

## EXPERIENCE N° 31

### L'association du four solaire et de la cellule solaire

Utilise le four solaire pour réfléchir la lumière de l'ampoule sur la cellule solaire ; le moteur électrique doit se mettre en marche.

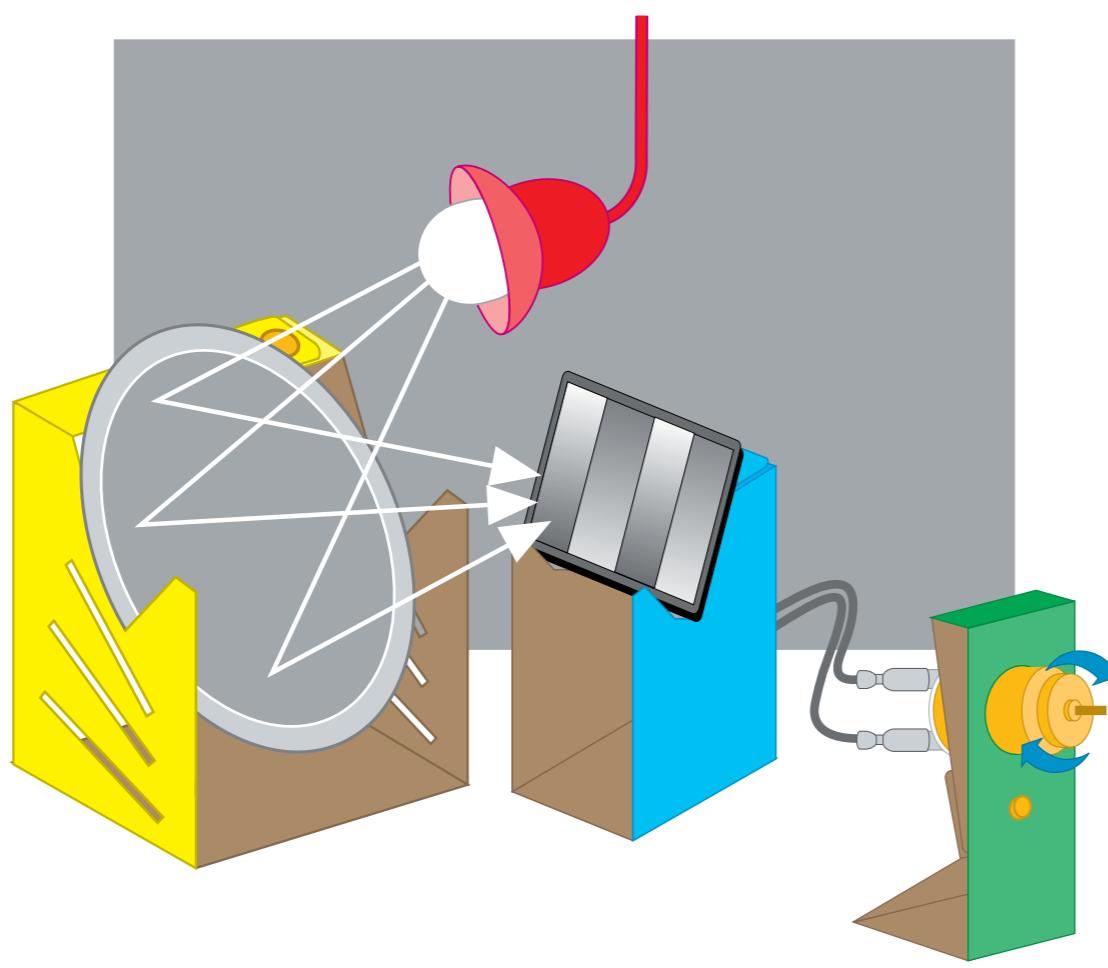
Fais le montage ci-dessous.  
Tu peux refaire toutes les expériences précédentes avec le moteur électrique.  
Amuse-toi bien !

#### Matériel :

- 1 four solaire
- 1 cellule solaire
- 1 moteur électrique
- 1 support de moteur
- 1 lampe de bureau  
(avec ampoule électrique)

1

Mets le four solaire sous une ampoule électrique. Place la cellule solaire sur son support en face du four solaire. Mets le moteur électrique sur son support et branche-le à la cellule solaire. Allume la lampe ; le moteur tourne.



30 expériences sur l'Énergie

# Solaire

## Notice

RÉF. 7060

ATTENTION !

Danger de strangulations.  
Ne convient pas aux enfants de moins de 3 ans. Présence d'une corde.  
Contient de petits éléments qui peuvent être avalés.  
Fabriqué en Chine.

Les couleurs sur l'emballage peuvent différer du produit réel.  
Veuillez conserver l'emballage pour référence future.  
Les produits électriques ne doivent pas être mis au rebut avec les déchets ménagers.  
Merci de les recycler dans les points de collecte prévus à cet effet.  
Adressez-vous auprès des autorités locales ou de votre revendeur pour obtenir des conseils sur le recyclage.



Retrouvez tous nos produits sur notre site  
[www.bukifrance.com](http://www.bukifrance.com)

Développé, importé et distribué en France par  
BUKI France / 5, rue de Crimée / 75019 - Paris  
Email : daniellevy@bezeqint.net

**BUKI**  
France  
SCIENCES

## INTRODUCTION

*Chers Parents et Chers Adultes,*

*Ce coffret est une introduction à l'Energie Solaire.*

*Il contient le matériel nécessaire pour réaliser les expériences décrites dans ce livret. Le matériel est facile à utiliser et permet à vos enfants de faire des expériences de façon indépendante. Toutefois, certaines activités nécessitent votre surveillance.*

*Ces expériences sont symbolisées par le pictogramme :*



*Les couleurs de certains objets peuvent être légèrement différentes de celles des schémas représentés dans le présent livret. Lisez attentivement les instructions avant de réaliser les expériences. Il est très important de réaliser chaque expérience dans l'ordre chronologique (de 1 à 31).*

*Le soleil est une source illimitée d'énergie propre (non polluante) dont nous pouvons profiter gratuitement ; il est très important d'apprendre à maîtriser l'énergie illimitée du soleil car les réserves d'énergie de la Terre sont, elles, limitées et vont en s'amenuisant. L'énergie solaire pourra-t-elle remplacer les autres sources d'énergie dans le futur ? Et bien, oui.*

*L'énergie solaire est propre, sans danger, très abondante et on l'a trouvée absolument partout. Elle n'est pas limitée par les frontières.*

*On estime que la quantité de lumière du soleil qui atteint le toit d'une maison est suffisante pour fournir trois fois plus d'énergie que la consommation ménagère d'énergie de cette maison.*

*Le potentiel existe. A nous de relever le défi.*

### **Précaution :**

*Eviter de regarder directement le soleil ou une image concentrée du soleil (à travers une loupe, des jumelles...), c'est dangereux pour la rétine. Soyez extrêmement prudent en travaillant à la lumière vive du soleil et portez des lunettes de soleil.*

### **Le coffret comprend :**

1 support en carton pour tube à essai	Bâtonnets en plastique
1 support métallique pour tenir le tube à essai	Attachments parisiennes
1 support pour le moteur	1 réflecteur parabolique
1 support pour le four solaire	1 moteur électrique
1 support pour la cellule solaire	1 miroir 1 cellule solaire et fils
Disques en carton (à découper)	1 thermomètre
Avion en carton (à découper)	1 hélice 1 loupe 1 élastique
Oiseaux en carton (à découper)	1 tube à essai
Filtres de couleur	Fil
Anneaux en plastique	

**Les expériences 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 et 31 demandent d'utiliser une lampe**

### **ATTENTION :**

*Ne pas toucher la surface chaude du panneau solaire pendant et après l'éclairage avec l'ampoule. Assurez-vous vraiment que la température soit redescendue, sinon peut causer le risque de brûlure.*

## L'ENERGIE SOLAIRE

*Le Soleil a toujours joué un rôle important dans la vie quotidienne de nos ancêtres.*

*Par exemple, la lumière du Soleil sur un cadran solaire permettait aux égyptiens de connaître l'heure. Les paysans européens utilisaient le soleil pour délimiter les saisons et planifier les récoltes. Depuis deux siècles, l'Homme s'est appliqué à exploiter l'énergie du Soleil à des fins industrielles et technologiques.*

*L'énergie solaire ne pollue pas et est inépuisable. Elle est donc de plus en plus recherchée. La Terre reçoit quotidiennement du Soleil l'équivalent de 200.000 fois la quantité d'énergie produite par toutes les centrales électriques du monde. Car aujourd'hui, l'énergie que nous utilisons pour nos maisons, nos voitures et nos usines, est principalement issue de combustibles comme le pétrole, le gaz ou le charbon. Mais ces énergies polluent et leurs quantités sont limitées. L'énergie éolienne, hydroélectrique et solaire sont renouvelables et peuvent répondre à nos besoins futurs en énergie.*

*L'énergie solaire peut être captée soit directement, soit indirectement. Les cellules photovoltaïques peuvent être posées sur les toits des maisons pour transformer directement l'énergie solaire en électricité. L'énergie solaire est également captée par photosynthèse par les végétaux qui seront utilisés pour la fabrication de biocarburant.*

*Dans cette notice, tu vas tout d'abord apprendre l'incidence qu'a le Soleil sur la chaleur et sur la lumière de tous les jours. Puis, nous allons te montrer comment construire un four solaire. Enfin, tu pourras créer de l'électricité avec ta cellule photovoltaïque.*



En installant les panneaux solaires sur les toits, on peut alimenter en électricité un grand immeuble.



L'industrie automobile réfléchit à l'utilisation de l'énergie solaire pour nos voitures du futur.

## EXPERIENCE N°1

### Dans quelle mesure le soleil chauffe-t-il une pièce ?

#### Matériel :

1 thermomètre

1 miroir

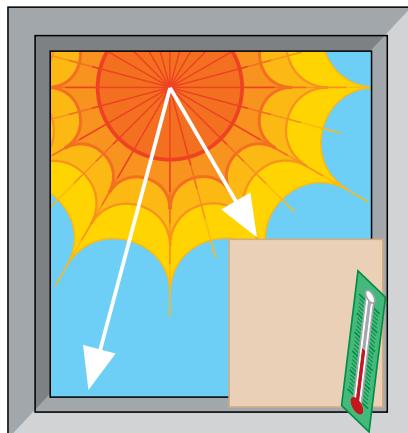
1 morceau de carton

#### Remarque :

Le miroir du coffret est recouvert d'une fine pellicule de protection.  
Retire-la avant de l'utiliser.

2

Laisse le thermomètre sur le rebord de la fenêtre.  
Place le morceau de carton contre la fenêtre de façon à ce qu'il empêche les rayons du soleil d'atteindre le thermomètre.  
Note à nouveau la température.

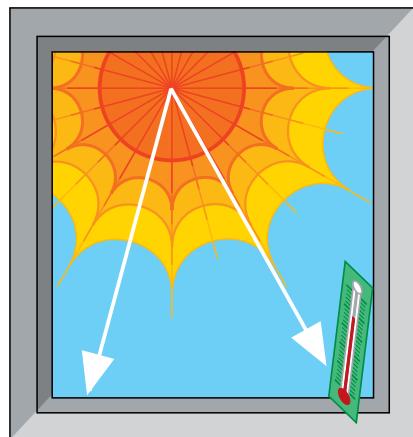


#### Remarque :

La température devrait maintenant être pratiquement la même que lorsque le thermomètre est directement exposé au soleil.

1

Pose un thermomètre sur le rebord d'une fenêtre.  
Note la température.



3

Tiens le miroir de manière à ce que les rayons du soleil se réfléchissent du miroir sur le thermomètre.  
Au bout de quelques minutes, note à nouveau la température.  
Quelle est la différence et comment peut-on l'expliquer ?



## EXPERIENCE N°2

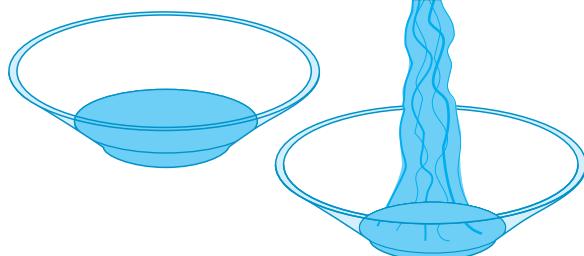
### Le soleil chauffe l'eau

#### Matériel :

2 récipients en verre  
1 soucoupe transparente  
1 thermomètre  
Eau

1

Mets la même quantité d'eau froide dans les deux récipients en verre.

