



## PLAN DE LEÇON SUR L'ÉNERGIE

### Chauffe-Eau Solaire

#### Contexte

L'énergie du soleil se sert à plusieurs choses, y compris la production de chaleur pour l'eau, l'air, ou les solides. C'est une source d'énergie renouvelable qui donne la vie sur notre planète. Cette expérience étudie comment l'énergie du soleil peut chauffer l'eau, y compris des tests avec un certain nombre de variations afin de voir quels facteurs affectent la façon dont l'eau se réchauffe rapidement.

#### Concept

- Énergie solaire
- Utilisation de l'énergie solaire pour chauffer l'eau
- Expérimentation à variables multiples
- Identification des résultats

#### Durée

- Environ deux heures

#### Matériels

- 4-5 canettes en aluminium peintes en noir, une canette non-peinte
- 4-5 boîtes à chaussures dont l'intérieur est peint en noir, une boîte à chaussures non-peinte
- 4-6 thermomètres dont la température varie de 10°C à 100°C, tel qu'un thermomètre à viande
- Pellicule de plastique
- Ruban adhésif
- Eau
- Papier/crayon pour enregistrer la température de l'eau dans le temps

#### Procédure

1. Remplissez chaque canette au  $\frac{3}{4}$  avec de l'eau
2. Mettez chaque canette à l'intérieur d'une boîte à chaussures, avec l'ouverture vers le haut
3. Couvrez avec une pellicule de plastique et utilisez le ruban adhésif pour fermer hermétiquement.
4. Faites un trou dans le plastique pour le thermomètre et placez-le dans l'ouverture de





la canette. Faites le trou le plus petit possible, afin de minimiser les mouvements d'air dans et autour de la boîte.

5. Notez la température de l'eau.
6. Placez le chauffe-eau en plein soleil.
7. Notez la température de l'eau toutes les quelques minutes, ou selon les temps que vous avez inscrits sur le tableau préparé (situé à la page suivante).
8. Enregistrez la température de l'air.

### Variables à Essayer

- Variez la quantité de soleil que chaque chauffe-eau reçoit. Placez-en un en plein soleil, un dans un endroit soleil/mi-ombre, et un complètement à l'ombre. Avancez une hypothèse sur lequel des chauffe-eau solaires affichera le plus grand changement de température. Comparez votre hypothèse aux résultats de température réelle du chauffe-eau.
- Placez une canette en plein soleil sans boîte et sans pellicule de plastique.
- Placez la canette non peinte dans la boîte non peinte.
- Y a-t-il d'autres facteurs qui peuvent avoir une incidence sur vos résultats? Essayez.

Notez toutes les variables dans le tableau, et enregistrez les températures selon la procédure ci-dessus.

### Tableau et Discussion

1. Compilez des résultats en graphiques linéaires, graphiques à barres, ou utiliser une autre méthode de votre choix.
2. Comparez les résultats d'une température de chauffage solaire à l'autre.
3. Lequel des Chauffe-eau solaires a montré la plus grande variation de température, du début à la fin de la période d'enregistrement?
4. Selon vous, quelle est l'origine des différences de température d'un des dispositifs de chauffage à l'autre?
5. Quelle méthode de chauffage de l'eau était la plus rapide ? Laquelle était la plus lente?
6. Classer les différents chauffe-eau solaires dans l'ordre, du plus lent au plus rapide pour le réchauffement de l'eau,
7. Qu'est-ce que vous pourriez changer dans cette expérience pour que l'eau chauffe plus vite?
8. Pensez-vous que la météo du jour a pu influencer sur votre expérience?

Cette expérience a été adaptée de: Energy Investigate: Why we need power and how we get it, par Kathleen M. Reilly, Nomad Press, 2009.



**Tableau de température:**

Utilisez ce tableau ou créez votre propre tableau pour suivre les changements de la température de l'eau dans le temps.

Température de l'eau au départ : \_\_\_\_\_°C Température de l'air : \_\_\_\_\_°C

<b>Température de l'eau (°C)</b>					
<b>Description Du Chauffe-eau</b>	<b>Temps 1:</b> _____	<b>Temps 2:</b> _____	<b>Temps 3:</b> _____	<b>Temps 4:</b> _____	<b>Temps 5:</b> _____
Plein Soleil					
Soleil/mi-ombre					
Ombre					
Seulement la cannette, pas de boîte					
Cannette et boîte non-peintes					



## Allez plus loin: Chauffer l'Eau grâce à l'Energie Solaire Comment Les Tubes Solaires Sous Vide Chauffent l'Eau



Ceci est une photographie de tubes solaires enfermés d'un vide hermétique. Les tubes sont placés sur le côté sud d'une maison. Ils sont utilisés pour chauffer l'eau. Les tubes convertissent l'énergie du soleil en chaleur pour l'eau ou le chauffage.

Les tubes enfermés par un vide n'ont pas d'air entre les deux couches de verre, éliminant ainsi les pertes de chaleur par **convection** ou **conduction**.

