

KILOWATTS EN DOLLARS

Version pour enseignants et clé de correction

À PROPOS DE CETTE ACTIVITÉ

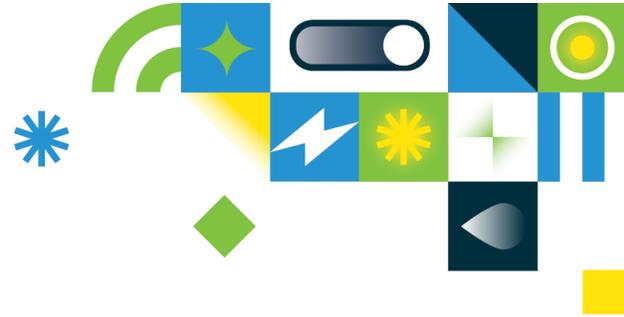
Les élèves répondront à une série de questions liées aux mathématiques et aux sciences pour voir l'impact financier que peuvent avoir les améliorations et les décisions écoénergétiques. Ils seront en mesure de constater les avantages matériels de petits changements comme l'extinction d'une console de jeu lorsqu'elle n'est pas utilisée ou le passage à des ampoules à DEL.

BUTS/OBJECTIFS

L'activité invite les élèves à utiliser leurs compétences mathématiques et à les appliquer au contexte de l'efficacité énergétique.

PLAN DE LEÇON

1. Passez en revue la présentation « Tout sur l'énergie » ou « L'efficacité énergétique à l'école » (ou les deux) avec votre classe pour enseigner à vos élèves les bases de l'efficacité énergétique. Nous pouvons également venir dans votre classe pour faire une présentation; envoyez-nous un courriel à hello@generation-e.ca si vous souhaitez obtenir ce service!
2. Remettez aux élèves la version élève de l'activité. Vous pouvez demander aux élèves de résoudre les problèmes individuellement ou en équipe.
3. Une fois que les élèves ont eu le temps de travailler sur les problèmes, passez en revue les réponses avec la classe.



CLÉ DE CORRECTION

TARIFS ACTUELS (RÉSIDENTIEL)

Électricité : 9,324 ¢/kWh Gaz
naturel : 20,55 ¢/m³

Remarque : Les taxes et autres frais sont ajoutés à ces prix, de sorte que les économies que nous allons calculer seraient probablement encore plus importantes dans la réalité!

Remarque : Le tarif du gaz naturel utilisé pour cet exercice suppose que 100 % du gaz provient d'une source primaire (plutôt que d'une source complémentaire) et comprend les coûts de transport et de distribution.

QUESTION 1

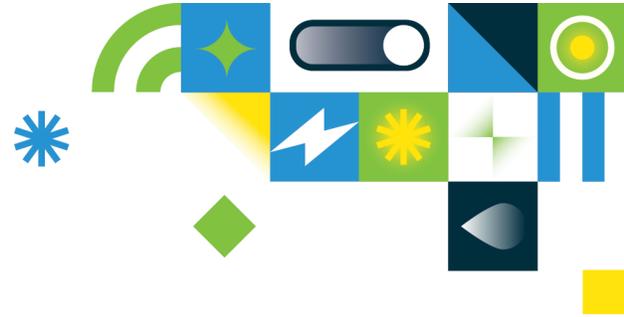
Disons que tu as dans ton garage un congélateur branché toute l'année, mais qui n'est vraiment utilisé qu'en été pour les glaces et les sucettes glacées. Ce vieux congélateur consomme pas moins de 1 200 kWh par an! Combien d'argent peux-tu économiser chaque année en débranchant ton congélateur et en le retirant de ta maison?

Indice : Pour cette question (et toutes les autres questions), tu devras convertir le tarif de l'électricité indiqué ci-dessus en dollars par kilowattheure, ou \$/kWh.

Réponse : Conversion du tarif : $[9,324 \text{ ¢/kWh} / 100] = 0,09324 \text{ \$/kWh}$ Économies annuelles sur la facture = $[1\ 200 \text{ kWh} * 0,09324 \text{ \$/kWh}] = 111,89 \text{ \$}$

QUESTION 2

Ta famille a décidé de remplacer le vieux réfrigérateur de cuisine par un nouveau modèle certifié ENERGY STAR®. Ton ancien réfrigérateur consommait 1 520 kWh par an, tandis que le nouveau réfrigérateur écoénergétique, dont l'achat a coûté 1 400 \$, consomme 430 kWh par an.



a) Combien d'électricité ta famille va-t-elle économiser chaque année?

Réponse : Économies d'énergie annuelles = 1 450 kWh/an - 430 kWh/an = 1 020 kWh/an

b) Combien d'argent ta famille économisera-t-elle sur ses factures d'énergie chaque année?

