

9.2

Les sources d'énergie classiques

ATTENTES

- Démontrer sa compréhension de la chaleur en tant que forme d'énergie associée au mouvement des particules de matière et essentielle à plusieurs processus s'opérant dans le système terrestre.
- Examiner, à partir d'expériences et de recherches, l'effet de la chaleur sur diverses substances ainsi que les différentes façons dont la chaleur est transférée d'un corps à un autre.
- Évaluer les effets de la chaleur sur l'environnement naturel et l'environnement bâti et proposer des façons de minimiser les effets nuisibles de la chaleur causés par les humains.

CONTENUS D'APPRENTISSAGE

Compréhension des concepts

- Identifier différents exemples de production de chaleur dans la vie courante.
- Identifier des sources de gaz à effet de serre et décrire des façons de diminuer les émissions de ces gaz.

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

- Utiliser les termes justes pour décrire ses activités de recherche, d'expérimentation, d'exploration ou d'observation.

Rapprochement entre la science, la technologie, la société et l'environnement

- Évaluer l'incidence environnementale et économique de l'utilisation de formes d'énergie alternatives.

CONTEXTE SCIENTIFIQUE

Générer de l'électricité

- Les génératrices électriques sont le contraire des moteurs électriques. Un moteur électrique transforme l'électricité en énergie cinétique; une génératrice électrique transforme l'énergie cinétique en électricité. Les deux appareils sont possibles grâce à la relation entre les champs électriques et les champs magnétiques.
- Lorsque le champ magnétique dans un endroit change, il y a production d'un courant électrique. De même, lorsqu'un courant électrique circule dans un objet, un champ magnétique est produit. Cette relation a été découverte par Hans Christian Oersted, un scientifique danois du 19^e siècle. Oersted a remarqué qu'un fil électrifié faisait bouger l'aiguille d'une boussole.
- Une génératrice électrique contient une bobine de fil sur un arbre en rotation. La bobine tourne entre deux grands aimants. Une source d'énergie cinétique, comme l'eau courante, fait tourner une turbine fixée à l'arbre. Cela fait tourner la bobine de fil entre les deux aimants. Lorsque le champ magnétique dans le fil change, il y a création de courant électrique. Puisque la bobine tourne, la polarité du courant s'inverse deux fois pendant chaque révolution (voilà pourquoi on le nomme courant alternatif, ou c.a.). La polarité du courant produit par les centrales électriques canadiennes est inversée 60 fois par seconde; on dit donc qu'il a une fréquence de 60 hertz (Hz). En Europe et dans d'autres endroits sur la planète, l'électricité a une fréquence de 50 Hz.

Durée

45–60 min

À voir

Il existe différents types d'énergie et différentes sources d'énergie.

La technologie nous permet de transformer un type d'énergie en un autre type d'énergie.

L'utilisation de sources d'énergie classiques et alternatives comporte à la fois des avantages et des désavantages importants.

Les gestes que nous faisons dans notre vie quotidienne ont des effets importants sur l'environnement.

Vocabulaire

- source d'énergie classique
- source d'énergie renouvelable
- source d'énergie non renouvelable
- combustibles fossiles

Ressources pédagogiques

DR 9.2-1 : Sciences en action : Concevoir une turbine
Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

IDÉES FAUSSES À RECTIFIER

- *Repérage* Les élèves peuvent penser que les combustibles fossiles se sont formés à partir des vestiges de dinosaures ou d'autres gros animaux.
- *Clarification* Les organismes qui ont formé la plupart des combustibles fossiles ont vécu des centaines de millions d'années avant les dinosaures. Le pétrole et le gaz naturel sont produits par les vestiges de minuscules organismes marins qui sont morts et qui ont coulé jusqu'au fond de l'océan.

Ressources complémentaires

LANGLOIS, Pierre. *Sur la route de l'électricité 1*, Québec, éd. Multimondes, 2005.

Site Web de sciences et technologie, 7^e année : www.duvaleducation.com/sciences

Une fois au fond, ils ont été enterrés et comprimés. Le carbone dans leurs corps est devenu du pétrole et du gaz naturel. Le charbon s'est formé à partir des vestiges d'arbres, de fougères et d'autres plantes qui vivaient dans d'immenses marécages, il y a des centaines de millions d'années. Lorsque ces plantes sont mortes, elles ont coulé au fond du marécage où elles ont été enterrées et comprimées. Avec le temps, des températures et des pressions très élevées, les vestiges de plantes se sont transformés en charbon.

- *Et maintenant?* À la fin de la leçon, demandez aux élèves : *Pourquoi avons-nous peu de chances de trouver des fossiles de dinosaures dans les dépôts de charbon?* (La plupart des plantes qui ont formé du charbon ont vécu des centaines de millions d'années avant les dinosaures.)

