

Puissantes machines minières

Plan de leçon

Description

Les élèves apprendront à connaître les machines minières et les gens qui conçoivent, construisent et utilisent ces machines. Ils concevront et construiront ensuite une pièce de machines minières en utilisant des concepts de machines simples.

Résultats d'apprentissage

- Associer les carrières à la conception et à l'utilisation de la technologie minière
- Comprendre ce qu'est une machine simple et comment elle apparaît dans les technologies complexes
- Appliquer les connaissances sur les machines simples et la technologie minière dans un défi de conception

Introduction

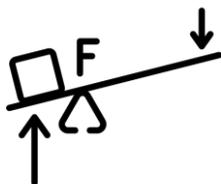
Qu'est-ce qu'une machine simple?

Une machine simple est un mécanisme qui change une force dans une direction ou une quantité.

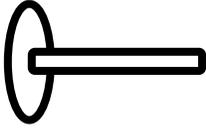
Quels sont les types de machines simples?

Il y a 6 machines simples.

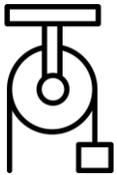
Levier – un levier est une barre rigide sur un point d'appui. Une balançoire dans une aire de jeux en est un exemple. Bien qu'un enfant ne puisse probablement pas soulever un autre enfant de sa propre taille, le levier réduit la force nécessaire pour effectuer ce travail. Les autochtones du Canada utilisent depuis très longtemps les pagaies comme leviers pour se déplacer en canoë. Plus le point d'appui est proche de la charge, plus il réduit le travail nécessaire pour déplacer cette charge.



Roue et essieu – Lorsque la roue est tournée, la force est transférée à l’essieu. Comme la roue tourne plus par tour que l’essieu, il faut moins de travail pour déplacer une charge. Plus la roue est grande et plus l’essieu est petit, moins il faut de travail. Une poignée de porte est un exemple de roue et d’essieu, tout comme les roues de nos véhicules. Au Yukon, les Gwich’in ont inventé un système de roues et d’essieux pour la pêche du saumon. Les pagaies tournent une roue, qui fait tourner des paniers à travers la rivière pour ramasser le saumon.



Poulie – Une poulie est une roue qui a un cordon flexible sur sa jante, ce qui réduit le travail nécessaire pour déplacer une charge. C’est relié à la roue et à l’essieu. La roue a besoin de moins d’effort pour tourner que la charge n’a besoin de bouger, mais parce que la roue est plus grande et se déplace plus par rotation que la charge, elle réduit le travail nécessaire pour déplacer la charge directement. Plus vous avez de poulies en séquence, moins de travail est nécessaire. Les anishinaabe ont utilisé des arcs pour créer un système de poulies qui leur permet de tourner leurs allume-feux plus rapidement, une méthode qui est encore populaire pour commencer les feux rapidement aujourd’hui sans allumettes ou un briquet.



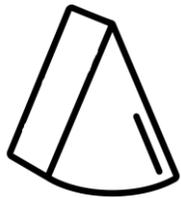
Plan incliné – Un plan incliné est une machine très simple sans pièces mobiles. C’est un plan plat qui crée une pente. Bref, c’est une rampe. Il faut moins de force pour pousser une charge vers le haut d’une pente que pour la soulever à cette même hauteur. Moins la rampe est raide, moins la force est nécessaire. Des rampes terrestres sont parfois utilisées dans la construction traditionnelle de maisons de planches par les peuples autochtones du Nord-Ouest, comme les Salish côtiers, pour lever les planches nécessaires au toit.



Vis – Une vis est un plan incliné autour d'un cylindre. Il convertit le mouvement cyclique en mouvement directionnel, en utilisant le plan incliné pour réduire la quantité de force nécessaire pour le perçage.



coin – Un coin est un petit plan incliné qui est effilé à une extrémité et épais à l'autre. Une hache est un exemple de coin. Il faut moins de travail pour utiliser un coin pour séparer deux parties que pour le faire manuellement. Les peuples autochtones de l'île de la Tortue utilisaient et continuent d'utiliser des coins comme outils de sculpture pour construire des canoës et des kayaks, et plus encore.



