

Applications de l'énergie solaire

Objectifs :

Prendre conscience de la diversité des idées sur le soleil. Comme exemple fabriquer un four solaire.

1. Avec quelle matière isoler le four ?

1.1 Liste du matériel

- 10 boîtes de conserves identiques
- 2 thermomètres
- du plastique
- du tissu
- du coton
- de la laine
- du polystyrène
- de l'eau chaude , un réchaud et une casserole
- un verre doseur
- une montre
- du scotch des élastiques, de la ficelle

1.2 Protocole de l'expérience

- Prendre 10 boîtes de conserves identiques
- En entourer 5 boîtes avec du tissu, coton , de la laine, du plastique et du polystyrène (s'aider du scotch, ficelle ou élastique).
- Avec 5 autres boîtes , mettre les mêmes matériaux autour, en-dessous, et au-dessus.
- Faire chauffer de l'eau
- Doser la même quantité d'eau chaude et la verser dans les 10 boîtes
- Mettre le ou les thermomètres
- Mesurer à intervalle réguliers la température de la boîte de l'eau dans la boîte
- Écrire les résultats dans un tableau

Type d'isolation	Coton côté	Tissu côté	Plastique côté	Laine côté	Polystyrène côté	Coton partout	Tissu partout	Plastique partout	Laine partout	Polystyrène partout
Temps 0										
Temps 1										
Temps 2										
Temps 3										

Conclusion.

2. Quel couleur absorbe le mieux la chaleur ?

2.1 Liste du matériel

- 9 récipients en verre
- Neufs papiers crépons (bleu, noir, brun, vert, jaune, violet, blanc, bleu foncé)
- De l'eau
- Scotchs, élastiques
- Un verre doseur
- Chronomètre ou montre
- thermomètres

2.2 Protocole de l'expérience

- Disposer 9 récipients en verre avec 10 centilitres dedans
- Mettre du papier crépon autour de chaque récipient en verre se servir d'élastique ou de scotch
- Avec le verre doseur mesurer 10cl d'eau et le verser dans les 5 récipients
- Les mettre au soleil
- Prendre la température avec un thermomètre à intervalles réguliers et noter les résultats dans un tableau

Couleur du récipient	Bleu foncé	Noir	Vert	Blanc	Jaune	Rouge	Violet	Brun	Orange
Temps 1									
Temps 2									
Temps 3									
Temps 4									
Temps 5									

Conclusion.

3. Quelle matière ou couleur réfléchit le mieux les rayons ?

3.1 Liste du matériel

- Un miroir
- De l'aluminium
- Du verre
- Du polystyrène
- Du carton jaune
- Du carton noir

- Du carton jaune et rose fluo
- Un luxmètre
- Des briques
- Du scotch

3.2 Protocole de l'expérience

- Préparer toutes les plaques (qu'elles aient environ la même forme)
- Préparer un endroit bien incliné au soleil
- Y installer successivement les différents matériaux à l'endroit précis
- Avec le luxmètre mesurer la quantité de lumière réfléchiée à chaque fois pour chaque plaque
- Noter tous les résultats dans un tableau

Plaque	Noire	Jaune	Jaune fluo	Rose fluo	Alu brillant	Alu face 2	Miroir	Rien	Métal
Mesure en lux									

Conclusion.

4. Faut-il un couvercle? Si oui de quelle matière?

4.1 Liste du matériel

- 6 boîtes de conserve en métal
- Un couvercle en plastique transparent
- Un couvercle en verre
- Un couvercle en métal
- Un couvercle en bois
- Un couvercle en alu
- Un thermomètre
- 6 fois la même quantité d'eau
- Un verre doseur
- Une montre

4.2 Protocole de l'expérience

- Prendre 6 boîtes de conserves identiques
- Prendre le verre doseur et doser 6 fois la même quantité d'eau
- La verser dans les 6 boîtes de conserves
- Mettre 6 thermomètres dans les 6 boîtes
- Mettre les couvercles sur les boîtes
- Mettre les 6 boîtes au soleil
- Régulièrement lire et relever la température de l'eau dans les 6 boîtes

Type de couvercle	Aluminium	Métal	Plastique	Rien	Verre	Bois
Temps 1						
Temps 2						
Temps 3						

Conclusion.

5. Quelle forme utiliser pour que l'eau chauffe le mieux ?

5.1 Liste du matériel

- On a besoin de récipients :
- en forme de rond
- carré
- ovale
- triangle
- étoile
- On a besoin d'un verre doseur
- On a besoin d'eau
- On a besoin de thermomètre (5)
- On a besoin de montre

5.2 Protocole de l'expérience

- Prendre 5 récipients de formes différents
- Prendre la même quantité d'eau avec le bec verseur
- La vider dans chacun des 5 récipients
- Mettre ces récipients au soleil
- Y mettre les thermomètres
- A intervalles réguliers, mesurer la température de l'eau dans chaque récipient
- Noter les résultats dans un tableau

Forme du récipient	Temps 1	Temps 2	Temps 3	Temps 4	Temps 5	Temps 6
Ballon						
Ovale						
Triangle						
Un verre						
Un saladier						

Conclusion.