Réponse : Économies annuelles sur la facture = [1 020 kWh/an * 0,09324 \$/an] = 95,10 \$/an

c) Combien d'années faudra-t-il pour que ce nouveau réfrigérateur soit rentabilisé par les seules économies d'énergie réalisées?

Réponse : Période de remboursement = [1 400 \$ / 95,10 \$/an] = 14,7 ans

QUESTION 3

Savais-tu qu'une console de jeu moyenne, lorsqu'elle est laissée en veille, consomme 90 watts d'électricité? Pour cette question, supposons que ta console de jeu est laissée en veille 20 heures par jour.

a) Combien d'électricité ta console de jeux consommerait-elle par jour (en kWh)?

Remarque : 1000 watts (W) = 1 kW (kilowatt)

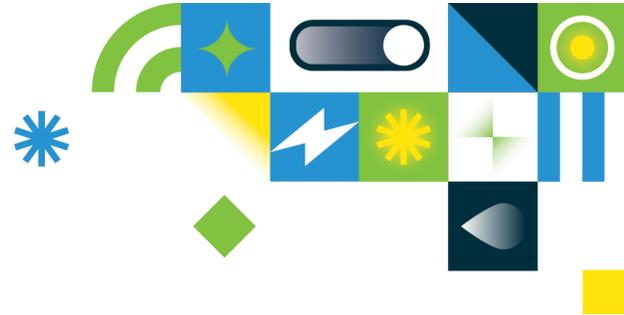
Réponse : Conversion de puissance : [90 watts / 1 000] = 0,09 kW

Consommation d'énergie quotidienne = [0,09 kW * 20 heures/jour] = 1,8 kWh/jour

b) Combien d'électricité ton système de jeu utiliserait-il par an?

Réponse : Consommation d'énergie annuelle = [1,8 kWh/jour * 365 jours/an] = 657 kWh/an

c) Combien cela coûterait-il par an de laisser ton système de jeu en mode veille?



Réponse : Coût annuel = $[657 \text{ kWh/an} * 0,09324 \text{ \$/kWh}] = 61,26 \text{ \$/an}$

QUESTION 4

Une maison a 20 ampoules électriques : 13 sont des ampoules à incandescence et 7 des ampoules fluocompactes. Les ampoules à incandescence sont utilisées quatre heures par jour, tandis que les ampoules fluocompactes sont utilisées sept heures par jour. Le propriétaire de la maison décide de remplacer ces 20 ampoules par des DEL.

Le tableau suivant indique la quantité d'énergie (en watts) utilisée par chaque type d'ampoule :

Type d'ampoule	Puissance nominale
Ampoule à incandescence	60 watts
Ampoule fluocompacte	13 watts
Ampoule à DEL	9 watts

a) Combien d'électricité les 13 ampoules à incandescence

consomment-elles par an? Réponse : Taux de conversion :

60 watts = 0,06 kW

Consommation d'énergie quotidienne = $[0,06 \text{ kW} * 4 \text{ heures/jour} * 13 \text{ ampoules}] = 3,12 \text{ kWh/jour}$
Consommation d'énergie annuelle = $[3,12 \text{ kWh/jour} * 365 \text{ jours}] = 1\,138 \text{ kWh/an}$

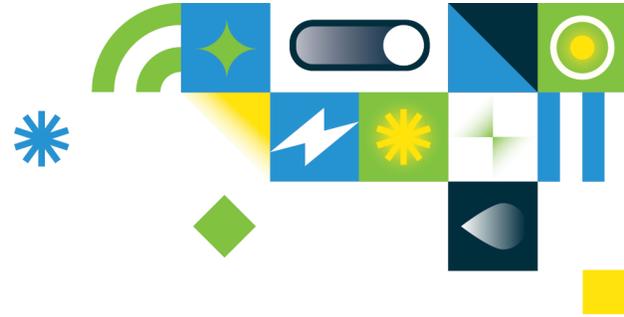
b) Combien d'électricité les sept ampoules fluocompactes

consomment-elles par an? Réponse : Taux de conversion :

13 watts = 0,013 kW

Consommation d'énergie quotidienne = $[0,013 \text{ kW} * 7 \text{ heures/jour} * 7 \text{ ampoules}] = 0,637 \text{ kWh/jour}$

Consommation d'énergie annuelle = $[0,637 \text{ kWh/jour} * 365 \text{ jours}] = 233 \text{ kWh/an}$



c) Combien d'électricité les 20 ampoules consomment-elles par an?

Réponse : Consommation énergétique annuelle actuelle = 1 138 kWh/an
+ 233 kWh/an = 1 371 kWh/an

d) Disons que les 13 ampoules à incandescence ont été remplacées par des ampoules à DEL. Combien d'électricité ces ampoules à DEL utilisent-elles par an?

