

# L'EMPRISONNEMENT DE LA CHALEUR : CONSTRUIRE UN FOUR SOLAIRE

## 7<sup>e</sup> année, Sciences et technologie

Source : Adapté de *Trapping Energy : Building a Solar Oven, Grade 7 Integrated Unit: Heat in the Environment, TDSB 2009*

### DESCRIPTION

Dans cette activité, les élèves construisent un four solaire à partir d'une boîte de pizza et s'en servent pour faire cuire une collation. Cette activité doit être effectuée par un temps ensoleillé, dans un endroit qui reçoit la lumière directe du soleil. Elle a pour but d'aider les élèves à comprendre l'effet de serre en faisant l'expérience de l'idée fondamentale de l'emprisonnement de la chaleur. L'activité débouche sur une discussion sur les gaz à effet de serre et les conséquences de la hausse de leur concentration dans l'atmosphère.

### LIENS AVEC LE CURRICULUM – SCIENCES ET TECHNOLOGIE, 7<sup>E</sup> ANNÉE

*Systèmes de la terre et de l'espace : La chaleur dans l'environnement*

Attentes générales :

- évaluer les technologies utilisées pour diminuer la consommation d'énergie et minimiser la perte de la chaleur

Contenus d'apprentissage :

- utiliser le processus de résolution de problèmes technologiques pour concevoir et confectionner ou fabriquer un article dont la fonction est de minimiser le transfert de chaleur.
- utiliser la démarche de recherche pour explorer le transfert de la chaleur par conduction, convection et rayonnement.

### NOTES PÉDAGOGIQUES

#### Matériel (par groupe)

- Une boîte de pizza usagée, propre
- Du papier de construction noir
- Du papier d'aluminium ou des sacs de croustilles retournées intérieur-extérieur
- Du plastique transparent (idéalement, du plastique stratifié épais)
- Un goujon en bois ou une paille rigide
- De la colle non toxique
- Du ruban adhésif
- Des ciseaux
- Une règle
- Des marqueurs
- *Comment construire un four solaire à partir d'une boîte de pizza* (Annexe 1)
- *Sommaire de l'activité sur le four solaire créé à partir d'une boîte de pizza* (Annexe 2)

#### Acquis antérieurs

La serre est une analogie qui sert couramment à expliquer le réchauffement de la planète. Quiconque est déjà entré soit dans une serre, soit dans une voiture stationnée au soleil en plein été a ressenti l'effet de serre. Pourquoi fait-il plus

chaud dans la voiture qu'à l'extérieur ? C'est parce que l'air emprisonné à l'intérieur ne peut pas circuler et se disperser dans l'air extérieur. Ainsi, la chaleur à l'intérieur de la voiture augmente. C'est pourquoi on peut abaisser la température en ouvrant les vitres. Une serre fonctionne exactement de la même façon.

La serre laisse entrer l'énergie du soleil, puis elle réduit ou élimine le refroidissement en coupant la circulation d'air qui lui permettrait de se produire. Donc la température à l'intérieur de la serre s'élève. Cette idée de la chaleur emprisonnée est la base de la comparaison entre la serre et l'atmosphère terrestre. Même si, en réalité, il s'agit de deux processus très différents, cette analogie aide les gens à comprendre l'idée de base d'emprisonner la chaleur, ce que les élèves vont faire en construisant leur four solaire.

Beaucoup d'activités humaines ont pour extrants des gaz tels que le dioxyde de carbone et le méthane. Une fois dans l'atmosphère, ces gaz dits « à effet de serre » empêchent la chaleur de s'échapper dans l'espace. Ils accroissent la température à la surface de notre planète, ce qui peut avoir de graves conséquences pour les écosystèmes et les sociétés.

## Habilités d'apprentissage et habitudes de travail

Le sens de l'initiative, l'esprit de collaboration et le sens de l'organisation

## Durée recommandée en classe

- deux à trois périodes

## STRATÉGIES D'ENSEIGNEMENT ET D'APPRENTISSAGE

---

1. Présentez cette activité en demandant aux élèves pourquoi une bouteille isolante fonctionne et pourquoi l'intérieur des voitures devient très chaud en été. Puis demandez-leur comment on pourrait transformer une boîte de pizza en un four solaire.
2. Formez les groupes d'élèves et distribuez à chaque groupe une copie de *Comment construire un four solaire à partir d'une boîte de pizza* (Annexe 1). Lisez les étapes à suivre avec les élèves, puis invitez-les à procéder à la construction de leur four. Circulez parmi eux pour les aider au besoin.
3. Invitez les élèves à penser à des améliorations qu'ils pourraient apporter à la conception initiale pour élever la température à l'intérieur de la boîte de pizza afin d'en faire un four plus efficace.
4. Prévoyez des temps de cuisson au moins deux fois plus longs que la normale. Pendant la cuisson, faites le *Sommaire de l'activité sur le four solaire créé à partir d'une boîte de pizza* (Annexe 2).
5. La dégustation de la collation « fraîche sortie du four » est une excellente récompense !
6. Pour terminer l'activité, faites un retour sur l'activité avec la classe. Invitez les élèves à discuter de la température et du rendement de leur four et à lancer des idées pour en améliorer la conception.