6. Quelle direction prennent les rayons lorsqu'ils se réfléchissent?

6.1 Liste du matériel

- Plaque de carton (1.5m x 1.5m)
- Boule de pétanque en plastique
- Planche
- Feutre

6.2 Protocole de l'expérience

□ Les animateurs posent comme postulat que les rayons du soleil se comportent comme une balle contre une planche de bois. Les boules de pétanques en plastique, du fait de leurs poids, ont à peu près cette caractéristique.

□ Les rayons sont donc « remplacés » par des boules de pétanque en plastique ; le réflecteur, lui, est une petite planche

libre et orientable. L'expérience se déroule sur un grand carton posé au sol. Sur ce rectangle sont tracés deux gros points noirs, l'un représente le Soleil et l'autre le récipient du four solaire.

□ Les enfants doivent envoyer la « boule/rayon » en direction de la « planche/réflecteur » à partir d'un point représentant le soleil et la faire arriver la plus près possible de celui représentant le « four ». Ils doivent donc procéder à de nombreux lancers de boules en faisant varier l'orientation de la planche, jusqu'à trouver le bon angle qui permet à la boule d'arriver sur le point récipient. Le trajet de la « boule-rayon » est tracé sur le carton.

□ Lorsque la boule a atteint son objectif, son trajet est dessiné au feutre ainsi que la disposition de la « planche réflecteur » pour pouvoir l'exploiter.

Conclusion.

7. Analyse du déroulement des expérimentations

Compte tenu des conclusions faites auparavant, les élèves commencent à comprendre la logique du déroulement d'expérience.

Finalement, l'interprétation des résultats permet d'aboutir à des synthèses suivantes pour la réalisation du four solaire :

- **ISOLATION** : Le four doit être isolé avec du coton.
- **COULEUR** : Le récipient contenant l'eau doit avoir un fond noir ou être noir.
- **REFLEXION 1** : Les réflecteurs doivent être des miroirs ou de l'aluminium brillant.
- **FORME** : plus le récipient est large plus il chauffera.
- **COUVERLE** : Le four doit être fermé avec un couvercle transparent.
- **REFLEXION 2** : les réflecteurs doivent être amovibles
- **ORIENTATION** : Lors de chaque expérience, nous avons également remarqué que le four doit pouvoir être orienté de manière à suivre l'orientation du soleil.



8. Fabriquer soi-même un petit four solaire

8.1 Matériel nécessaire

- Une boîte à chaussures assez grande avec son couvercle**
- Une plaque de plexiglas rectangulaire de 26 x 16 cm**
- Une barquette en aluminium de contenance 3.5 litres**
- Du carton rigide (2 rectangles de 40x30 cm ; un rectangle de 10 x 20 cm, une bande de 20 x 3 cm)**
- Du coton hydrophile**
- 1 mètre de ficelle fine**
- Un rectangle de papier noir (20 x 10 cm)**
- De la colle blanche**
- Un pistolet à colle**
- Du scotch brun large**
- Un cutter**
- Des ciseaux**
- Un crayon**
- Une règle**
- Une verrine avec son couvercle (genre : petit pot pour bébé)**

8.2 Comment faire ?

- A. Tapisser le fond de la boîte et les côtés avec du coton pour avoir une bonne isolation
- B. Introduire la barquette en alu dans la boîte. La modeler avec ses mains pour qu'elle épouse la forme de la boîte et que les côtés soient bien en pente vers un fond plat : c'est là qu'on posera la verrine
- C. Fixer proprement, avec le grand scotch brun, la barquette alu sur les bords de la boîte
- D. Coller le rectangle de papier noir dans le fond de la barquette (la couleur noire absorbera la chaleur et la transmettra à la verrine posée dessus)
- E. Avec le cutter, découper dans le couvercle une fenêtre rectangulaire de 23 x 13 cm
- F. Encoller, avec le pistolet à colle, le contour de la plaque de plexiglas et l'appliquer sur l'intérieur du couvercle découpé, en pressant fortement
- G. Avec de la colle blanche, enduire tout le pourtour intérieur du couvercle et y coller un « boudin » de coton autour du plexiglas pour réaliser un joint isolant à l'intérieur du couvercle
- H. Coller sur les deux rectangles de carton de 30 x 40 cm, du papier alu, en prenant soin de laisser la partie brillante à l'extérieur : ce seront les deux réflecteurs
- I. Les scotcher de part et d'autre du couvercle. Y percer, dans chacun un petit trou afin d'y passer la ficelle. Grâce à un système de double boucle et de nœud à chaque extrémité, on pourra régler l'orientation des réflecteurs en raccourcissant ou pas la longueur de la ficelle.

J. Plier le carton de 20 x 10 en trois, comme un pont ; y tailler une encoche de 4 cm ; coller un des trois côtés sur l'arrière

du four pour en faire un support permettant d'incliner la boîte vers l'arrière

K. Avec la bande de 20 x 3 cm, découper des encoches, à la manière d'une crémaillère ; l'emboîter dans l'encoche du

support, la coller aussi sur l'arrière de la boîte

L. Poser le four dans un endroit dégagé par un jour de soleil. Introduire la verrine (avec de l'eau ou quelques tranches de

pommes pelées, ou un œuf,...) dans le four et être patient (une heure, deux heures)... Le soleil fera le reste !

