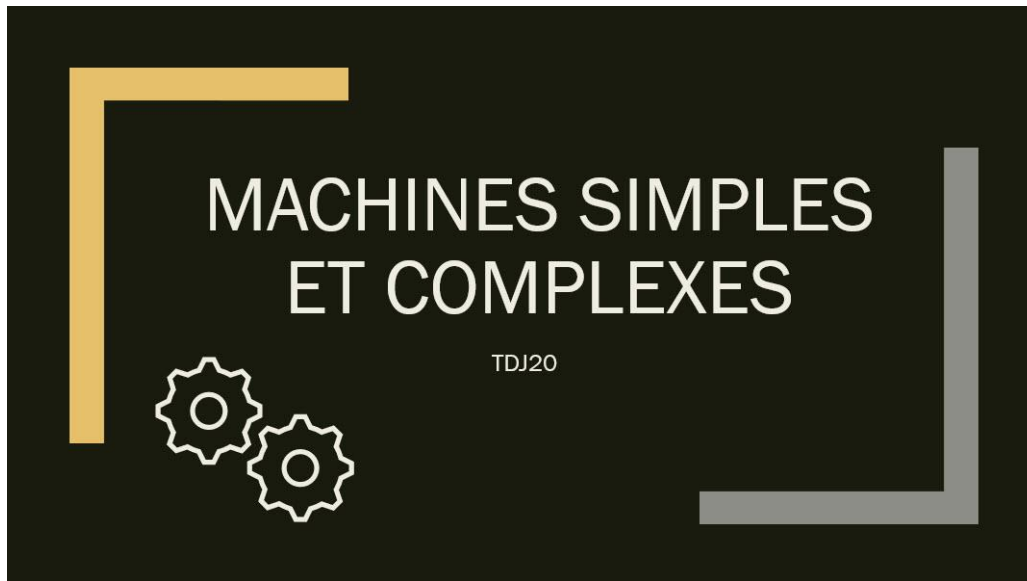
#4

#5

Annexe F – Diaporama sur les machines simples et complexes (Activité 2)

[Lien du diaporama sur les machines simples et complexes \(PDF\)](#)

[Lien du diaporama sur les machines simples et complexes \(PPTX\)](#)



Les enseignants sont invités à utiliser ce diaporama pendant l'activité 2. La présentation décrit les 6 types de machines simples et couvre les 3 classes de leviers.

Machines simple- 6 types		
<p>Levier - Une barre rigide qui peut tourner librement autour d'un point d'appui (point fixe). Les leviers facilitent le travail en éloignant la force nécessaire du point d'appui. Il existe 3 classes de leviers.</p>	<p>Exemples: brouette, balançoire, bâton de hockey, agrafeuse, ciseaux.</p>	
<p>Roue et essieu (engrenage) - Est constitué d'un disque rond (roue), avec une tige passant par le centre (essieu). Cette simple machine réduit la friction et amplifie la force d'entrée dans l'essieu en faisant tourner une roue de plus grand diamètre.</p>	<p>Exemples: voiture, ouvre-boîtes, vélo, brouette, chariot, roues de valise.</p>	<p>Roue</p>
<p>Poulie - Consiste d'une roue avec une ramure dans laquelle une corde peut reposer pour changer la direction ou le point d'application d'une force appliquée à la corde.</p>	<p>Exemples: voiles, mâts de drapeau, corde à linges, rideaux de fenêtres, matériel d'escalade, ascenseurs.</p>	

Machines simple- 6 types		
<p>Coin « Wedge » - Un coin est constituée de 2 plans inclinés utilisés pour écarter des objets, les soulever ou les maintenir en place. Une force vers le bas ou vers le haut est redirigée dans une direction latérale.</p>	<p>Exemples: hache, coupe ongles, fermeture éclair, couteau, râpe à fromage, taille-crayon.</p>	
<p>Plan incliné - Une rampe ou une pente qui facilite le déplacement d'une charge vers le haut ou le bas d'une hauteur (pour effectuer un travail).</p>	<p>Exemples: les rampes, les escaliers, les routes inclinées ou les trottoirs.</p>	
<p>Vis - Un plan incliné enroulé autour d'un cylindre. Permettant à un petit couple d'exercer une grande force axiale sur une charge. Il transforme un mouvement et une force de rotation en un mouvement et une force linéaire.</p>	<p>Exemples: vis, ampoule, pinces, pots et couvercles, tire bouchon, tarière.</p>	

Parlons des leviers

Le point d'appui est situé entre l'effort et la charge, qui se déplacent dans des directions opposées.