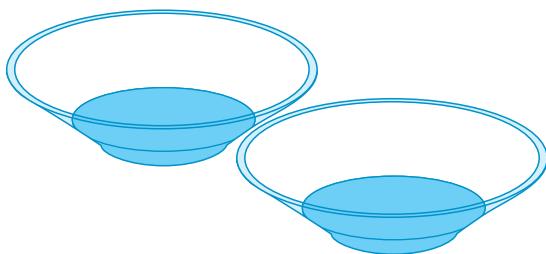


2

Place-les au soleil.

3

Sans déplacer les récipients, mesure la température de l'eau et note-la.

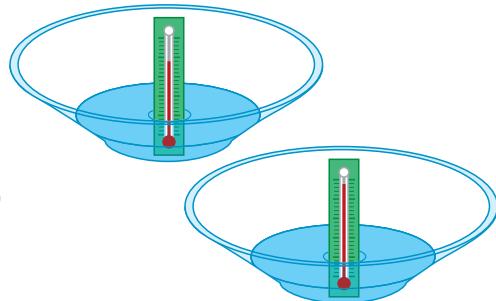
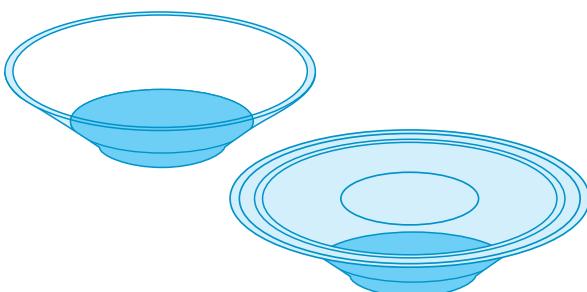


4

Couvre l'un des deux récipients avec une soucoupe transparente.

5

Au bout d'une heure environ, enlève la soucoupe. Mesure la température dans chaque récipient. Que découvres-tu ?



#### Remarque :

La température a augmenté dans les deux cas mais l'eau est encore plus chaude dans le récipient qui était couvert. C'est ce que l'on appelle l'effet de serre.

## EXPERIENCE N°3

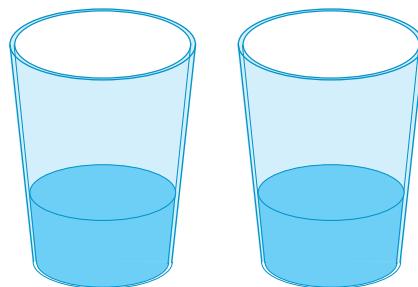
### Le blanc et le noir au soleil

#### Matériel :

2 verres  
1 thermomètre  
Papier blanc  
Papier noir  
Eau

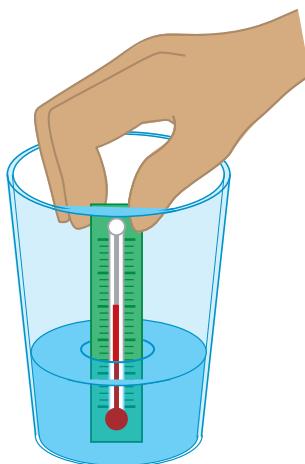
1

Mets au soleil ou près d'un radiateur deux verres identiques remplis avec la même quantité d'eau.



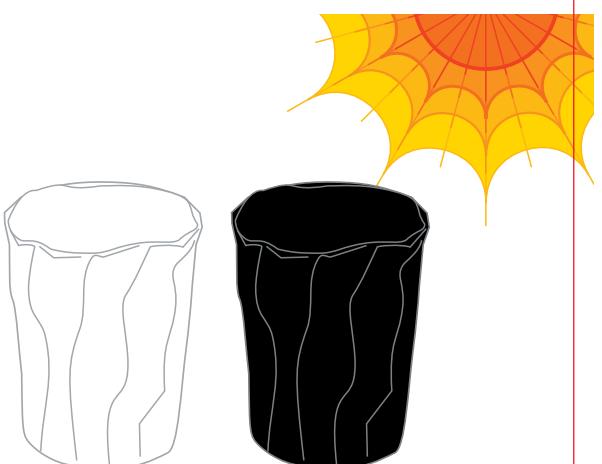
2

Mesure la température de l'eau dans chaque verre.



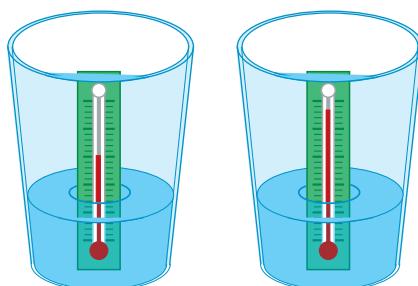
3

Enveloppe le premier verre d'une feuille de papier blanc et l'autre d'une feuille de papier noir.



4

Attends une demi-heure et mesure à nouveau la température de l'eau dans chaque verre.  
Quelle est la différence et comment peut-on l'expliquer ?



#### Explication :

L'eau dans le verre enveloppé du papier noir absorbe le rayonnement de chaleur et sera plus chaude que celle contenue dans le verre enveloppé de papier blanc. A présent, tu comprends pourquoi on porte des vêtements de couleur clairs en été et pourquoi les capteurs de chaleur sont noirs mats.

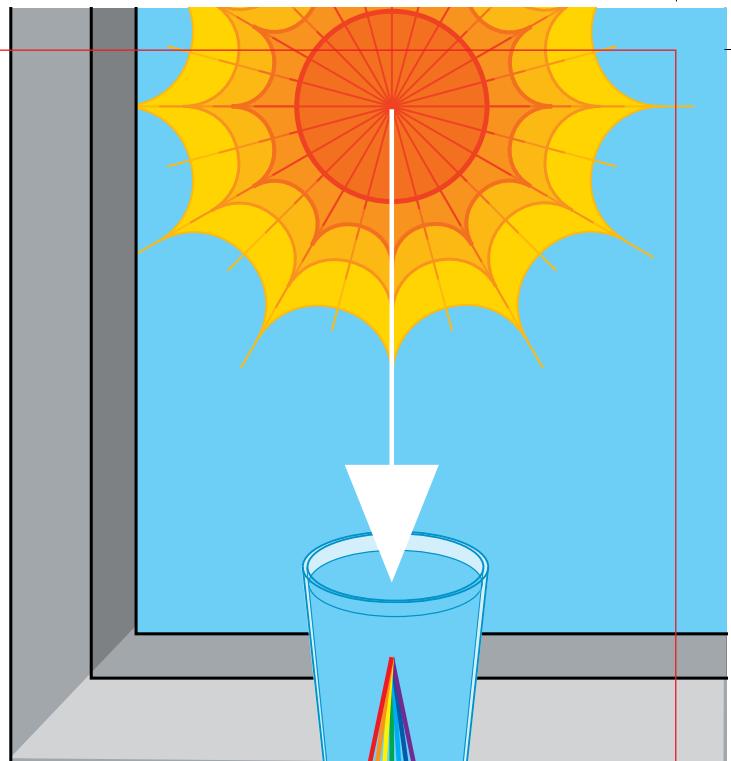
## EXPERIENCE N°4

### **Reproduis les couleurs de l'arc-en-ciel (spectre lumineux)**

#### **Matériel :**

1 verre  
Papier blanc  
Eau

- 1 Remplis entièrement un verre d'eau et mets-le sur le rebord d'une fenêtre en plein soleil. Le verre doit être légèrement au-dessus de l'intérieur de l'arête du rebord de la fenêtre.



- 2 Pose maintenant une grande feuille de papier blanc par terre, juste en dessous du verre. Tu verras se former un bel arc-en-ciel.

**Remarque :**  
La réussite de cette expérience dépend des conditions spécifiques du soleil.  
Essayez à plusieurs moments de la journée afin de capter les rayons du soleil lorsque le soleil est à différentes hauteurs dans le ciel.

## EXPERIENCE N°5

### La météo dans une casserole



Cette activité nécessite  
la surveillance d'un adulte.

Lorsque nous parlons d'énergie solaire, il est important de rappeler comment le soleil agit sur l'air dans l'atmosphère.

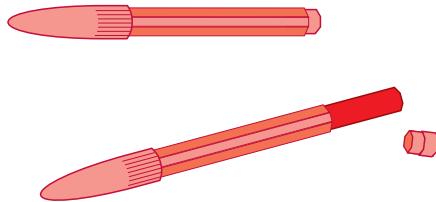
Le soleil chauffe l'air et le fait ainsi monter. L'air redescend quand il se refroidit et c'est selon ce principe que fonctionnent les phénomènes atmosphériques et que l'on explique la météo.

L'expérience suivante te permettra de comprendre comment ça se passe.

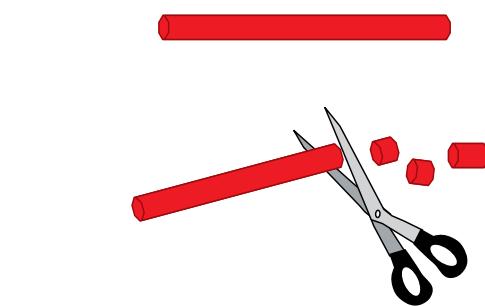
#### Matériel :

- 1 casserole ou un récipient en pyrex
- 1 feutre desséché
- 1 paire de ciseaux
- 1 plaque chauffante électrique

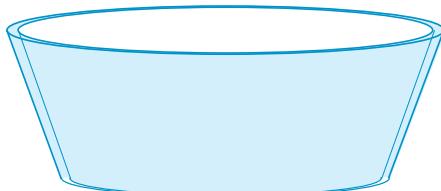
- 1** Prends un feutre desséché.  
Ouvre-le en le cassant ou en le coupant.  
Prends la cartouche à l'intérieur.



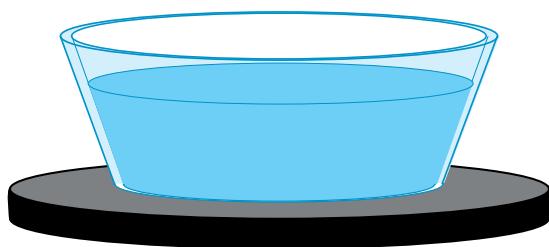
- 2** A l'aide d'une paire de ciseaux,  
coupe la cartouche en morceaux.



- 3** Prends une casserole transparente  
ou un plat en pyrex qui résiste à  
la chaleur.



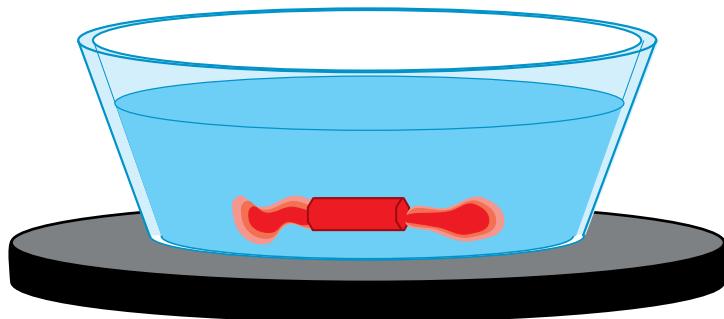
- 4** Remplis le récipient d'eau.  
Pose-le sur une plaque électrique  
éteinte.



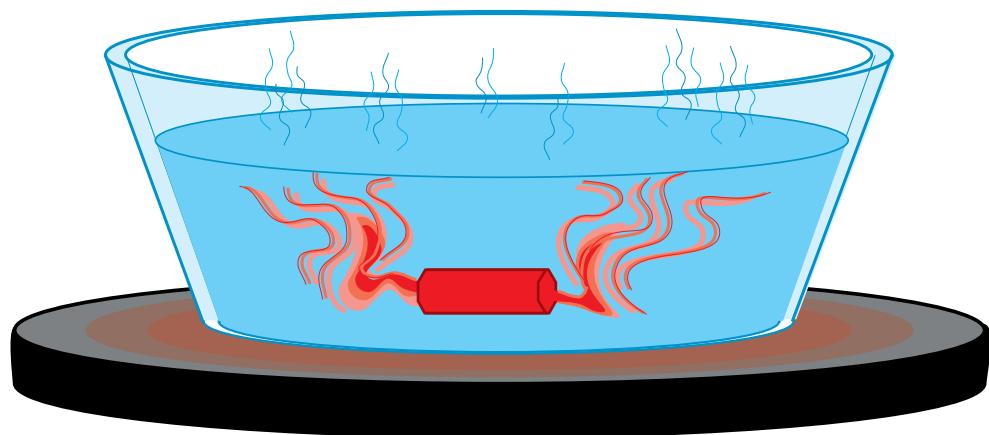
- 5** Prends un petit morceau de la cartouche du feutre et mets-le au milieu du récipient.  
Il devrait couler.  
S'il flotte, tiens-le sous l'eau.  
Regarde les toutes petites bulles d'air monter à la surface lorsque la cartouche absorbe de l'eau.  
La cartouche va bientôt couler au fond du récipient.