NOTES PÉDAGOGIQUES

1 Stimuler l'apprentissage

- Expliquez aux élèves que les génératrices électriques produisent de l'électricité en faisant tourner une bobine de fil dans un champ magnétique. Lorsque la position de la bobine par rapport au champ magnétique change, un courant se met à circuler dans le fil.
 - Procédez à la démonstration de ce principe en fabriquant un électroaimant simple. Premièrement, préparez une bobine de fil en enveloppant un mince fil isolé autour d'un tube de carton. Laissez environ 20 cm de fil à chaque extrémité. Ensuite, fixez les extrémités du fil à un ampèremètre (un appareil pour mesurer le courant). Réglez la sensibilité sur l'ampèremètre au réglage le plus élevé (mA ou milliampères).
 - Déplacez un aimant droit rapidement dans le tube de carton avec un mouvement de va-et-vient. Les élèves devraient voir changer la lecture de courant sur l'ampèremètre. Gardez l'aimant dans le tube, mais ne le bougez pas. L'ampèremètre n'enregistrera pas de courant. Les élèves verront qu'un courant est produit seulement lorsque la position de la bobine par rapport aux aimants change.
 - Faites le lien entre les résultats de la démonstration et le mouvement de la turbine et de l'arbre d'une génératrice. Lorsque la turbine déplace l'arbre, la génératrice produit de l'électricité.

2 Explorer et expliquer

- Demandez aux élèves d'observer la photographie et l'illustration d'une centrale hydroélectrique à la figure 1 de leur manuel. Discutez de la signification et du but des termes associés à une centrale hydroélectrique.
 - réservoir : lac situé au-dessus d'un barrage où l'eau est accumulée
 - génératrice : machine qui transforme l'énergie mécanique des turbines en énergie électrique à l'aide d'un serpentín d'eau en rotation dans un champ magnétique
 - conduite forcée : conduite dans laquelle l'eau coule du réservoir vers la turbine
 - turbine : un arbre avec des pales qui sont poussées par l'eau qui se déplace dans la conduite forcée; sa rotation fournit de l'énergie mécanique à la génératrice
 - déversoir : zone dans laquelle s'écoule l'eau pour contrôler le niveau dans le réservoir
- Écrivez ces phrases au tableau, ou lisez-les à haute voix et demandez aux élèves de remplir les espaces avec les bons termes :
 - L'eau dans le réservoir a de l'énergie _____. (potentielle)
 - Lorsque l'eau s'écoule, l'énergie potentielle se transforme en énergie _____. (cinétique)
 - Lorsque l'eau descend dans la conduite forcée et qu'elle commence à faire tourner la turbine, la turbine gagne de l'énergie _____. (cinétique ou mécanique)

Liens avec la géographie

Les élèves que cela intéresse peuvent faire une recherche et écrire un rapport sur la répartition géographique des centrales hydroélectriques, nucléaires et à combustion fossile du Canada. Les élèves devraient chercher des constantes dans l'emplacement des différents types de centrales électriques et discuter de certaines des raisons possibles.

- Lorsque la turbine fait tourner l'arbre de la génératrice, l'énergie mécanique se transforme en énergie _____. (électrique)
- La plupart des centrales hydroélectriques, nucléaires et thermoélectriques produisent de l'électricité lorsque de l'eau ou de la vapeur fait tourner une turbine. La turbine qui tourne fournit de l'énergie à la génératrice. Une activité additionnelle sur les turbines se trouve dans le DR 9.2-1, « Sciences en action : Concevoir une turbine ». Ce DR montre aux élèves comment faire leur propre turbine.
 - Avant que les élèves n'effectuent cette activité, vous aurez besoin de tailler des fentes dans les pailles qu'ils utiliseront. Chaque élève ou groupe d'élèves aura besoin d'une paille. Utilisez une lame de rasoir pour tailler huit petites fentes autour du milieu de la paille. Les fentes devraient être de 1,75 cm à 2 cm de long chacune. Elles devraient être parallèles à la longueur de la paille et devraient être espacées de manière uniforme autour de la paille. (Voir la figure 1 dans le DR pour de l'aide.)
- Expliquez aux élèves les différences entre le pétrole, le gaz naturel et le charbon. Le pétrole est un liquide noir et épais. Il est également appelé pétrole brut. Le gaz naturel se trouve habituellement dans des poches situées au-dessus de dépôts de pétrole. Le charbon est un matériau noir et solide.
- Dirigez une discussion en classe à propos des différences entre les sources d'énergie et les ressources énergétiques. Une source d'énergie est une substance, une région ou un phénomène qui contient ou produit de l'énergie (p. ex., le Soleil, un éclair, du vent). Une ressource énergétique est une ressource naturelle que les gens utilisent pour produire de l'énergie (p. ex., les combustibles fossiles, l'eau courante). Les ressources énergétiques sont des sources d'énergie, mais ce ne sont pas toutes les sources d'énergie qui sont des ressources énergétiques (p. ex., les éclairs ne sont pas une ressource énergétique, parce qu'on ne peut pas les utiliser pour leur énergie).
- Notez que, bien que l'énergie nucléaire et l'énergie hydroélectrique soient communes en Ontario, elles le sont beaucoup moins dans le monde. Conséquemment, les scientifiques utilisent le terme « source d'énergie classique » pour référer aux combustibles fossiles uniquement. Les élèves devraient garder cela à l'esprit s'ils font une recherche ou s'ils lisent à ce sujet.

