

Durée

30–45 min

À voir

Les systèmes utilisent les fluides pour accomplir des tâches.

On retrouve des systèmes de fluides sous pression autant dans la nature que dans les appareils fabriqués par les êtres humains.

L'usage de la technologie des fluides par les êtres humains entraîne des coûts et des avantages sociaux et environnementaux.

Ressources pédagogiques

DR 0.0-6 : Organisateur graphique : tableau à trois colonnes

Grille d'évaluation 3 : Communication

Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Ressource complémentaire

Site Web de sciences et technologie, 8^e année : www.duvaleducation.com/sciences

ATTENTES

- Démontrer sa compréhension des propriétés de fluides y compris la masse volumique, la compressibilité et la viscosité.
- Examiner les propriétés des fluides à partir d'expériences et de recherches.
- Analyser les propriétés des fluides en fonction de leurs applications technologiques et en évaluer l'impact sur la société et l'environnement.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE**Compréhension des concepts**

- Identifier des fluides dans des organismes vivants et décrire leurs fonctions dans les processus vitaux.

Acquisition d'habiletés en recherche scientifique, en conception et en communication

- Utiliser la démarche de recherche pour explorer les applications courantes des principes de la mécanique des fluides et leurs emplois connexes.
- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités d'expérimentation, de recherche, d'exploration et d'observation.

Rapprochement entre les sciences, la technologie, la société et l'environnement

- Évaluer l'impact économique, environnemental et social d'innovations technologiques qui font appel aux propriétés des fluides.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE**Les rétrocaveuses**

- Une rétrocaveuse n'est pas un véhicule, mais plutôt un « outil » (une pelle) fixé à un véhicule (habituellement une chargeuse-pelleteuse). Ce véhicule est en fait un tracteur auquel est fixé un équipement de chargeuse à l'une de ses extrémités et un équipement de pelle rétrocaveuse à l'autre extrémité.
- La rétrocaveuse est constituée d'un godet fixé à une série de pièces de métal articulées (le « bras » et la « flèche »). Comme la rétrocaveuse doit se déplacer dans différentes directions, elle fonctionne grâce à un ensemble de vérins hydrauliques. La personne qui manœuvre la rétrocaveuse actionne un levier pour diriger le fluide hydraulique vers le vérin approprié, afin que la rétrocaveuse bouge dans la direction désirée. Des câbles sur le revêtement extérieur de la rétrocaveuse transfèrent les forces produites par les vérins au godet, au bras et à la flèche.

Les aéroglesseurs

- Les principales composantes d'un aéroglesseur sont les hélices, le moteur, les jupes et les gouvernails de direction. Les hélices, actionnées par le moteur, soulèvent l'aéroglesseur et lui donnent en même temps une poussée horizontale. Dans certains aéroglesseurs, chacune de ses fonctions relève d'une hélice en particulier, mais la même hélice peut accomplir les deux tâches si elle comporte un mécanisme permettant de « diviser » la colonne d'air de manière à en diriger une partie sous l'aéroglesseur où l'air est emprisonné par les jupes. Des jupes plus larges rendent l'aéroglesseur plus stable, mais plus lent.
- Une fois dans les airs, l'aéroglesseur nécessite très peu de force pour avancer, parce qu'il ne se fait alors que très peu de friction entre le véhicule et le sol.

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves pourraient croire que les systèmes hydraulique et pneumatique sont les seules ou les principales sources d'énergie dans des machines comme la rétrocaveuse et l'aéroglesseur.
- *Clarification* Les fluides sous pression peuvent servir à créer et à contrôler de très grandes forces dans des systèmes mécaniques. Toutefois, ces systèmes nécessitent tout de même une source d'énergie externe pour comprimer et pomper les fluides. Cette énergie peut provenir de muscles humains, de carburant comme l'essence, d'une pile chimique ou de bien d'autres sources.
- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Quels sont quelques exemples de sources d'énergie utilisées dans les systèmes hydraulique et pneumatique?* (les muscles humains, l'essence, les piles, le Soleil, le vent, l'hydroélectricité)

À la maison

Les élèves peuvent chercher dans leur garage, leur sous-sol ou leur cuisine pour trouver d'autres exemples d'outils fonctionnant à l'aide d'un système hydraulique ou pneumatique.

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler la participation

- Au début de la leçon, menez un sondage pour montrer l'importance des systèmes hydraulique et pneumatique dans la vie quotidienne. Demandez aux élèves combien d'entre eux ont fait les activités suivantes au cours de la dernière semaine : se déplacer en voiture, en camion ou en autobus; ouvrir un robinet; utiliser un boyau d'arrosage; se servir d'un produit en aérosol. Nommez toute autre technologie ayant été mentionnée en classe et notez les résultats du sondage au tableau.