- 6** Au bout de quelques minutes, tu verras que l'encre sort de la cartouche.  
Jusqu'ici, l'encre ne se mélange pas à l'eau.  
Deux nappes de couleur se forment en dessous de la surface de l'eau.

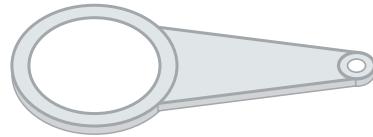


- 7** Fais chauffer à **feu doux** et observe ce qu'il se passe. Les lignes de couleur démontrent comment l'air chaud monte dans l'atmosphère et comment l'air froid retombe. Ceci illustre comment les vents et les cyclones se forment.



## EXPERIENCE N° 6

### L'explication scientifique d'une loupe



La loupe incluse dans le coffret est une double lentille convergente convexe.

#### Matériel :

1 loupe

1 lampe de bureau

- 1 Tiens la loupe au-dessus de n'importe quelle lettre E de ce livret.



- 2 Monte progressivement la loupe au-dessus de la lettre E. La lettre grossit de plus en plus jusqu'au point où l'image devient floue.



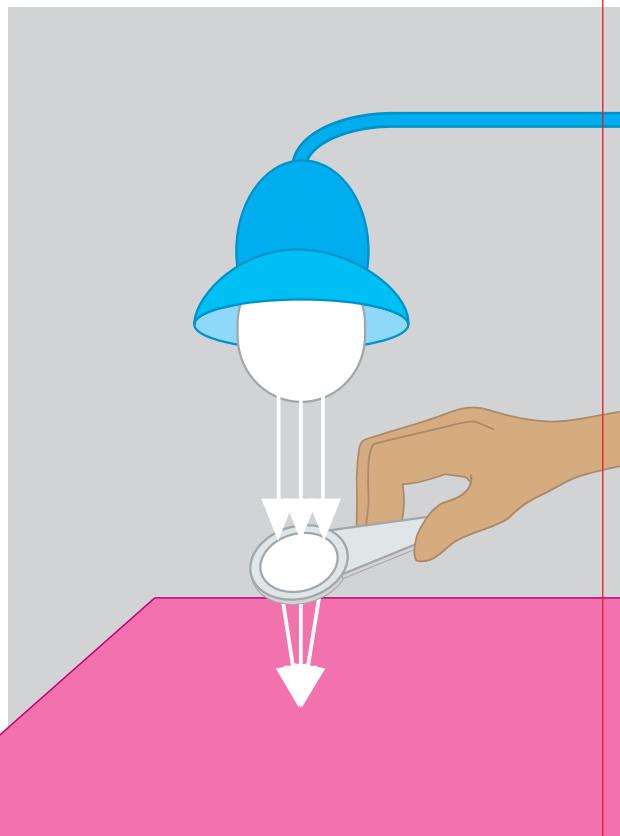
#### Explication :

Tout rayon lumineux parallèle frappant la loupe sur un côté converge en un seul point unique à environ 4 cm du second côté de la loupe. Ce point unique est appelé foyer de la lentille.

La distance entre la loupe et son foyer est la distance focale.

La lettre E que tu regardais est devenue floue lorsque tu as dépassé la distance focale.

- 3 Essaie de converger la lumière d'une lampe de bureau à travers la loupe sur une feuille de papier. Tu verras le foyer. Trouve la distance exacte du foyer en mesurant la distance entre la loupe et son foyer.



## EXPERIENCE N°7

### ***La convergence des rayons lumineux***

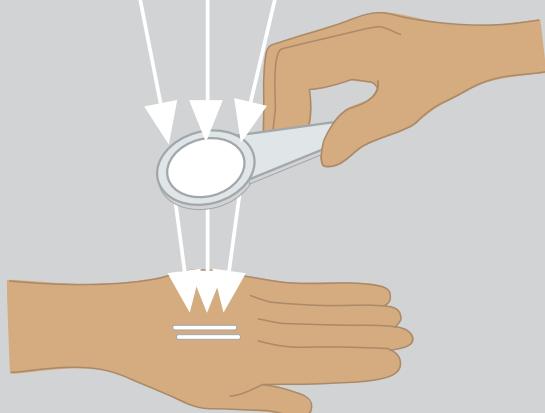
**Matériel :**

1 loupe  
1 néon

**1**

Fais réfléchir la lumière d'un néon à travers la loupe sur la paume de ta main  
Que remarques-tu ?

**Explication :**  
Une loupe convergente dirige tous les **rayons lumineux** qu'elle reçoit vers une zone bien plus petite que celle de la source lumineuse. L'image réduite et claire du néon qui apparaît sur ta main t'aidera à comprendre ce phénomène.



### **Energie concentrée**

Comme tu l'as appris précédemment, toute l'énergie qui atteint une lentille convergente se concentre en un seul point. Cela se vérifie pour les rayons lumineux comme tu as pu le voir dans cette expérience et dans l'expérience précédente. C'est également vrai pour le rayonnement thermique comme tu pourras le vérifier dans la prochaine expérience.

## EXPERIENCE N°8

### Une température maximale

#### Matériel :

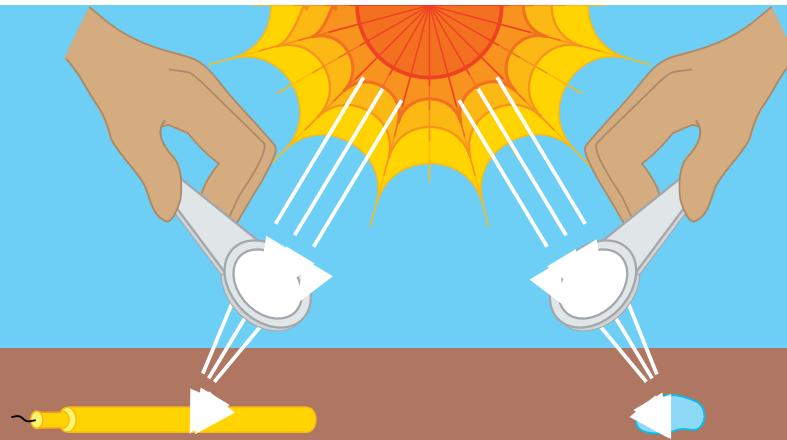
1 loupe  
1 thermomètre  
1 bougie  
Eau

- 1** Sors avec ta loupe à la lumière du soleil.  
Mets un peu de cire sur le foyer de la lentille.

**Explication :**  
*Si la bougie a fondu, c'est qu'elle a atteint au moins 54oC.  
54oC est le **point de fusion** de la cire.*

- 2** Vérifie si tu peux faire bouillir de l'eau au soleil.  
Mets une goutte d'eau sur le foyer de la lentille.

**Explication :**  
*Le point d'ébullition de l'eau est 100°C.  
Si tu as réussi à faire bouillir l'eau, c'est qu'elle a atteint une température d'au moins 100oC.*



#### Autre expérience :

Consulte un livre de chimie pour connaître les points de fusion et d'ébullition de différentes matières courantes.

Place les matériaux choisis au soleil et essaye de déterminer la température la plus haute que tu peux atteindre avec ta loupe.

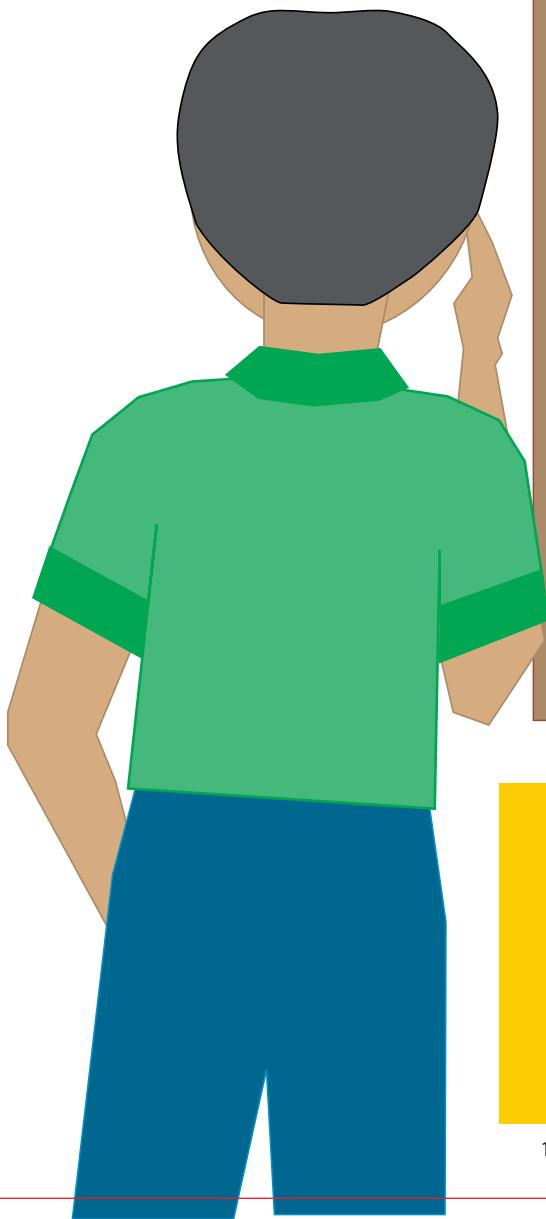
*Le soleil est la source de chaleur que nous utilisons dans cette expérience ; c'est pourquoi la quantité de chaleur disponible et les résultats varieront.  
L'heure, la saison, le temps et le lieu où nous nous trouvons sont autant de facteurs qui influenceront les résultats.*

## EXPERIENCE N°9

### ***La gauche et la droite dans un miroir***

**Matériel :**  
*1 miroir*

- 1** Mets-toi devant un miroir et montre ton oreille droite avec ta main droite.  
Que remarques-tu ?



#### ***Explication :***

*Les images du miroir sont latéralement inversées ; la droite devient la gauche et la gauche devient la droite.*

*C'est pourquoi, on a l'impression que tu montres ton oreille gauche avec ta main gauche lorsque tu te regardes dans le miroir.*

## EXPERIENCE N°10

### Le miroir convexe

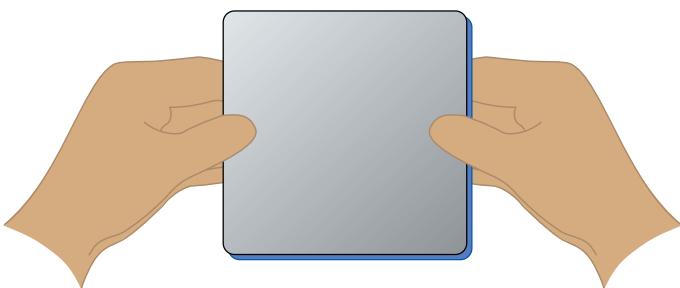
#### Matériel :

1 miroir

1 cuillère à soupe

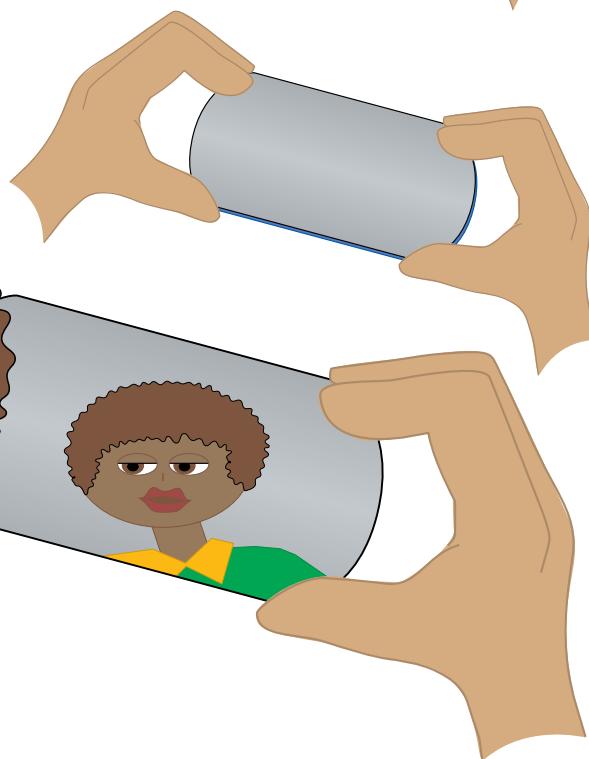
1

Prends le miroir du coffret et tiens-le dans les mains.