3 Approfondir et évaluer

- Discutez avec les élèves de la signification de « sources d'énergie classiques ». Demandez-leur pourquoi, selon eux, les trois sources d'énergie abordées dans cette section (hydroélectrique, nucléaire et provenant des combustibles fossiles) sont les sources les plus utilisées en Ontario.
- Si les élèves ont besoin d'une révision supplémentaire, divisez la classe en petits groupes. Attribuez à chaque groupe un des trois types d'énergie classique et demandez-leur d'écrire quelques questions à choix multiples à propos de cette source. Ensuite, dites aux groupes d'échanger leurs questions et de discuter des réponses aux questions.
- Demandez aux élèves de répondre aux questions de la rubrique **Vérifie ta compréhension**.

VÉRIFIE TA COMPRÉHENSION – SUGGESTIONS DE RÉPONSES

1. Exemple de réponse : Je ne savais pas que les centrales hydroélectriques avaient un effet néfaste sur l'environnement. Je comprends mieux maintenant et je sais qu'il y a beaucoup de facteurs à prendre en considération lorsqu'on fait le choix d'une source d'énergie.
2. L'eau qui coule à travers les turbines d'un barrage, les réactions nucléaires et les combustibles fossiles sont trois sources d'énergie classiques.

3. Les ressources énergétiques renouvelables, comme l'eau qui coule dans un barrage, peuvent être utilisées indéfiniment sans s'épuiser. Les ressources énergétiques non renouvelables, comme l'uranium, pourraient finir par s'épuiser.
4. Voici un exemple de tableau :

Type de source d'énergie	Avantages	Désavantages
combustibles fossiles	relativement peu dispendieux peuvent être utilisés partout	non renouvelables produisent de la pollution
hydroélectricité	produit peu de pollution ressource renouvelable	peut causer des inondations et la destruction d'habitat, ne peut pas être utilisée partout
énergie nucléaire	peut être utilisée partout, produit habituellement peu de pollution	peut libérer des déchets très toxiques, non renouvelable

5. Exemple de réponse : Je pourrais choisir d'utiliser une source énergétique particulière ou de ne pas utiliser une autre source d'énergie en raison des effets que ces sources ont sur l'environnement.
6. Exemple de réponse : Les ressources énergétiques non renouvelables peuvent s'épuiser. Si cela se produit, nous ne serons plus en mesure de les utiliser.

Enseignement différencié

Outils +

- Les élèves pourraient avoir de la difficulté à comprendre les processus par lesquels l'énergie électrique est produite dans les centrales. Faites-les dessiner ensemble des diagrammes correspondant aux illustrations de ces processus aux figures 1(b), 3(b) et 4(b).

Défis +

- Demandez aux élèves de faire une recherche et de produire un modèle de génératrice. Accordez-leur du temps pour faire la démonstration de la génératrice devant la classe.

Élèves en français langue seconde

FLS

- Les élèves en FLS pourraient avoir de la difficulté à distinguer les termes « source » et « ressource ». À l'aide de phrases simples, d'illustrations ou d'actions, expliquez que « la source » de quelque chose est l'endroit d'où elle provient. Une « ressource » est quelque chose que les gens utilisent dans un but spécifique. Donnez aux élèves en FLS plusieurs modèles de phrases et demandez-leur de les remplir avec le bon terme. Par exemple, le modèle de phrase suivant serait approprié pour le terme « source » : Le Soleil est la _____ de l'énergie solaire.

PROGRESSION DANS L'APPRENTISSAGE

Ce qu'il faut surveiller

Ce qui indique que les élèves peuvent...

- évaluer les incidences sociales et environnementales des centrales électriques;
- évaluer les incidences sociales et environnementales associées au fait d'utiliser différents types de sources d'énergie classiques;
- identifier des sources d'énergie classiques et expliquer pourquoi elles sont si largement utilisées.