Quelle est l'efficacité d'une machine simple?

La force d'un objet est sa masse multipliée par son accélération. Il s'agit de la deuxième loi de Newton. Nous utilisons des machines simples pour augmenter la force que nous mettons en place, afin de contrer la force de la charge que nous essayons de déplacer.

Avantage mécanique = charge/effort. Il s'agit d'une mesure pratique de la mesure dans laquelle une machine réduit le travail nécessaire pour accomplir une tâche. Le rapport de vitesse est la version théorique de ce qui ne tient pas compte de la friction.

L'efficacité d'une machine est mesurée en divisant l'avantage mécanique par le rapport de vitesse. Une machine parfaite aura une efficacité de 1, mais puisque toutes les machines perdent de l'énergie en raison de la friction, l'entrée sera toujours plus grande que la sortie, et l'efficacité moins de 1.

Machines simples dans l'exploitation minière

Les machines simples sont partout dans l'exploitation minière. Dans une mine à ciel ouvert, les rampes utilisées pour laisser les machines monter et descendre en toute sécurité sont des plans inclinés. Les foreuses utilisent des vis sur les forets pour faciliter le perçage. Les pics sont des exemples d'un coin, et les pelles sont des exemples à la fois d'un coin et d'un levier. Beaucoup de mines modernes utilisent l'hydraulique, qui fonctionne selon les mêmes principes qu'un levier.

Les machines complexes sont composées de plusieurs machines simples fonctionnant en tandem.

Machines minières

Les excavatrices à roue-pelle sont utilisées dans l'exploitation minière à ciel ouvert. Il y a une roue et un essieu à l'avant de la machine qui tourne. Sur le bord de la roue sont des seaux dentés. Les dents sont des coins qui aident les seaux à se relâcher et à ramasser des matériaux.

Le mineur continu est un morceau de machinerie qui fonctionne de la même façon que pour l'exploitation minière souterraine. Une roue dentée se déplace pour desserrer le matériel et approfondir les galeries d'accès.

Les forages à la tarière sont des foreuses qui ont une vis géante qui facilite le forage. Elles sont utilisées dans l'exploitation minière au-dessus et au-dessous du sol.

La technologie minière est en constante évolution. L'utilisation de véhicules sans pilote, de drones et de machines hydrauliques rend l'exploitation minière plus sûre, plus verte et plus efficace.

Des ingénieurs sont nécessaires pour concevoir de nouvelles technologies, tout comme des informaticiens, des codeurs et bien d'autres. Des techniciens et des mécaniciens sont également nécessaires pour exploiter et réparer la technologie minière!

Activité

Partie 1 : Recherche (feuilles de calcul)

Il y a 5 machines de base qui peuvent être achetées et mises à niveau dans le jeu. Remettez les documents d'une page aux élèves et demandez-leur d'en choisir une sur laquelle en apprendre davantage.

Remettez les feuilles de calcul. Assurez-vous que vous avez choisi celle qui correspond à votre niveau de scolarité approprié. On demandera aux élèves de faire des recherches. Un document d'une page sur chacune des technologies minières du jeu est fourni pour aider à guider leurs recherches, mais ils peuvent utiliser d'autres sources si vous le permettez.

Partie 2 : Conception

Placez les élèves en petits groupes et posez-leur le défi suivant :

Tout au long du jeu, vous avez eu l'occasion de mettre à niveau et d'évoluer votre machine. Toutes ces différentes machines travaillent en tandem l'une avec l'autre pour rendre un site minier plus efficace. Votre tâche est de concevoir un nouveau type de technologie à utiliser dans une mine souterraine, qui complétera les trois dont vous avez déjà entendu parler. Examinons comment

l'automatisation, l'IA, la télécommande et d'autres nouvelles technologies peuvent être utilisées pour rendre un site minier plus sûr, plus écologique et plus efficace.