2

Plie-le très légèrement de façon à ce que sa partie bombée soit vers toi.  
Regarde-toi dans le miroir.  
Que remarques-tu ?



#### Explication :

Une surface arrondie dont la saillie est vers l'extérieur et qui sert à refléter les images est un miroir convexe. Un **miroir convexe** réduit la taille de l'image reflétée

#### Autre expérience :

Tu peux refaire cette expérience en observant la surface extérieure arrondie, c'est-à-dire le dos d'une cuillère à soupe brillante.

## EXPERIENCE N°11

### Le miroir concave

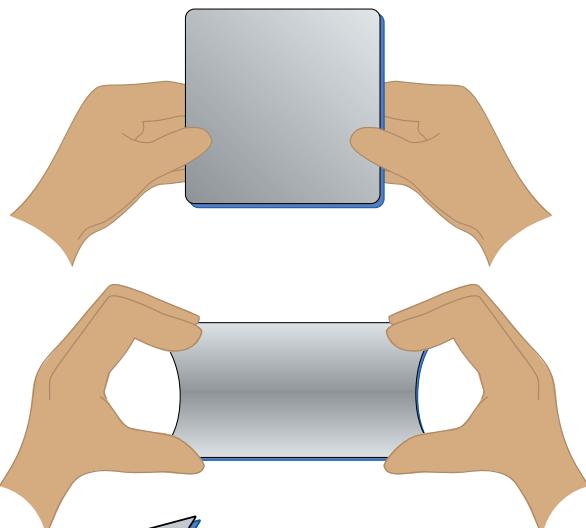
#### Matériel :

1 miroir

1 cuillère à soupe

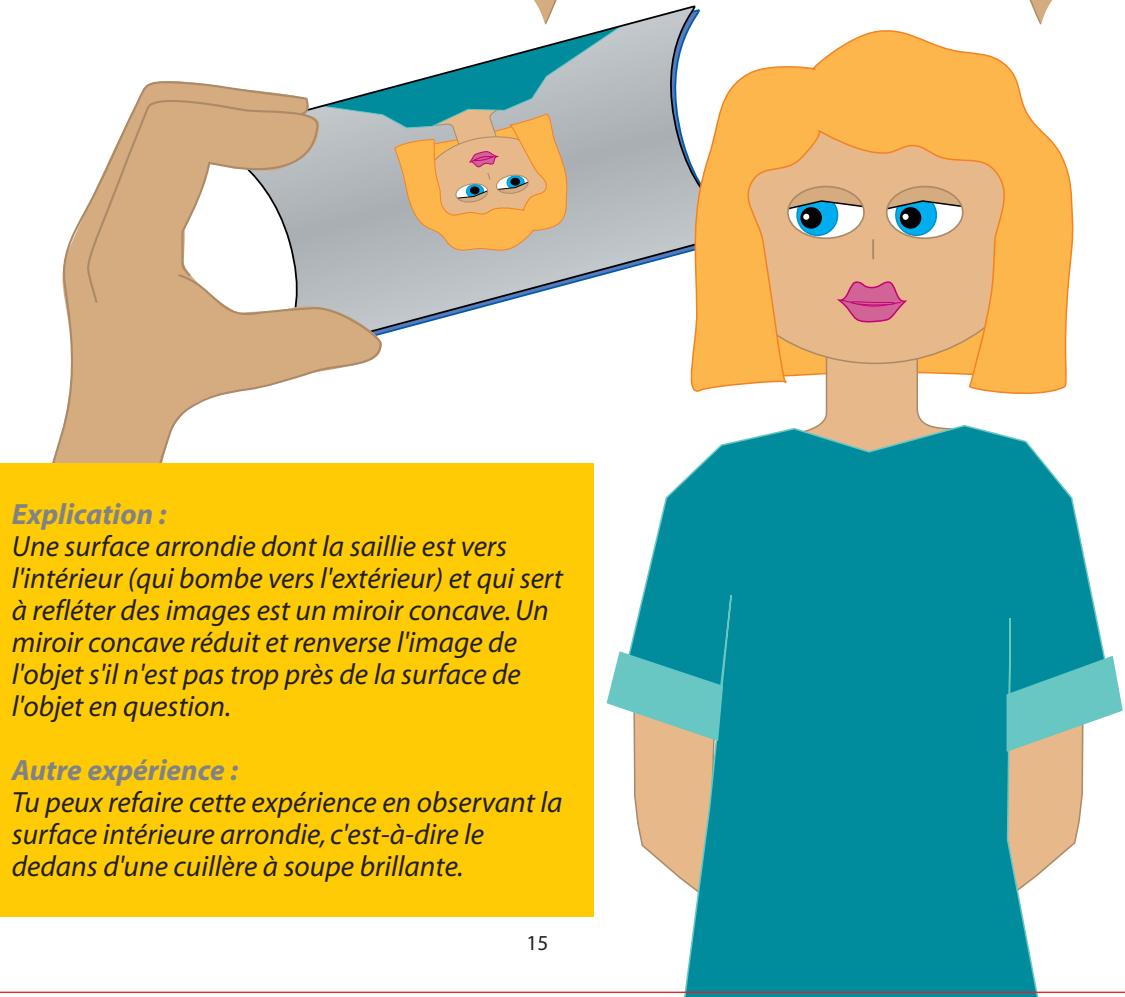
1

Prends le miroir du coffret et tiens-le dans les mains.



2

Plie-le très légèrement de façon à ce que la partie bombée soit vers l'extérieur. Regarde-toi dans le miroir. Que remarques-tu ? A quoi ressemble ton image ?



#### Explication :

Une surface arrondie dont la saillie est vers l'intérieur (qui bombe vers l'extérieur) et qui sert à refléter des images est un miroir concave. Un miroir concave réduit et renverse l'image de l'objet s'il n'est pas trop près de la surface de l'objet en question.

#### Autre expérience :

Tu peux refaire cette expérience en observant la surface intérieure arrondie, c'est-à-dire le dedans d'une cuillère à soupe brillante.

## EXPERIENCE N°12

### Comment monter ton four solaire ?

#### Matériel :

- 1 réflecteur parabolique
- 1 support de four solaire (en carton)
- 2 attaches parisienne

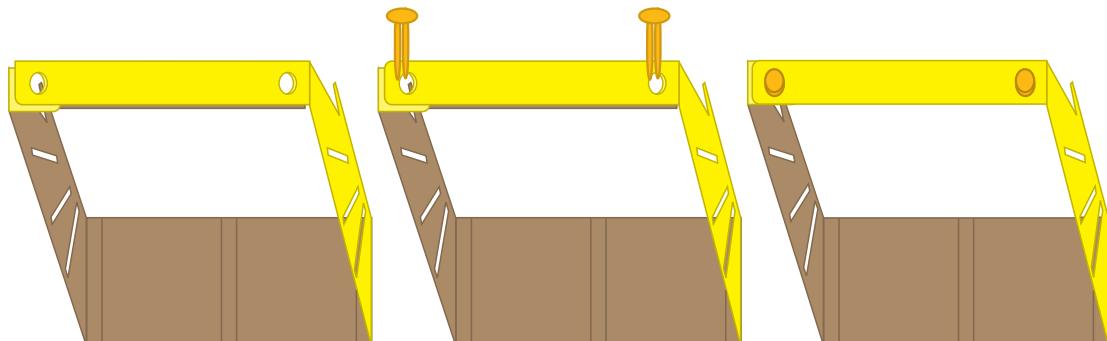
1

Pose le support en carton du four solaire, face colorée cachée sur une table.



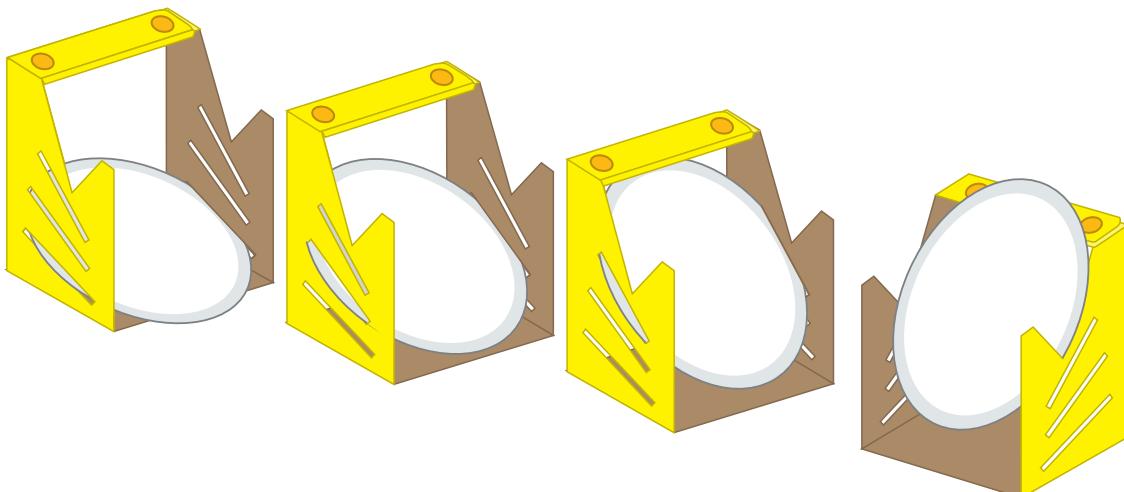
2

Plie chaque extrémité du carton vers le centre de façon à ce que les deux petits trous se trouvent directement l'un sur l'autre.  
Rentre l'attache parisienne dans les deux petits trous par le haut.



3

Ce support peut maintenir le réflecteur parabolique dans quatre positions différentes. Dans l'expérience suivante, tu apprendras à bien positionner le réflecteur parabolique.



## EXPERIENCE N°13

### Comment fonctionne un four solaire ?

Le but d'un four solaire est de concentrer les rayons de soleil en une très petite surface et d'augmenter ainsi la quantité de chaleur produite.

Ton four solaire fonctionne grâce à son miroir parabolique sphérique qui réfléchit les rayons lumineux parallèles en un point unique. Ce point unique est son foyer.

#### Matériel :

1 four solaire

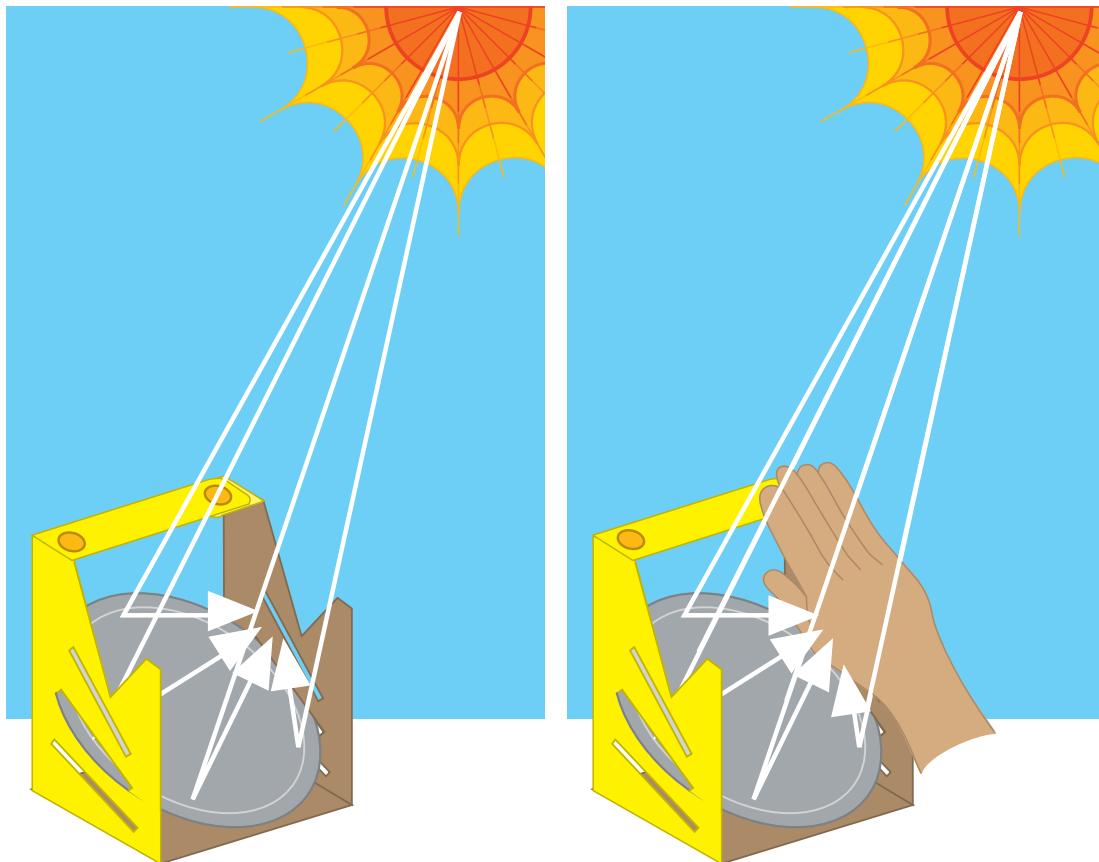
1

Fais cette expérience dehors, à un endroit bien ensoleillé.

