

# Machines simples et complexes

- **Année : 5e**
- **Résultat : Les apprenants construiront des machines simples et des machines complexes remplissant des fonctions.**
- **Concepts**
  - Vidéo 1 - Construction de machine simple
  - Vidéo 2 – Construction de machines complexes
- **Questions d'orientation : Comment est-ce qu'on peut construire des machines simples et des machines complexes remplissant des fonctions?**
- **Compétence : Construire**

---

## Brève description

Cette ressource comprend d'une paire de vidéos sous la forme d'une vidéo d'introduction «Vidéo 1 — machines simples » suivies du « Vidéo 2 — machine simple à machine complexe ». « Machines simples » présente six machines simples faisant à partir de matériaux communs ou reconnaissables qui sont utilisées pour remplir une fonction. «machine simple à machine complexe» examine deux machines simples en plus de détails (plan incliné et roue et essieu) et les combine pour créer une machine avec une capacité plus élevée. La vidéo se termine avec une machine Rube Goldberg construite au Discovery Centre. Les apprenants seront encouragés à construire leurs propres machines simples et complexes pour remplir une fonction.

## Informations contextuelles

Les enseignants peuvent choisir d'utiliser une vidéo ou l'autre, ou les deux à la suite. Les durées respectives sont d'environ 5 minutes et 10 minutes.

Avant de visionner cette vidéo, nous recommandons que les apprenants soient familiers avec les machines simples, car d'être capable de reconnaître et nommer les machines peut améliorer leur expérience d'apprentissage. Les apprenants devraient comprendre qu'une machine complexe est composée de plus qu'une machine simple. L'apprentissage antérieur peut être activé par des discussions sur les forces invisibles, les formes dans les structures, la conception d'une structure en réponse à un défi, ainsi que les propriétés des matériaux comme la résistance, la dureté et la flexibilité.

Les machines Rube Goldberg sont des machines inutilement complexes avec l'objectif de remplir une fonction simple. Elles ont été nommées d'après les travaux d'un caricaturiste américain du début et du milieu du 20e siècle, Rube Goldberg. Leur origine n'était pas une construction réelle, mais des personnages dessinés. Cet historique et la présentation des exemples peuvent renforcer pour les élèves l'importance de planifier les constructions sur papier (ou autre) avant de commencer le projet tel quel.

# Machines simples et complexes

## Résumé vidéo

### Avant de regarder Vidéo 1 : définir un objectif; lancer des idées

Commencez une discussion dans votre classe avant de regarder la partie 1, en posant une question comme :

« Quelles machines simples peuvent faciliter le levage d'un poids? »

Faites une remue-manège pour trouver une machine qui remplit une fonction. Les apprenants peuvent dessiner un croquis, ou planifier et communiquer leurs idées d'une autre manière.

Les enseignants peuvent rassembler les idées et plans sur le tableau blanc ou le projecteur.

### Vidéo 1 — Machines simples; Partie 1 : Sélectionner des renseignements dans le but d'appuyer le plan

Les apprenants sélectionneront des renseignements à propos de l'utilisation des machines simples pour remplir une fonction en observant une série de six tâches, chacune accomplie par une machine simple différente. Pour chaque machine simple, une fonction est identifiée et une idée de construction simple est utilisée pour remplir une fonction. Les apprenants doivent garder à l'esprit, ou discuter après l'observation, l'objectif général; « quelles machines simples pourraient être efficaces pour soulever un poids? »

Pendant une pause, les apprenants seront invités à répondre aux questions suivantes :

- Qu'est-ce que c'est une machine simple?
- Où est-ce que tu as déjà vu une machine simple? Comment étaient-elles utilisées?
- Quelles sont les différences entre les machines simples? Quelles sont les similarités?