2 Explorer et expliquer

- Examinez avec les élèves la figure 5 de leur manuel. Demandez-leur d'expliquer le fonctionnement du pont élévateur où se trouve l'auto. (Le pont élévateur distribue la force du piston aux quatre pneus et roues de la voiture au lieu de la concentrer en un seul endroit, ce qui pourrait endommager la voiture.) Posez-leur les questions suivantes : *Dans quelle mesure le mouvement du piston est-il comparable au changement de niveau de l'huile dans le maître-cylindre? Pourquoi?* (Le mouvement du piston est probablement plus grand que le changement de niveau d'huile dans le maître-cylindre. Le piston est plus étroit que le maître-cylindre. En conséquence, le pont élévateur est un type de presse hydraulique; dans une presse hydraulique, une grande force exercée sur une courte distance [la force exercée sur l'huile dans le maître-cylindre] est transformée en une moindre force exercée sur une plus longue distance.)
- Rappelez aux élèves que plusieurs des machines simples qu'ils ont étudiées dans l'unité A intitulée **Les systèmes en action**, transforment une petite force exercée sur une longue distance en une plus grande force exercée sur une plus courte distance (ou vice versa). Demandez aux élèves de comparer ces machines simples aux systèmes hydrauliques et pneumatiques mentionnés dans cette unité.

3 Approfondir et évaluer

- Demandez aux élèves de concevoir un système hydraulique, pneumatique ou combiné qui leur permettrait d'accomplir une tâche quotidienne. Il devrait s'agir d'une tâche pour laquelle on n'utilise habituellement pas de fluides sous pression et suffisamment simple pour que les élèves puissent expliquer leur concept en quelques paragraphes. Les élèves devraient également faire un schéma annoté de leur système illustrant chacune des étapes nécessaires à l'accomplissement de la tâche. Encouragez leur créativité le plus possible : leur système ne doit pas nécessairement être pratique. Les tâches accomplies

Activité de fin d'unité

L'aéroglesseur donne aux élèves un exemple de machine se déplaçant sur un coussin d'air sous pression. Les rétro-caveuses et les automobiles leur donnent des exemples de véhicules se déplaçant à l'aide de systèmes hydrauliques.

Occasions d'évaluation

Vous pourriez utiliser la Grille d'évaluation 3, « Communication », pour évaluer les schémas des systèmes hydrauliques, pneumatiques ou combinés des élèves. Vous voudrez peut-être aussi utiliser une grille d'évaluation pour juger des processus de réflexion des élèves lorsqu'ils concevront leur système.

pourraient être, par exemple, se brosser les dents ou faire son lit. Affichez les concepts finaux dans la classe.

- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Un vérin hydraulique est un système hydraulique constitué d'un cylindre et d'un piston. Les vérins hydrauliques se servent d'un liquide sous pression pour produire de très grandes forces.
2. Exemple de réponse : La maison où j'habite a été construite à l'aide de machines qui fonctionnaient à l'aide de systèmes hydrauliques et pneumatiques, comme les rétrocaveuses et les marteaux perforateurs. Je me déplace dans des voitures et des autobus qui utilisent des fluides sous pression comme l'huile pour fonctionner. J'aime aussi faire de la plongée sous-marine, une activité où l'on utilise un réservoir à oxygène rempli d'air sous pression.
3. Exemple de réponse : L'un des avantages à utiliser la puissance pneumatique plutôt que la puissance hydraulique est que les fluides utilisés dans la plupart des systèmes pneumatiques sont non toxiques et ne nuiront donc pas à l'environnement en cas de fuite accidentelle.

Enseignement différencié

Outils +

- Pour aider les élèves à comprendre les nombreuses façons dont les êtres humains se servent des fluides sous pression pour accomplir certaines tâches, distribuez-leur le DR 0.0-6, « Organisateur graphique : tableau à trois colonnes ». Ils devraient intituler la colonne de gauche « Puissance hydraulique », la colonne de droite « Puissance pneumatique » et la colonne du milieu « Combinaison des deux ». Chaque technologie mentionnée en classe devrait être inscrite dans la colonne appropriée. Les technologies ayant recours aux deux types de fonctionnement, comme les ponts élévateurs, devraient être inscrites dans la colonne du milieu.

Défis +

- Les élèves que cela intéresse peuvent faire une recherche sur les animaux qui utilisent la puissance hydraulique ou pneumatique pour survivre, comme le poisson-archer, le cobra cracheur, le calmar, le poisson-globe, la mouffette (projection du liquide malodorant). Ils pourraient aussi se renseigner sur la relation entre la puissance hydraulique et la turgescence chez les plantes. Les élèves devraient préparer une présentation comprenant un schéma annoté pour illustrer comment les fluides sous pression sont incorporés à la structure physique de l'animal ou de la plante.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Permettez aux élèves en FLS d'expliquer dans leur langue maternelle les technologies fonctionnant à la puissance hydraulique ou pneumatique. Ils devraient inclure dans leurs explications la traduction française des principaux termes liés à ces technologies ainsi qu'à leurs composantes clés.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- expliquer comment les systèmes hydraulique et pneumatique sont utilisés dans différentes technologies;
- expliquer comment les systèmes hydraulique et pneumatique sont utilisés pour accomplir des tâches dans la société et dans la nature.