Mets le réflecteur parabolique dans la position qui permet d'absorber la plus grande quantité de rayons de soleil.

Déplace la paume de ta main au-dessus du réflecteur, à environ 10 cm, en cherchant le foyer.

Dès que tu l'as trouvé, laisse ta main encore quelques minutes pour sentir la chaleur concentrée.



## EXPERIENCE N°14

### Montage du support du tube à essai

#### Matériel :

1 tube à essai

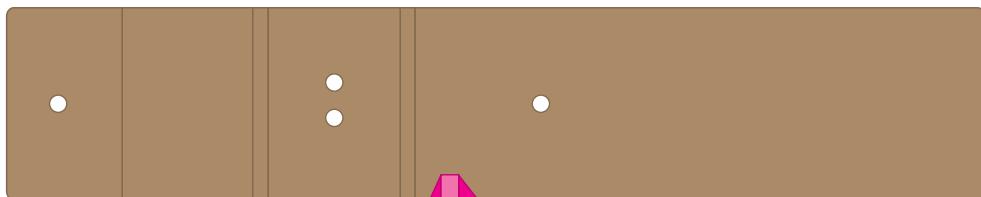
1 support pour tube à essai (en carton)

1 support pour tube à essai (en métal)

1 attache parisienne

1

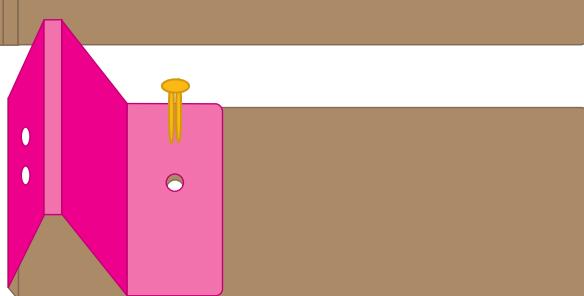
Pose le support en carton du tube à essai, face colorée cachée sur la table.



2

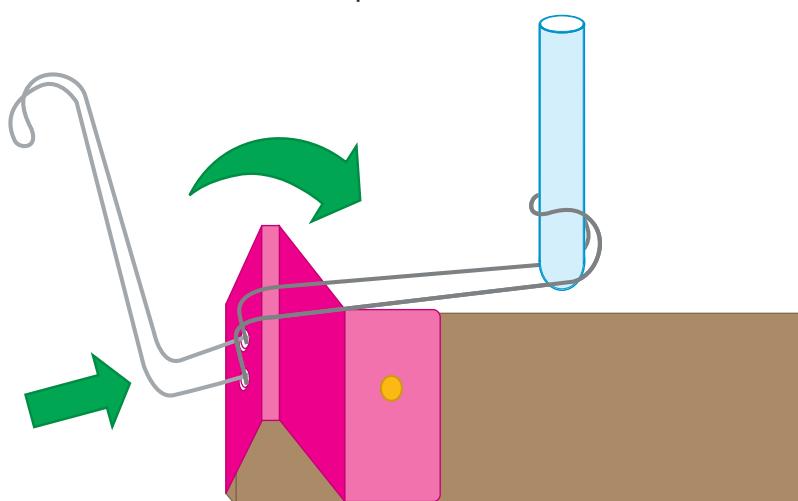
Plie le plus petit côté du carton vers le centre de façon à ce que les deux petits trous se trouvent directement l'un sur l'autre.

Rentre l'attache parisienne dans les deux petits trous.



3

Rentre les deux extrémités du support métallique du tube à essai dans les deux trous du carton comme indiqué sur le schéma ci-dessous.



#### Remarque :

Le support métallique du tube à essai est mobile dans le support en carton pour te permettre de bien le positionner.

## EXPERIENCE N°15

### Faire bouillir de l'eau

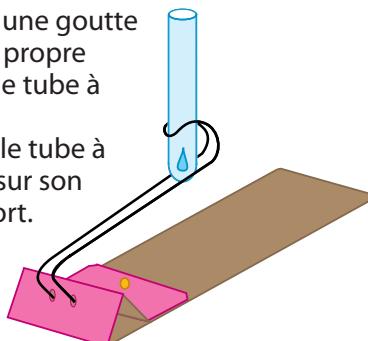
#### Matériel :

- 1 tube à essai
- 1 support pour tube à essai
- 1 four solaire
- Eau

1

Verse une goutte d'eau propre dans le tube à essai.

Place le tube à essai sur son support.

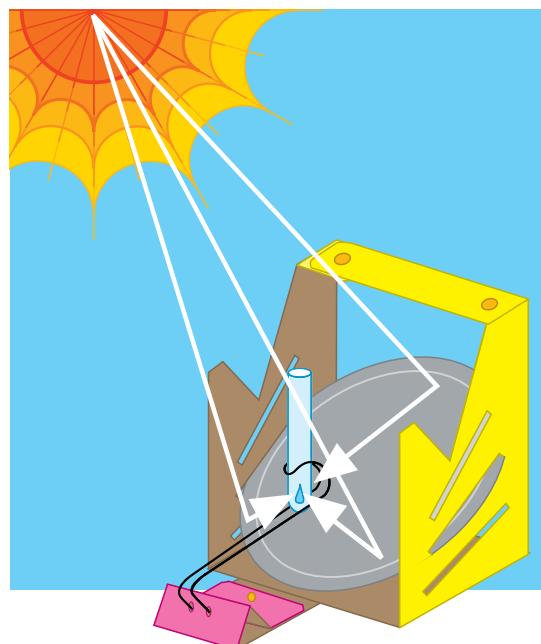
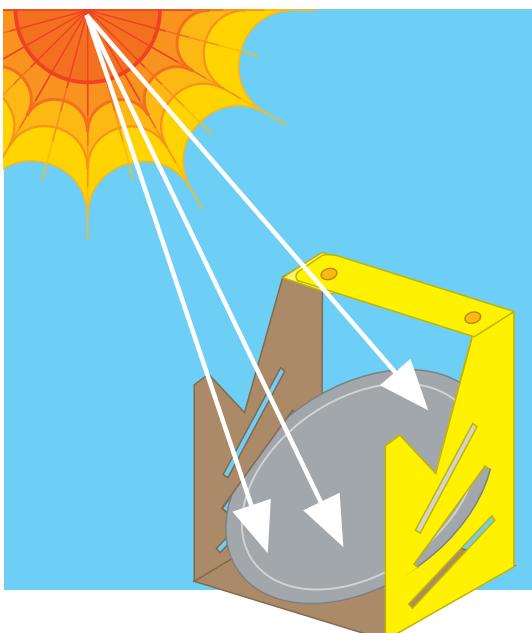


2

Mets le four solaire à la lumière directe du soleil.  
Choisis la meilleure position pour le réflecteur parabolique.

3

Place le support du tube à essai en face du four solaire.  
Monte ou descends le support métallique jusqu'à ce que l'eau du tube à essai se trouve au niveau du foyer du réflecteur.  
Combien de temps l'eau met-elle pour bouillir ?



#### Explication :

On obtient les résultats les meilleurs lorsque le soleil est au zénith (vers 12:00 heures) car les rayons du soleil arrivent sur la terre avec un angle de 90°.  
Attention, le vent ou même une faible brise influenceront cette expérience; ils refroidiront ce que tu essaies de chauffer.  
Un jour nuageux, tu ne pourras pas faire cette expérience avec le four solaire.

## EXPERIENCE N°16

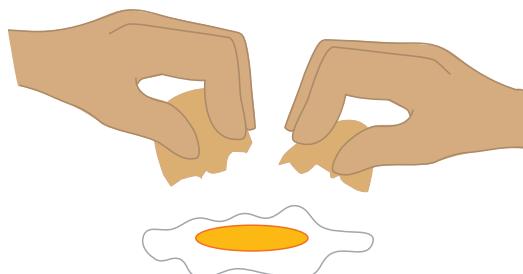
**Est-ce que tu peux faire cuire un œuf ?  
(le blanc de l'œuf)**

**Matériel :**

- 1 four solaire
- 1 support pour tube à essai
- 1 tube à essai
- Blanc d'œuf cru

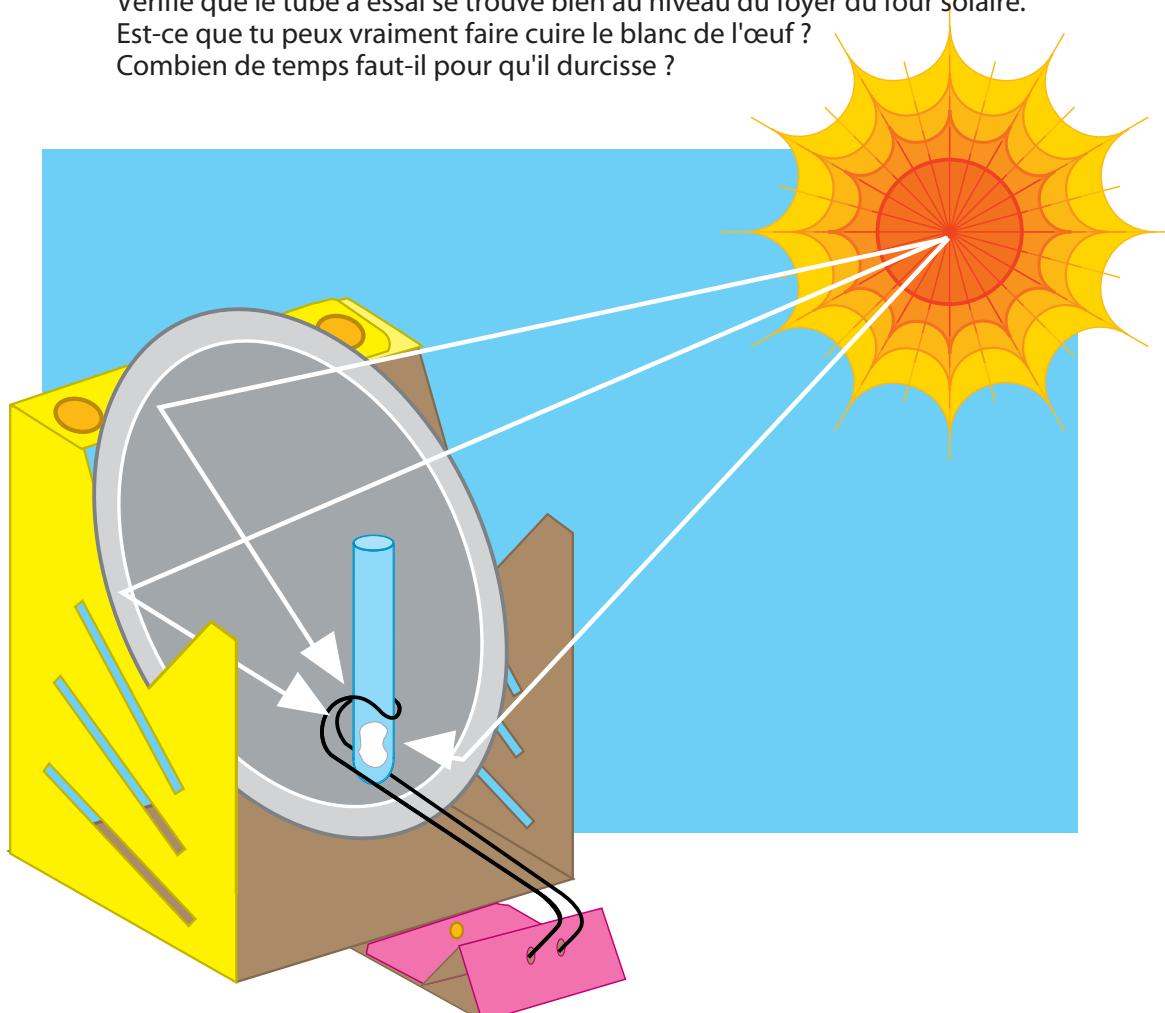
**1**

Casse un œuf dans un verre.