- La chaleur du soleil rayonne à travers le tube en verre, et est piégée et absorbée par un tube de cuivre à l'intérieur du tube de verre.
- La chaleur se déplace vers le haut du tube en cuivre (**conduction**), où elle est transférée à l'eau pompée par le système jusqu'à un réservoir.
- Un échangeur de chaleur dans le réservoir capte la chaleur par **conduction** et **convection**. La chaleur est ensuite conduite à un chauffe-eau, ou à un système de chauffage radiant de plancher.



## Comment les Capteurs Thermiques Solaires Plats Chauffent-ils l'Eau



Ceci est une photographie de capteurs solaires thermiques sur le côté sud d'une maison. Les capteurs thermiques solaires plats convertissent l'énergie solaire en chaleur pour l'eau ou le chauffage.

- Le rayonnement du soleil chauffe le liquide contenu dans les tubes dans le panneau.
- La nappe liquide est pompée dans un réservoir pour eau chaude.
- Le liquide chauffe l'eau dans le réservoir, par **conduction** et **convection**, et retourne vers le capteur solaire.
- Le liquide est ensuite réchauffé par l'énergie du soleil, et le processus est répété.





## LIENS CONNEXES

**Sciences 4: RA: 4LU.1** Explorer les caractéristiques et les propriétés physiques des sources de lumière naturelle et artificielle dans l'environnement.

**Sciences humaines 4: RA: 4RE.1** Juger de l'impact de l'exploitation des ressources naturelles en Saskatchewan sur la communauté provinciale, nationale ou mondiale.

**Mathématiques 4: RA: 4RR.1** Démontrer une compréhension de la notion de régularité et de la notion de relation, y compris : identifier et décrire des régularités et des relations dans des tables, des tableaux, ou des diagrammes; reproduire des régularités et des relations observées dans une table, un tableau ou un diagramme à l'aide de matériel concret; créer des tables, des tableaux ou des diagrammes pour représenter des régularités et des relations; résoudre des problèmes contextualisés connexes.

**Sciences 5: RA: 5ME.2** Observer les différences entre la météo locale, nationale et mondiale, par le mouvement de l'air et du transfert de l'énergie solaire.

**Sciences humaines 5: RA: 5RE.2** Examiner la gestion actuelle de l'environnement naturel au Canada.

**Mathématiques 5: RA: 5SP.1** Différencier les données primaires et les données secondaires.

**RA: 5SP.2** Construire et interpréter des diagrammes à bandes doubles en vue d'en tirer des conclusions. **RA: 5SP.3** Démontrer une compréhension de la notion de probabilité, y compris : décrire; comparer; concevoir et mener des expériences; déterminer des probabilités expérimentales; résoudre des problèmes connexes.

**Sciences humaines 6: RA: 6RE.3** Cerner les effets des choix des consommateurs et consommatrices sur l'environnement naturel et l'économie de sa communauté locale et du monde.

**Mathématiques 6: RA: 6SP.1** Appliquer sa compréhension de la notion d'analyse de données à la résolution de problèmes ou pour répondre à des questions, y compris : choisir, justifier et utiliser des méthodes de collecte de données : questionnaires; expériences; consultation de bases de données; consultation de la presse électronique; créer, étiqueter et interpréter des diagrammes, y compris des diagrammes à lignes; distinguer entre des données continues et des données discrètes; tracer des diagrammes à partir de données recueillies; tirer des conclusions. **RA: 6SP.2** Démontrer une compréhension de la notion de probabilité, y compris : identifier tous les résultats possibles d'une expérience de probabilité; comparer la probabilité expérimentale et la probabilité théorique; déterminer la probabilité théorique d'évènements à partir des résultats d'une expérience de probabilité; déterminer la probabilité expérimentale des résultats obtenus lors d'une expérience de probabilité; comparer, pour une expérience, les résultats expérimentaux et la probabilité théorique.

**Sciences 7: RA: 7CT.1** Évaluer les effets des techniques de chauffage et de refroidissement passées et présentes sur soi, sur la société et sur l'environnement. **RA: 7CT.2** Expliquer comment la connaissance des changements d'état de la matière et de l'effet de la chaleur sur les changements d'état appuient la théorie particulaire de la matière. **RA: 7CT.3** Étudier et décrire le transfert de la chaleur par conduction, convection et rayonnement.



**Sciences humaines 7: RA: 7RE.2** Déterminer l'impact de l'exploitation et de la gestion des ressources naturelles d'un pays sur la qualité de vie de son peuple.

**Sciences humaines 8: RA: 8RE.3** Discerner les approches du Canada et des Canadiennes et des Canadiens en matière de développement durable et de la responsabilité envers l'environnement naturel.

**Bien-être 8: RA: 8.6** Prouver que l'on ne peut parvenir à l'état de santé optimal et au plus grand bien-être possible, et le maintenir, que si on assume sa responsabilité de protéger l'environnement. Physique, Mental, Affectif, Spirituel.

**Mathématiques 8: RA: 8SP.1** Analyser et critiquer les façons dont des données sont présentées et la vraisemblance des conclusions.