Levier de classe 1

Pouvez-vous penser à un levier de classe 1 ? Prenez une minute pour en discuter dans votre groupe et produire des exemples qu'on retrouve dans la vie quotidienne.

Parlons des leviers

La charge est située entre l'effort et le point d'appui, et la charge et l'effort se déplacent dans la même direction.

Le longeur du bras d'effort est toujours supérieure à la longueur du bras de charge.

Levier de classe 2

Pouvez-vous penser à un levier de classe 2 ? Prenez une minute pour en discuter dans votre groupe et produire des exemples qu'on retrouve dans la vie quotidienne.

Parlons des leviers

L'effort est situé entre la charge et le point d'appui, et la charge et l'effort se déplacent dans la même direction.

La longueur du bras de charge est toujours supérieure à la longueur du bras d'effort.

Levier de classe 3

Pouvez-vous penser à un levier de classe 3 ? Prenez une minute pour en discuter dans votre groupe et produire des exemples qu'on retrouve dans la vie quotidienne.

Annexe G – Travail sur la chronologie de l'évolution des machines (Activité 5)

[Lien du diaporama sur l'évolution des machines \(PDF\)](#)

[Lien du diaporama sur l'évolution des machines \(PPTX\)](#)

L'évolution des machines

Et comment la technologie affecte la société

Références

Compétences du 21e Siècle: Document de Réflexion. Phase 1: Définir les Compétences du 21e Siècle pour l'Ontario. Édition de l'automne, 2016.
https://pedagogienumeriqueenaction.cforp.ca/wp-content/uploads/2016/02/Ontario-21st-century-competencies-foundation-FINAL-FR_AODA_EDUGAINS_Feb-19_16.pdf

Ancient Wheelbarrow- black and white (Image), 2020
<https://ccsearch.creativecommons.org/photos/d61f8e36-dc4e-4c9b-a869-6a908761621c>

Axe splitting wood (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/445134-a-set-of-cutting-tree>

Baby Blue bicycle (Image), 2020
<https://ccsearch.creativecommons.org/photos/1066022b-52b2-4526-9b51-1042c84b788f>

Backhoe with auger (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/174040-tractor-backhoe-earth-auger-system-free-vector>

Block-and-tackle-in-use.svg (Image), 2020
<https://ccsearch.creativecommons.org/photos/9bed7bda-552d-422f-995c-5dadda561aa7>

Blue Bike (Image), 2020 <https://pixabay.com/images/search/bike/>

Boat Ramp sign (Image), 2020
<https://ccsearch.creativecommons.org/photos/1d88940b-02a7-40ce-83d5-d1f47bc8741c>

Codes des cours de spécialisation : Éducation Technologique, 11e et 12e année, édition révisée,(2009)
<http://www.edu.gov.on.ca/eng/curriculum/secondary/techedemphasiscourses.pdf>

Different type of screws and nails (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/120124-free-nail-head-icons-vector>

Évolution des machines - Activité 5 (Présentation PowerPoint), 2020
https://www.octe.ca/download_file/force/5891/1684

Excavator (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/413578-excavator>

Ferris Wheel (Image), 2020 <https://www.pexels.com/search/ferris%20wheel/>

Faire croître le succès : Évaluation et communication du rendement des élèves fréquentant les écoles de l'Ontario. Première édition, 1re–12e année. 2010.
<http://www.edu.gov.on.ca/fre/policyfunding/growSuccessfr.pdf>

Horses with Chariot décor (Image), 2020
<https://ccsearch.creativecommons.org/photos/045e9c89-b8b6-452c-8e2b-04e110939dbd>

Image of tire wheel and rim assembly (Image), 2020
<https://www.pexels.com/photo/automobile-automotive-car-rim-244553/>

L'apprentissage pour tous : Guide d'évaluation et d'enseignement efficaces pour tous les élèves de la maternelle à la 12e année, 2013
<http://www.edu.gov.on.ca/fre/general/elemsec/speced/LearningforAll2013Fr.pdf>