**2**

Mets un petit peu de blanc d'œuf dans un tube à essai.  
Place le support du tube à essai en face du four solaire.  
Choisis la meilleure position pour le réflecteur parabolique et pour le tube à essai suivant l'angle du soleil.  
Vérifie que le tube à essai se trouve bien au niveau du foyer du four solaire.  
Est-ce que tu peux vraiment faire cuire le blanc de l'œuf ?  
Combien de temps faut-il pour qu'il durcisse ?



## EXPERIENCE N°17

### Fais brûler une plume

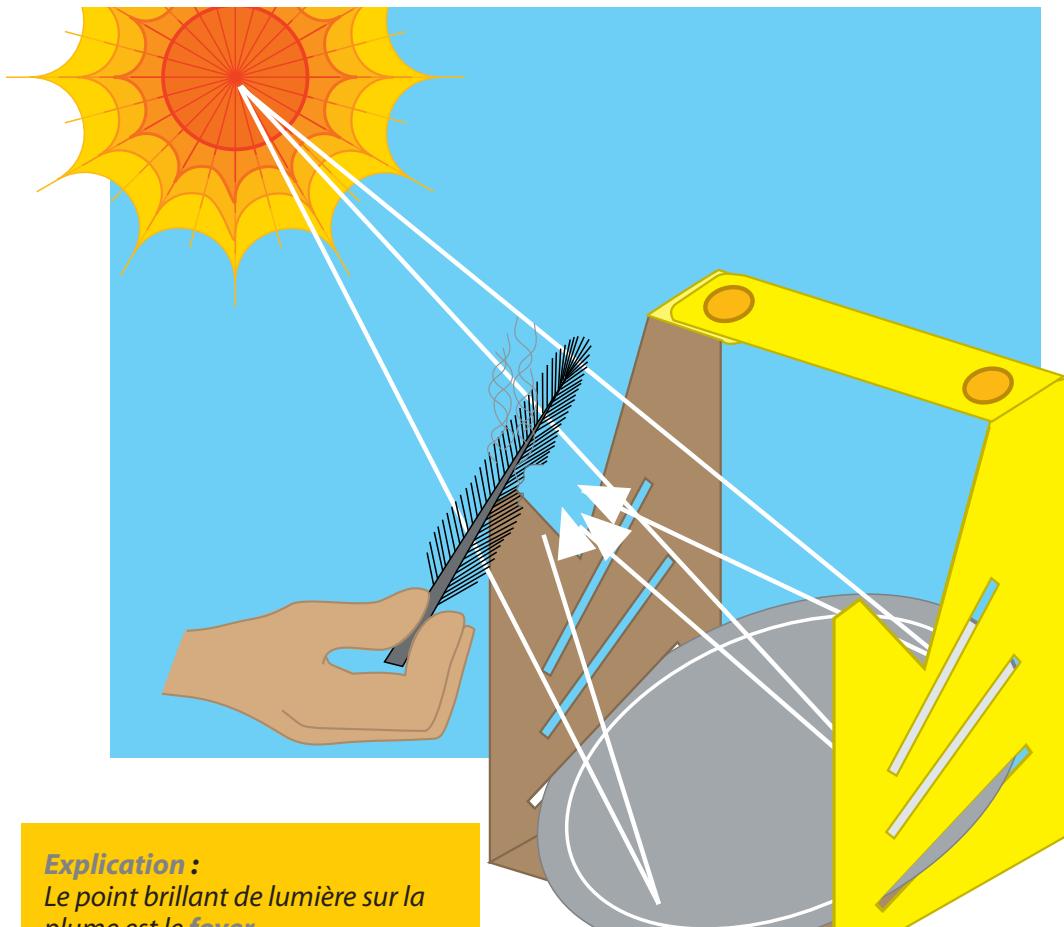
Pour réaliser cette expérience, tu as besoin d'une petite plume noire que tu peux trouver sous n'importe quel grand arbre.

#### Matériel :

1 four solaire

1 plume

- 1 Choisis la meilleure position pour que le réflecteur parabolique soit dans la direction du soleil. Tiens la plume au-dessus du réflecteur, monte-la et descends-la légèrement, déplace-la vers la gauche et vers la droite jusqu'à ce que tu voies un point très brillant sur la plume.  
La plume ne va pas tarder à fumer.



#### Explication :

Le point brillant de lumière sur la plume est le **foyer**.

A ce point, la lumière concentrée du soleil est suffisante pour faire brûler une plume.

## EXPERIENCE N°18

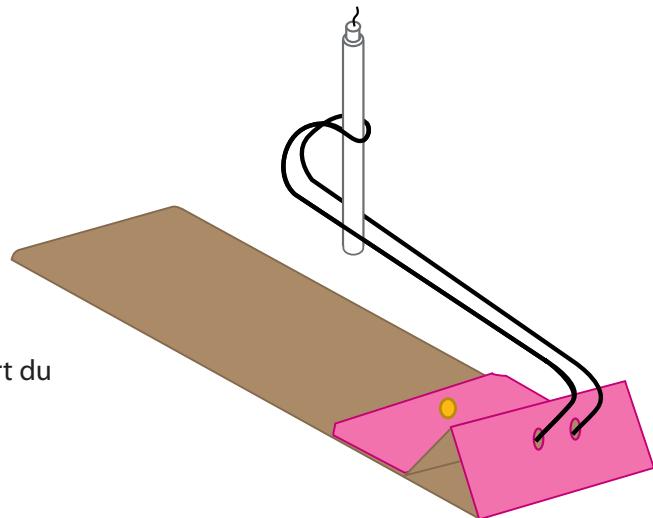
### Faire fondre une bougie

**Matériel :**

1 four solaire

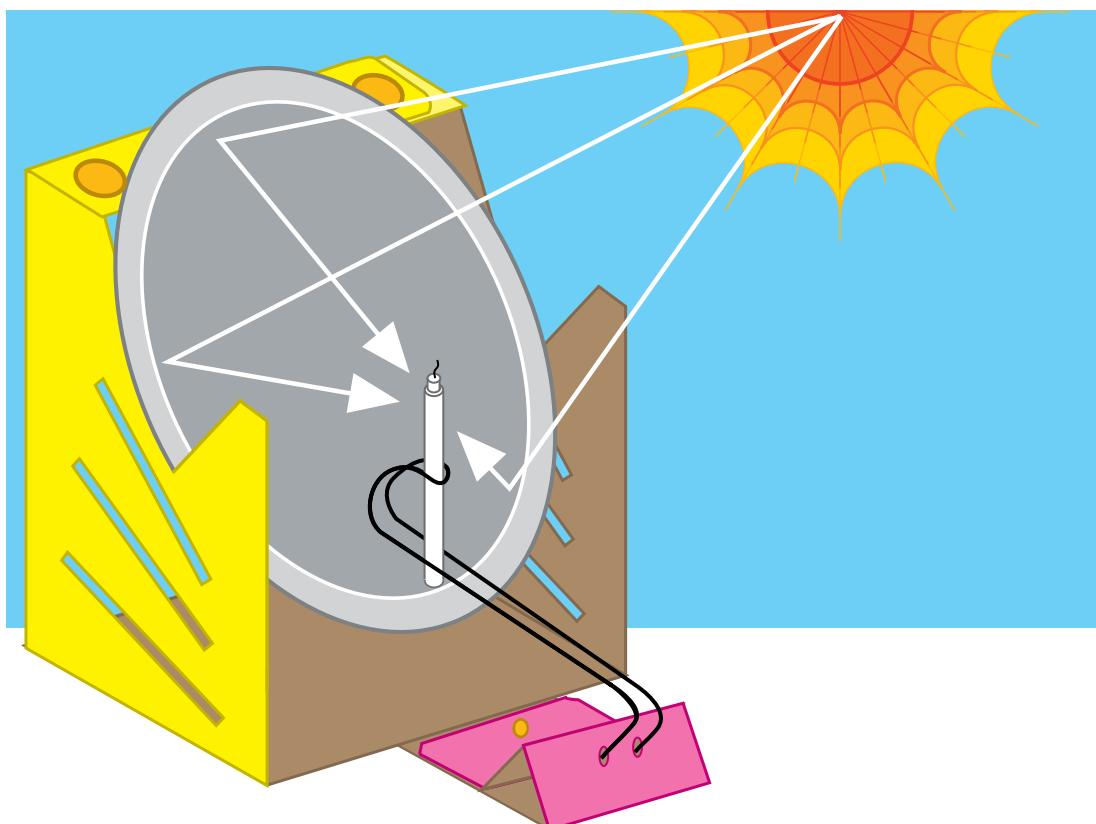
1 support pour tube à essai

1 bougie



- 1 Place la bougie sur le support du tube à essai.

- 2 Place le support du tube à essai devant le four solaire en vérifiant que la bougie se trouve bien au niveau du **foyer** du réflecteur parabolique.  
Laisse ton montage sous la lumière du soleil environ une heure et touche la bougie au niveau du foyer. Elle est bien plus molle, elle commence à fondre.



## EXPERIENCE N°19

### Comment augmenter l'efficacité du four solaire

Le réflecteur parabolique du four solaire est face au soleil.  
Il recueille toute la lumière du soleil qu'il reçoit et la concentre en son foyer.

Que se passerait-il si, à l'aide d'un simple miroir ou même avec plusieurs miroirs, tu augmentais la quantité de lumière qui se réfléchit ?

#### Matériel :

1 four solaire

Plusieurs miroirs

- 1 Avec un montage comme celui ci-dessous, refais les expériences précédentes.  
Compare les résultats.  
Peux-tu augmenter la chaleur au niveau du foyer de façon significative?



## EXPERIENCE N°20

### Comment fonctionnent les cellules solaires ?

Le principe de la cellule solaire n'est pas très difficile à comprendre.

Les **photons** sont les particules d'énergie provenant de la lumière du soleil.

Les **électrons** sont les particules électriques chargées négativement.

Les **protons** sont les particules électriques chargées positivement.

Lorsque les photons frappent sur la cellule solaire, les électrons se déplacent dans la matière.

Le courant électrique est un flux d'électrons ; une cellule solaire provoque le déplacement des électrons dans une certaine direction, ce qui crée un flux d'électrons et donc un courant électrique.

La cellule solaire est composée de trois couches différentes :

- La couche supérieure, appelée la **couche "P"**, est composée d'électrons fixés et de protons libres et est chargée positivement.
- La couche inférieure, appelée la **couche "N"**, est l'inverse de la couche "P" ; elle est composée de protons fixés et d'électrons libres et elle est chargée négativement.
- La couche intermédiaire, celle du milieu, appelée la **sous-couche "P-N"**, empêche les particules libres des charges opposées de s'unir.

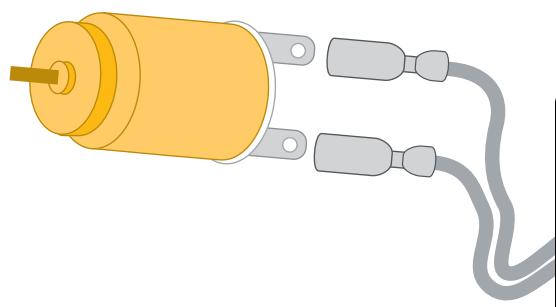
Lorsque les photons frappent la couche supérieure de la cellule, ils traversent la couche ultra-fine "N" et pénètrent assez profondément pour faire bouger des particules libres (protons, électrons) dans chacune des couches.