Réponse : Taux de conversion : 9 watts = 0,009 kW

Consommation d'énergie quotidienne = [0,009 kW *
4 heures/jour * 13 ampoules] = 0,468 kWh/jour

Consommation d'énergie annuelle = [0,468 kWh/jour * 365 jours] =
171 kWh/an

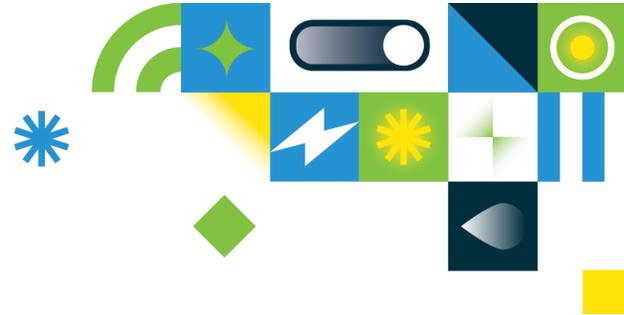
e) Les sept ampoules fluocompactes ont également été remplacées par des ampoules à DEL. Combien d'électricité ces ampoules à DEL utilisent-elles par an?

Réponse : Consommation d'énergie quotidienne = [0,009 kW *
7 heures/jour * 7 ampoules] = 0,441 kWh/jour

Consommation d'énergie annuelle = [0,441 kWh/jour * 365 jours] =
161 kWh/an

f) Combien d'électricité les 20 ampoules à DEL consomment-elles par an?

Réponse : Nouvelle consommation annuelle d'énergie = 171 kWh/an +
161 kWh/an = 332 kWh/an



g) Combien d'électricité serait économisée par an en remplaçant les 13 ampoules à incandescence et les sept ampoules fluocompactes par des ampoules à DEL?

Réponse : Économies d'énergie annuelles = 1 371 kWh/an - 332 kWh/an = 1 039 kWh/an

h) Combien d'argent serait économisé par an sur les factures d'énergie?

Réponse : Économies annuelles sur la facture = [1 039 kWh/an * 0,09324 \$/kWh] = 96,88 \$/an

QUESTION 5

Lors de l'évaluation de ta maison, tu as mesuré le débit de ton pommeau de douche. Tu as également recueilli des données sur l'utilisation de la douche dans ta maison, notamment le nombre de douches prises par ton ménage par semaine et la durée moyenne des douches de chacun. Nous allons utiliser ces données dans cet exercice.

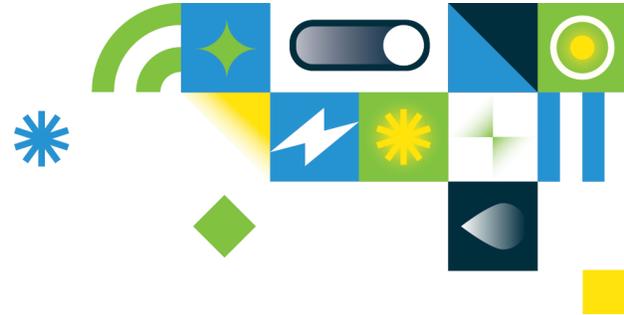
Supposons que ta famille décide de remplacer le pommeau de douche actuel par un pommeau qui ne consomme que 5,7 litres par minute (L/min).

Remarque - Les élèves auront collecté les données suivantes avant de réaliser cette activité :

- Débit actuel du pommeau de douche (en litres par minute, ou L/min)
- Nombre de douches prises par le ménage par semaine
- Durée moyenne de la douche (en minutes)

a) Combien de L/min ta famille économiserait-elle en faisant cette mise à niveau?

Réponse : Différence de débit = L/min existant - 5,7 L/min



b) Combien de douches ta famille prend-elle par an?

Réponse : Nombre de douches par an = [Nombre de douches par semaine] * 52

c) Quelle est la durée moyenne d'utilisation de ton pommeau de douche chaque année?

Réponse : Durée moyenne = [Nombre de douches par an] * [Durée moyenne de la douche].

d) Combien d'eau peux-tu économiser par an en effectuant ce changement?

Réponse : Économies d'eau annuelles = [Durée moyenne] * [Différence de débit]

e) À l'aide de la formule suivante, détermine la quantité d'énergie que tu économiseras en remplaçant ton pommeau de douche. Si tu as un chauffe-eau au gaz naturel, multiplie ton résultat par 0,12 pour déterminer les mètres cubes que tu économiseras.

Énergie économisée (kWh) = litres d'eau économisés * 30 °C *
0,00116 kWh/L·°C Où :

- Litres d'eau économisés = le résultat obtenu à la partie D
- °C = une différence moyenne supposée entre la température de l'eau entrant dans ta maison (environ 10 °C) et la température de l'eau de ta douche (environ 40 °C).
- 0,00116 kWh/L·°C = une constante qui exprime la quantité d'énergie nécessaire pour chauffer l'eau de 1 °C.