### Vidéo 2 — Machines complexes; Partie 2 — soulever le poids : Déterminer et choisir des options dans le cadre du plan; justifier les choix

La partie deux montre la fabrication d'une machine complexe composée d'un plan incliné et d'une auto avec une paire de roues et d'essieux. Cette partie offre aux apprenants l'occasion de faire des observations plus attentives, car ils commencent à considérer les avantages de la combinaison de différentes machines simples et quelles options seront les plus appropriés pour leur fonction. Les six machines sont toutes des options viables. Les options choisies et discutées dans la vidéo sont basées sur l'expérience de la partie 1. Les apprenants peuvent être invités à répondre à la question suivante pour justifier leurs choix : « Quelles autres options pourrais-tu choisir? Pourquoi? ».

Pendant une pause, les apprenants seront invités à répondre aux questions suivantes :

- Quelle machine simple est-ce que je peux utiliser pour diminuer la quantité de force nécessaire pour faire monter cette masse en haut des escaliers?
- Est-ce que nous pouvons combiner le plan incliné avec une autre machine simple pour diminuer la friction, ce qui rend le soulèvement de poids encore plus facile?

# Machines simples et complexes

## **Bâtir un modèle; tester et réviser en faisant des modifications au besoin**

Ces éléments des compétences sont modélisés dans notre construction de roue et d'essieu et dans la machine complexe de l'auto et la rampe combinées. Idéalement, les apprenants devraient avoir l'occasion de construire leurs propres machines simples pour atteindre une solution. Ils peuvent commencer à construire un modèle dans le but d'accomplir une fonction telle que celui mentionné dans la partie 1 (pour faciliter le soulèvement d'un poids).

Au cours du processus, les apprenants peuvent tester leur modèle pour comprendre ce qui fonctionne bien et ce qui ne fonctionne pas. Si des problèmes surviennent, les apprenants peuvent faire des modifications et changements au modèle au besoin.

Après avoir regardé la vidéo, les apprenants peuvent choisir de créer leur propre machine complexe pour résoudre de différents problèmes rencontrés dans leur vie de tous les jours.

Pendant une pause, les apprenants seront invités à répondre aux questions suivantes :

- Comment peux-tu créer ta propre machine simple en utilisant des matériaux communs?
- Où est-ce que tu as déjà vu des machines simples qui fonctionnent ensemble?
- Comment est-ce que tu peux combiner des machines simples pour remplir une fonction?

## **Évaluer les résultats à chaque étape du processus**

Il n'y a pas de réponse « correcte » à la question de comment faciliter le soulèvement du poids. Les apprenants peuvent évaluer les résultats de la combinaison de l'auto et la rampe en discutant de l'efficacité et en identifiant les options alternatives. L'identification des autres options devrait augmenter la diversité des constructions que les apprenants pourraient créer eux-mêmes.

## **Partie 3 — machine Rube Goldberg : Considérer d'autres possibilités**

La partie 3 montre le fonctionnement d'une machine Rube Goldberg conçue comme machine complexe composée de plusieurs machines simples. Les machines Rube Goldberg sont des machines inutilement complexes avec l'objectif de remplir une fonction. Elles sont donc destinées à inspirer les apprenants afin qu'ils puissent considérer des options alternatives pour leurs propres constructions de machine simple et leurs choix de matériaux.

Pendant une pause, les apprenants seront incités avec les questions suivantes :

- Combien de machines simples est-ce que tu as remarquées?
- Quelles types de machines simples est-ce que tu as remarquées?

# Machines simples et complexes

Vous pouvez inciter les apprenants à réfléchir à l'efficacité d'une machine composée de Rube Golberg aussi grande et complexe. Cela pourrait également mener à une discussion intéressante sur l'efficacité par rapport à l'efficience. Vous pourriez poser aux apprenants des questions telles que «Cette machine est-elle efficace? Est-elle efficiente? Comment détermineriez-vous l'efficacité d'une machine composée comme celle-ci?».

## Idées d'extensions

Les apprenants peuvent utiliser l'expérience acquise grâce à cette vidéo pour construire leur propre machine simple composée dans un but de leur choix. En fonction des ressources de la classe, la construction collaborative d'une machine Rube Golberg à la base des machines simples pourrait être une façon intéressante d'aborder la construction de machines simples.