La sous-couche "P-N" empêche les électrons et les protons de s'unir ; ils sont donc obligés de circuler à travers les fils.

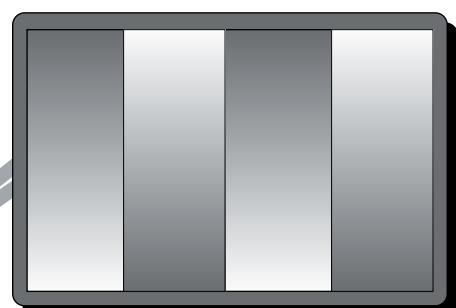
Ce flux est appelé **électricité**.

### Comment relier la cellule solaire au moteur ?

**1** Le moteur comporte deux bornes.



**2** La cellule solaire comporte deux barrettes de connexion métalliques aux extrémités des fils. Relie ces barrettes de connexion aux bornes du moteur.



## EXPERIENCE N°21

### Monter le support de la cellule solaire

#### Matériel :

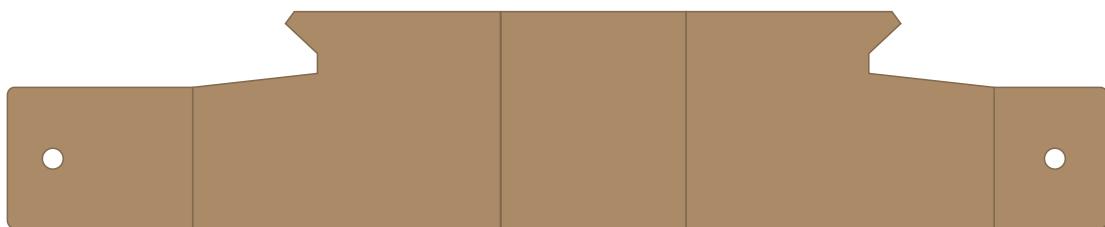
1 cellule solaire

1 support de cellule solaire (en carton)

1 attache parisienne

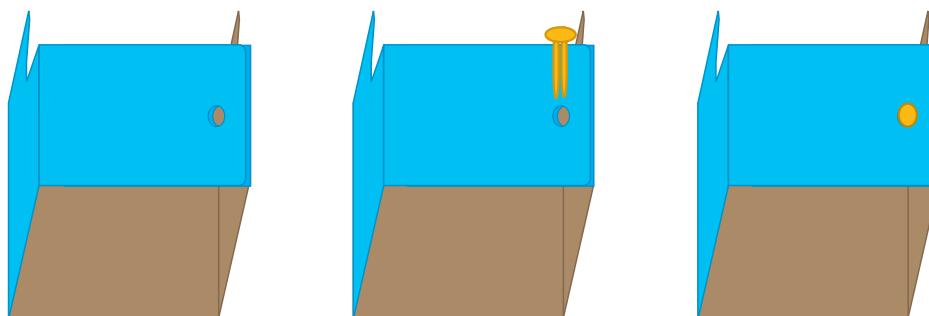
1

Pose le support en carton de la cellule solaire, face colorée cachée sur la table.



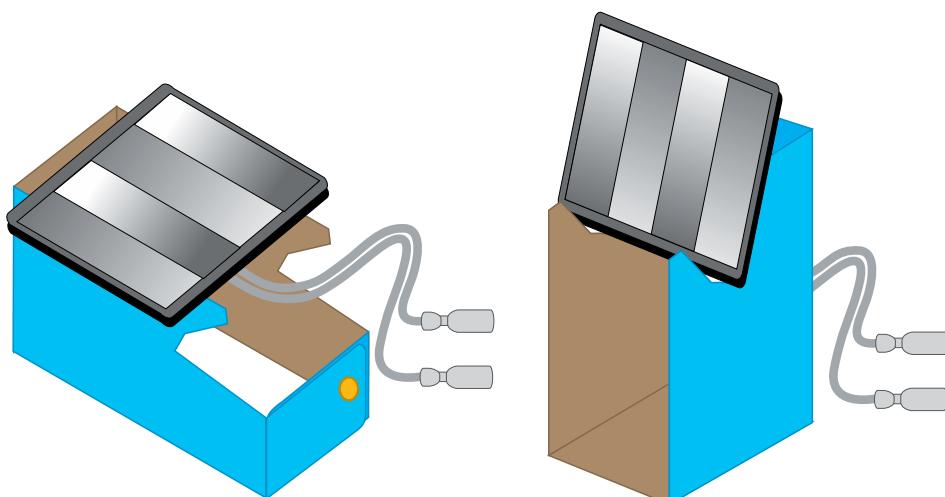
2

Replie chaque extrémité du carton vers le centre de façon à ce que les deux petits trous se trouvent directement l'un sur l'autre.  
Rentre l'attache parisienne dans les deux petits trous.



3

Le support peut maintenir la cellule solaire dans deux positions.  
Choisis la position la plus pratique pour réaliser tes expériences.



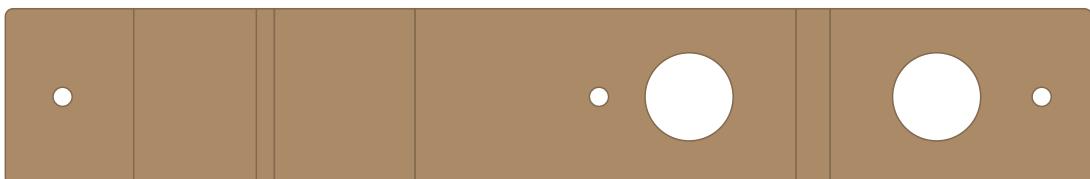
## EXPERIENCE N°22

### **Monter le support du moteur**

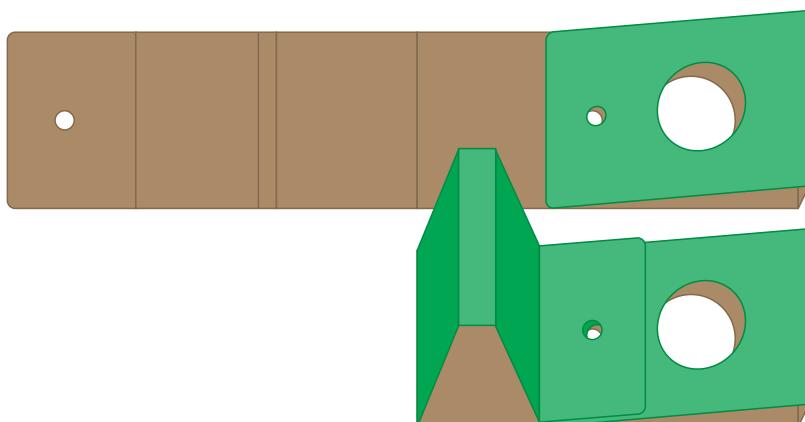
#### **Matériel :**

- 1 moteur électrique
- 1 support de moteur (en carton)
- 1 attache parisienne

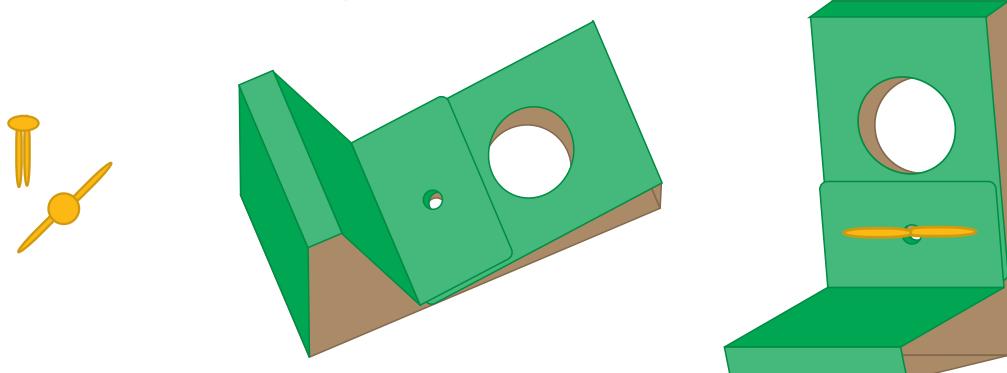
**1** Pose le support en carton du moteur, face colorée cachée sur la table.



**2** Replie chaque extrémité du carton vers le centre de façon à ce que les deux petits trous se trouvent directement l'un sur l'autre.

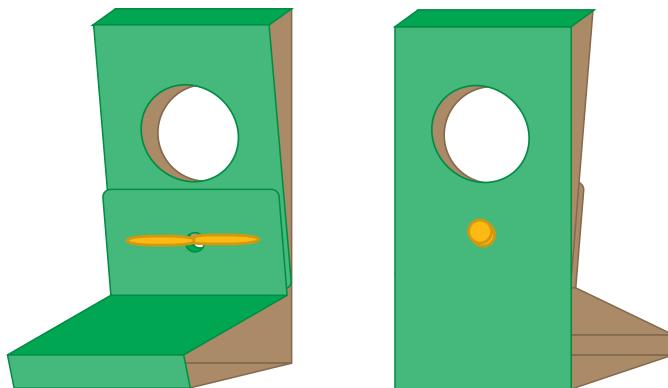


**3** Rentre l'attache parisienne, par le bas, dans les petits trous situés au centre du carton et ouvre ses deux languettes (cf schéma).



**4**

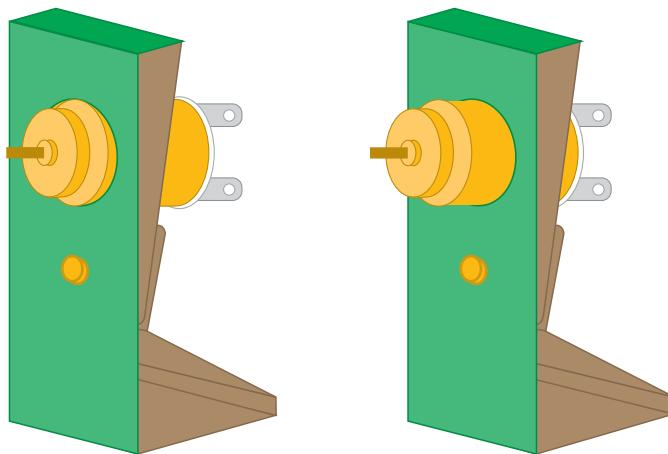
Mets le support du moteur à la verticale comme sur le schéma ci-dessous.



**5**

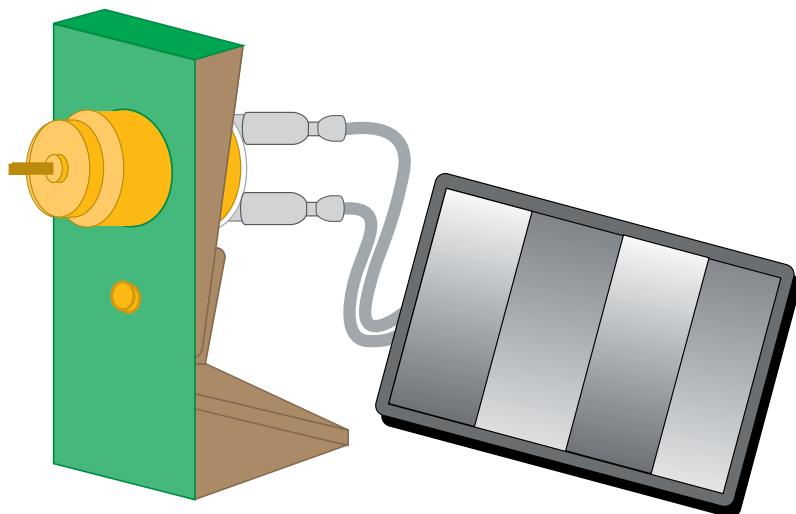
Introduis le moteur dans le gros trou (par le côté non coloré du montage) et pousse-le le plus possible vers l'avant.

Le montage terminé correspond au schéma ci-dessous.



**6**

Fixe les barrettes de connexion de la cellule solaire aux bornes situées sur le moteur électrique.