Posez-leur des questions comme celles-ci :

- Qu'avez-vous appris au sujet de la chaleur en construisant votre four solaire ?
- Quel type de transmission de la chaleur était en jeu ?
- À votre avis, pourquoi avons-nous utilisé du papier de construction noir ? du papier d'aluminium ?
- Quels autres types de transmissions de la chaleur utilisons-nous pour faire cuire des aliments ?

### Variante

Au lieu de fournir des instructions aux élèves, demandez-leur de rassembler leur matériel et de l'examiner. Posez-leur des questions qui serviront de base à leur projet de construction, p. ex. : « Comment pourriez-vous construire, avec le matériel à votre disposition, un four capable d'utiliser les rayons du soleil pour faire cuire des aliments ? »

Demandez à vos élèves d'imaginer en groupe la conception d'un four solaire. Ils devront faire approuver leur concept par vous avant de passer à la phase de la construction. Pendant que les élèves mettent leur four à l'essai, encouragez-les à noter leurs observations et leurs questions dans un tableau à deux colonnes.

## ANNEXES

---

Annexe 1 - *Comment construire un four solaire à partir d'une boîte de pizza*

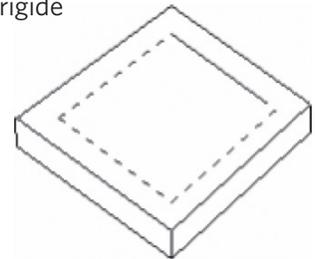
Annexe 2 - *Sommaire de l'activité sur le four solaire créé à partir d'une boîte de pizza*

**Matériel**

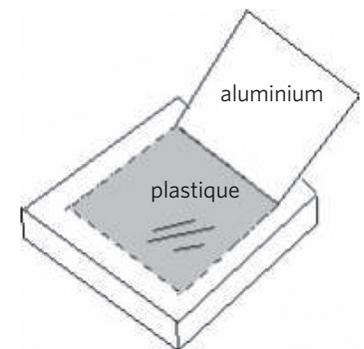
- une boîte à pizza usagée, propre
- du papier de construction noir
- du papier d'aluminium ou des sacs de croustilles retournés intérieur-extérieur
- du plastique transparent (idéalement, du plastique stratifié épais)
- de la colle non toxique, du ruban adhésif, des ciseaux, une règle, un marqueur
- un goujon en bois ou une paille rigide

**Schéma 1**

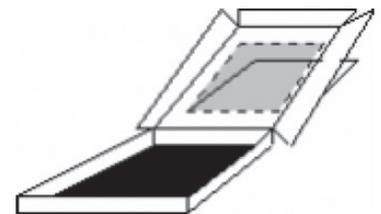
- Tracez une lisière à 3 cm du bord, sur les quatre côtés du dessus de la boîte à pizza.
- Coupez le long du pointillé indiqué dans le schéma, pour faire un grand rabat réfléchissant. Ne découpez pas le long du trait continu (le long de l'arrière de la boîte).
- Creusez légèrement la lisière arrière en repassant sur la ligne avec un crayon bien aiguisé.

**Schéma 2**

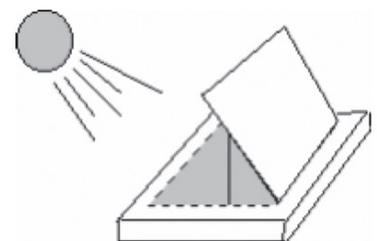
- Pliez le rabat vers l'arrière le long du trait continu.
- Découpez une feuille de papier d'aluminium de la taille de l'intérieur du rabat. Aplanissez-la et collez-la en place.
- Recouvrez l'ouverture de plastique transparent. Fixez le plastique avec du ruban adhésif, de manière à pouvoir encore ouvrir le dessus de la boîte. Ce couvercle de plastique doit être bien scellé pour empêcher l'air de s'échapper par la fenêtre quand le dessus de la boîte est fermé.

**Schéma 3**

- Découpez une autre feuille de papier d'aluminium pour recouvrir le fond de la boîte à pizza. Collez-la soigneusement en place.
- Recouvrez le papier d'aluminium d'une feuille de papier de construction noir. Fixez le papier de construction avec du ruban adhésif.

**Schéma 4**

- Refermez le dessus de la boîte et tenez le rabat réflecteur ouvert au moyen d'un goujon de bois, d'une paille ou d'un autre dispositif. Placez le rabat face au soleil.
- Ajustez le rabat réflecteur jusqu'à ce que l'aluminium réfléchisse un maximum de lumière par la fenêtre, à l'intérieur du four.
- Votre four est prêt à servir ! Essayez de faire chauffer des s'mores, une pizza sur muffin anglais ou un hot-dog, ou même de faire cuire des biscuits. Faites un essai de température de votre four avec deux thermomètres, l'un à l'intérieur et l'autre à l'extérieur du four.



ANNEXE 2

L'EMPRISONNEMENT DE LA CHALEUR : CONSTRUIRE UN FOUR SOLAIRE  
SOMMAIRE DE L'ACTIVITÉ SUR LE FOUR SOLAIRE  
CRÉÉ À PARTIR D'UNE BOÎTE DE PIZZA



Nom des membres du groupe : \_\_\_\_\_

Liste du matériel utilisé : \_\_\_\_\_

Observations	Questions

Quels aspects de votre conception ont bien fonctionné ?

---

---

---

---

Comment pourriez-vous modifier ou refaire la conception de votre modèle pour élever la température ?

---

---

---

---