Man lifting a box with a lever (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/366457-boys-playing-seesaw-and-man-lifting-box-with-beam>

Technologie du design SÉCURIdoc, 2013
<https://www.octe.ca/fr/resources/resource-folder/technologie-du-design-securidoc>

Old bicycle (Image), 2020 <https://ccsearch.creativecommons.org/photos/800de876-a36a-4473-a343-aa3b2c3cc0ee>

Old wooden wheel with metal rim (Image), 2020 <https://www.pexels.com/photo/brown-wooden-wheel-on-top-of-green-grass-161921/>

Person fly fishing (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/211511-young-fisherman-fly-fishing-in-mountain-river>

Person riding chariot with 2 horses (Image), 2020
<https://ccsearch.creativecommons.org/photos/53e54061-2b30-4cad-9962-48617e36ff79>

Pile of old tires (Image), 2020 <https://ccsearch.creativecommons.org/photos/a763c4b3-a6fc-41b3-a244-34887ffe8da4>

Pottery Wheel (Image), 2020 <https://unsplash.com/s/photos/pottery-wheel>

Red Car (Image), 2020 <https://unsplash.com/photos/hdMSxGizchk>

Red Excavator (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/413578-excavator>

Rolling Pin (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/539030-roller-pin-made-of-wood>

See-Saw Vectors with Kids (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/88697-see-saw-vectors-with-kids>

Schematic drawing of a simple clutch.svg (Image), 2020
<https://ccsearch.creativecommons.org/photos/7271ec5f-178b-480a-8332-d382e84f849b>

Simple and Complex Machines (Worksheets in PowerPoint presentation)
[https://www.octe.ca/application/files/4615/9701/6595/Simple_and_Complex_Machine_Worksheets - Activité 134.pptx](https://www.octe.ca/application/files/4615/9701/6595/Simple_and_Complex_Machine_Worksheets_-_Activit%C3%A9_134.pptx)

Simple and Complex Machine Worksheets (Handouts), 2020
https://www.octe.ca/application/files/1215/9761/9910/Simple_and_Complex_Machine_worksheets.pdf

Simple Machines (PowerPoint presentation), 2020
[https://www.octe.ca/application/files/3115/9745/6853/Activité 2 -_Simple_Machines.pptx](https://www.octe.ca/application/files/3115/9745/6853/Activit%C3%A9_2_-_Simple_Machines.pptx)

Skateboard with close up of feet (Image), 2020 <https://unsplash.com/s/photos/wheels>

Skateboarder (Image), 2020 <https://ccsearch.creativecommons.org/photos/b495a82a-3fb7-4098-bfd3-9292705d2bc3>

Slope with box (Image), 2020 https://www.freepik.com/free-vector/two-objects-rolling-slope_6655874.htm#page=1&query=slope&position=0

The Differentiated Instruction Scrapbook
<http://www.edugains.ca/resources/DI/EducatorsPackages/DIEducatorsPackage2010/2010DIScrapbook.pdf>

Le curriculum de l'Ontario, de la 1re   la 8e année – Sciences et technologie, 2007.
<http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/elementary/scientec18currbf.pdf>

Le curriculum de l'Ontario, 9e et 10e année, éducation technologique, 2009 (r vis )
<http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/secondary/teched910curr09.pdf>

Le curriculum de l'Ontario, 11e et 12e année, éducation technologique, 2009 (r vis )
<http://www.edu.gov.on.ca/fre/curriculum/secondary/2009teched1112curr.pdf>

ToolSAFE video for Hot Glue Guns (Video), 2015
<https://www.octe.ca/en/resources/resource-folder/toolsafe/toolsafe-tdj-hot-glue-gun>

ToolSAFE video for Modeling Tools (Video), 2015
<https://www.octe.ca/en/resources/resource-folder/toolsafe/toolsafe-tdj-modelling-tools>

Two object rolling slope (Image), 2020 https://www.freepik.com/free-vector/two-objects-rolling-slope_6655874.htm#page=1&query=slope&position=0

Two people rowing (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/366592-two-men-rowing-kayak>

Wheel Barrow (Image), 2020 <https://www.vecteezy.com/vector-art/223245-realistic-gardening-tools-colorful-set>

Yellow Combine (Image), 2020
<https://ccsearch.creativecommons.org/photos/b2ce6023-3cf1-4e29-9e84-bebb2abff979>