## Matériaux supplémentaires

L'idée a été de présenter des matériaux qui seraient reconnaissables ou intrigants pour les apprenants. Nous encourageons l'utilisation de beaucoup de matériaux différents y compris du matériau d'artisanat, de matériau de manipulation de la classe et les matériaux réutilisés afin d'illustrer qu'il n'y a pas une seule façon de construire des machines simples, en fin de compte, il s'agit d'efficacité.

# Machines simples et complexes

## Annexe A : un examen plus précis aux certaines machines simples dans la machine Rube Goldberg

Le ventilateur — Les pales sont des plans inclinés



La boule de bowling — la pièce de bois agit comme un levier de 2<sup>e</sup> classe, donnant un avantage à la boule de hockey. L'effort est en haut, la charge est au milieu, le point d'appui est en bas.

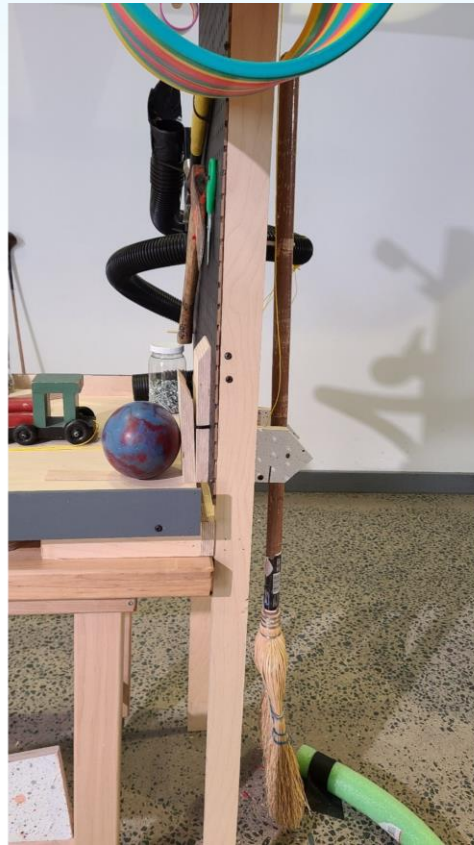


En collaboration avec :

# Machines simples et complexes

## Annexe (continué) : un examen plus précis aux certaines machines simples dans la machine Rube Goldberg

- 1) L'échelle — la planche est un levier de 3<sup>e</sup> classe, utilisé pour transférer la force du ventilateur au camion. Le point d'appui est en bas, l'effort est à la planche avec le ruban de danger, la charge est en haut.



Le balai et la hache — le ballon de bowling pousse sur la flèche comme un levier de 1<sup>re</sup> classe, tirant la goupille rouge qui soutient la hache. La hache tombe, et sert de cale pour séparer les deux pièces de bois. Cela déclenche le roulement de la boule de bowling suivant.

En collaboration avec :

# Machines simples et complexes

## Annexe (continué) : un examen plus précis aux certaines machines simples dans la machine Rube Goldberg

Le slinky du tableau de chevilles — l'étagère/manche à balai avec les deux slinkies est un levier de 1<sup>re</sup> classe. Le point d'appui comme la cheville carrée avec le «34' à l'envers. Le poids plus élevé du slinky géant le maintient en place. Le bâton rayé rouge est aussi un levier de 1<sup>re</sup> classe. La corde jaune s'appuie sur un effort, et tant que le point d'appui, elle pousse le slinky hors du but du manche à balai. Ceci allège le but du manche à balai, et permet au poids du slinky petit, aux balles de golf et au manche à balai d'agir comme un effort et de surmonter la charge du slinky géant qui disparaît rapidement.



Les leviers composés — ceci est une machine complexe composée de deux leviers. Le rouge est un levier de 1<sup>re</sup> classe et le tuyau blanc est de 2<sup>e</sup> classe. Le double avantage mécanique permettrait une seule balle de golf à soulever une boule de bowling.



En collaboration avec :

# Machines simples et complexes

## Annexe (continué) : un examen plus précis aux certaines machines simples dans la machine Rube Goldberg

Visser la vis — le verre en haut et à droite tombe, tirant la corde sur la poulie, qui fait tourner l'arbre relié à la vis. La vis en rotation soulève la balle de ping-pong dans le bol.



En collaboration avec :