En groupe, demandez aux élèves de réfléchir à autant d'idées qu'ils le peuvent pendant 15 minutes.

Demandez aux élèves de choisir leurs 4 idées préférées et de les élaborer plus en détail. Demandez-leur de décrire la tâche qu'elle accomplira, comment elle rendra le site minier plus sécuritaire et comment elle rendra le site minier plus écologique.

Demandez aux élèves de réduire leur choix à une seule idée et de leur donner une feuille de papier vierge sur laquelle dessiner leur concept. Leur dessin doit être étiqueté avec toutes les machines simples ou les innovations technologiques utilisées.

Partie 3 : Prototype

En utilisant des matériaux tels que le carton, le ruban, la colle et les marqueurs, les élèves créent un modèle de leur invention. Si cela s'appuie sur des machines simples, cela devrait fonctionner au moins suffisamment pour démontrer ce que cela doit faire. Si cela s'appuie sur le codage et la technologie informatique, chaque partie doit être étiquetée pour décrire l'objectif servi.

Partie 4 : Présentation

En dernier lieu, les élèves devraient présenter leur invention comme si elle devait être vendue à une société minière. Leur présentation devrait inclure des détails sur :

- Comment cela fonctionne pour rendre l'exploitation minière plus facile, plus sûre et plus verte
- Ses principales caractéristiques
- Comment elle peut être utilisée avec la technologie minière existante

Partie 5 : Jeu

Jouez au mini-jeu Évolution minière « Course à la mine » et découvrez les machines minières en action et les améliorations technologiques de pointe.

Matériel :

- 1 appareil par élève

Procédure :

- Chaque élève aura besoin d'un appareil (ordinateur portatif, tablette ou téléphone portable).
- Chaque élève devra se rendre sur le site www.mineevolution.ca/fr/acceuil/ sur son appareil. Cliquez sur « Obtenir le jeu ».

- Les élèves peuvent télécharger la version Google Play (appareils Android et Chromebooks), App Store (appareils Apple) ou PC du jeu en fonction du type d'appareil qu'ils utilisent.
- Une fois le jeu téléchargé, sélectionnez « Défis ».
- Sélectionnez « Course à la mine » et commencez à jouer! Le tutoriel montrera aux élèves comment jouer. There is also a tutorial video and a “How to Play” document with tips and tricks on the Science North educator resources website (<https://schools.sciencenorth.ca/educator-resources>).

Consolidation et approfondissement

Année 10 : Qui fabrique, utilise, entretient et répare du matériel minier? Recherchez trois emplois liés à la technologie des mines, et trouvez le salaire, l'éducation nécessaire, et quelques tâches quotidiennes.

De la mine à la table : De quoi est faite votre invention? Recherchez d'où proviennent ces matériaux, et quel serait le cycle de vie de ce produit. Quel est l'impact environnemental de la production de ce produit? Comment peut-on le faire durer longtemps, ou le réaffecter, afin de réduire son empreinte?

Adaptations ou modifications

Les feuilles de travail sont fournies sous forme de document Word afin que vous puissiez modifier la taille ou le type de police selon les besoins des élèves ayant une déficience visuelle, une dyslexie ou d'autres besoins.
Assurez-vous d'utiliser les feuilles de travail qui correspondent le plus à ce que vos élèves ont appris.

Évaluation

Les réponses à la feuille de calcul peuvent servir d'outil d'évaluation.
Les élèves communiquent-ils clairement verbalement et par écrit au sujet des concepts scientifiques?
Les élèves appliquent-ils des connaissances sur les machines simples, la force et le travail afin de résoudre un problème?

Ressources supplémentaires

<https://www.hrparts.com/blog/post/parts-bulldozer-undercarriage-diagram> -> explorez une description animée d'un véhicule suivi et de ses machines simples.

Livres : *The Inuit Thought of It* par Allootake Ipellie et *A Native American Thought of It* par Rocky Landon et David Macdonald pour d'autres innovations autochtones