## EXPERIENCE N°23

### L'énergie solaire fait fonctionner ton moteur électrique

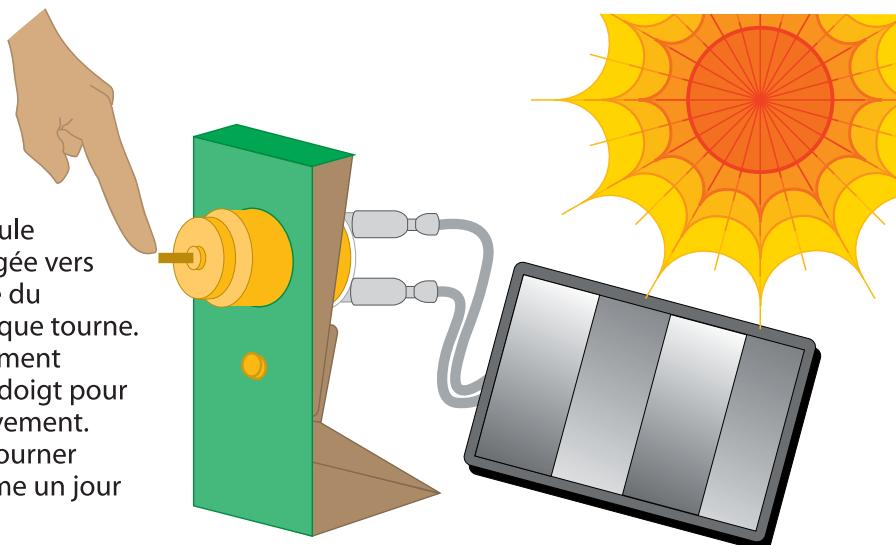
Nous pouvons utiliser l'électricité produite par la cellule solaire pour faire tourner un moteur.

#### Matériel :

- 1 cellule solaire
- 1 moteur électrique
- 1 support de moteur

1

Lorsque la cellule solaire est dirigée vers le soleil, l'arbre du moteur électrique tourne. Touche légèrement l'arbre avec le doigt pour sentir ce mouvement. Peux-tu faire tourner le moteur même un jour de pluie ?



## EXPERIENCE N°24

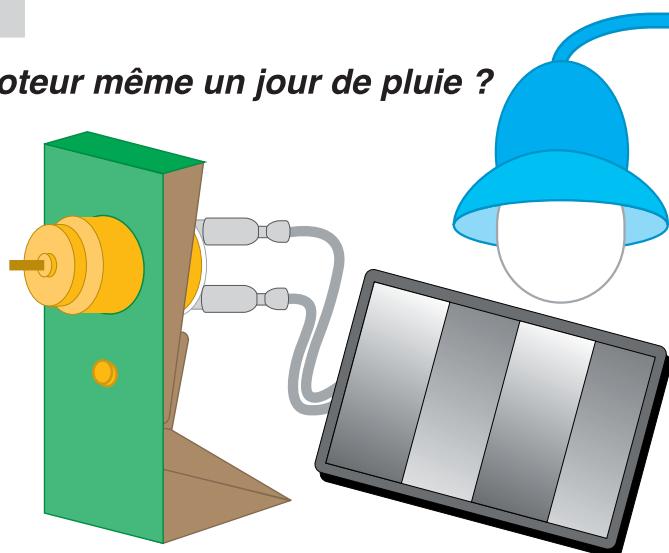
### Peux-tu faire tourner le moteur même un jour de pluie ?

#### Matériel :

- 1 cellule solaire
- 1 moteur électrique
- 1 support de moteur
- 1 lampe de bureau  
(avec ampoule électrique)

1

Tiens le moteur électrique et la cellule solaire près d'une ampoule électrique allumée. Le moteur tourne comme précédemment.



Les expériences 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 et 31 demandent d'utiliser une lampe

#### ATTENTION :

Ne pas toucher la surface chaude du panneau solaire pendant et après l'éclairage avec l'ampoule. Assurez-vous vraiment que la température soit redescendue, sinon peut causer le risque de brûlure.

## EXPERIENCE N°25

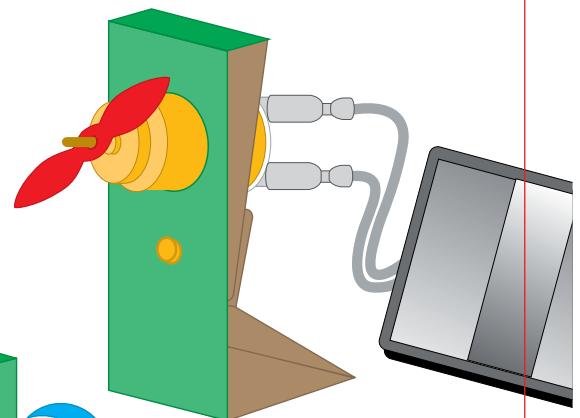
### L'hélice

#### Matériel :

1 cellule solaire  
1 moteur électrique  
1 hélice  
1 support de moteur  
1 lampe de bureau  
(avec ampoule électrique)

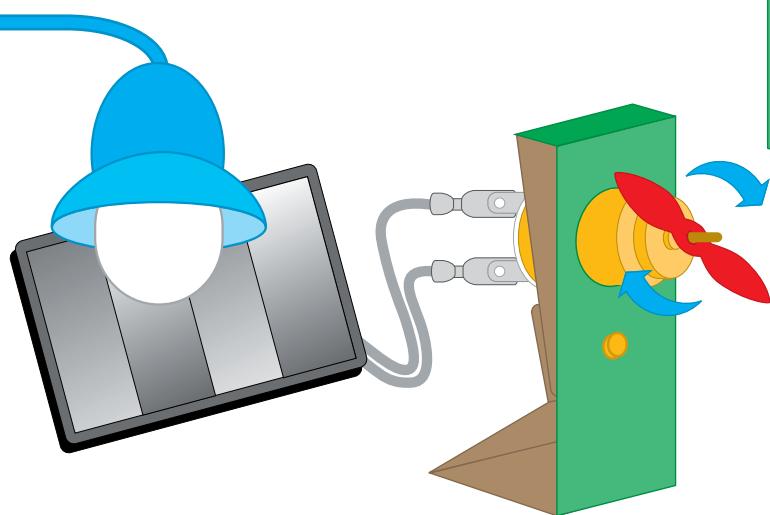
1

Fixe l'hélice sur le moteur en l'introduisant sur l'arbre du moteur par le trou situé en son centre.  
Vérifie que l'hélice ne touche pas le moteur.  
Elle doit tourner librement.



2

Place ce montage près de la lampe allumée.  
Observe le sens dans lequel l'hélice tourne.

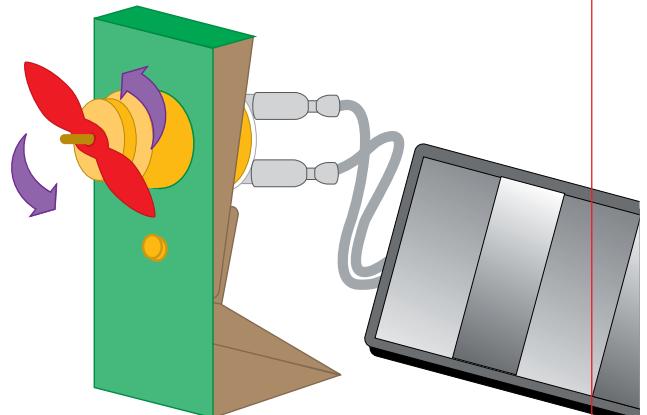


### Inverser la polarité

1

Enlève les barrettes de connexion des bornes du moteur et refixe-les en les inversant.

- La barrette de connexion qui était reliée à la borne droite doit être maintenant connectée à la borne gauche.
- La barrette de connexion qui était reliée à la borne gauche doit être maintenant connectée à la borne droite.



#### Explication :

Tu as inversé les fils et le moteur tourne maintenant en sens inverse.  
C'est ce que l'on appelle **l'inversion de la polarité**.

## EXPERIENCE N°26

### Modifier la forme de ton hélice



Cette activité nécessite  
la surveillance d'un adulte.

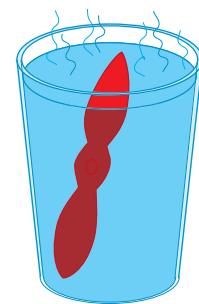
Cette hélice ne t'est pas d'une grande utilité !  
Si tu veux qu'elle te serve à quelque chose, modifie légèrement sa forme en la vrillant.

#### Matériel :

1 cellule solaire  
1 moteur électrique  
1 support de moteur  
1 lampe de bureau  
(avec ampoule électrique)  
1 hélice  
1 verre  
1 petite bougie  
Eau chaude et eau froide  
Allumettes

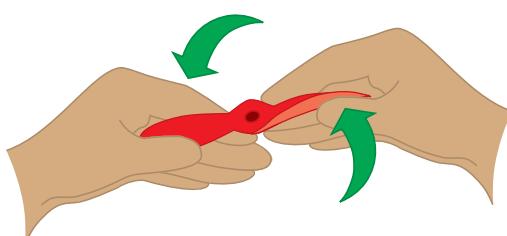
1

Mets l'hélice  
dans un  
verre d'eau  
chaude  
jusqu'à ce  
qu'elle se  
ramollisse.



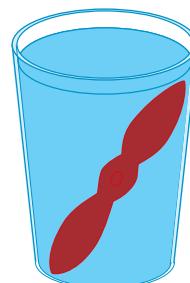
2

Tiens l'hélice avec tes deux mains  
et tourne légèrement les pales.  
Tords le côté droit de la pale vers  
l'extérieur et le côté gauche de la  
pale vers l'intérieur (vers toi).



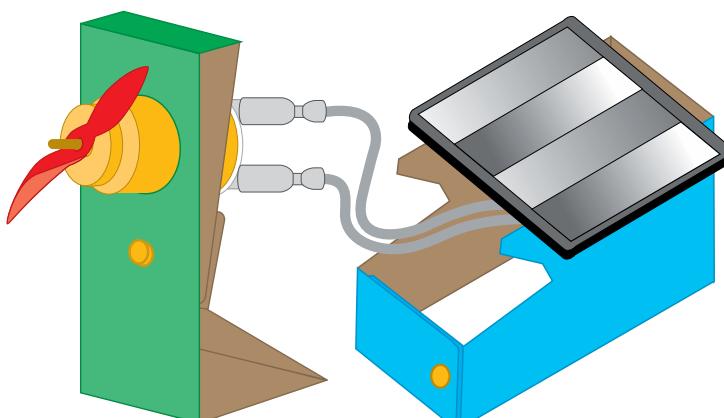
3

Plonge l'hélice dans l'eau froide  
pour qu'elle se raffermisse.

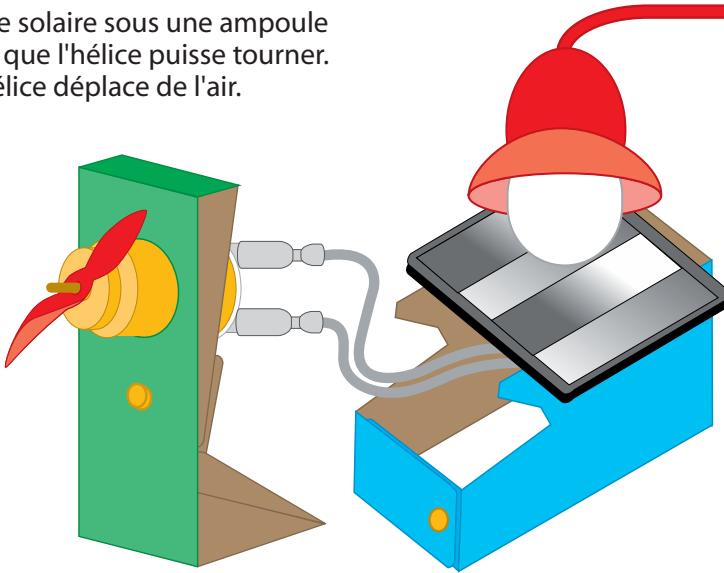


4

Fixe à nouveau l'hélice  
sur l'arbre du moteur.  
Branche le moteur à la  
cellule solaire que tu  
peux placer sur son  
support si tu le désires.



- 5** Place la cellule solaire sous une ampoule allumée pour que l'hélice puisse tourner. A présent, l'hélice déplace de l'air.



#### *Un ventilateur ou un système d'échappement?*

*Le sens dans lequel l'hélice tourne détermine la direction dans laquelle se déplace l'air par rapport au moteur. Soit l'air est propulsé vers l'avant du moteur et nous avons créé un ventilateur, soit l'air est propulsé vers l'arrière du moteur et nous avons créé un système d'échappement.*

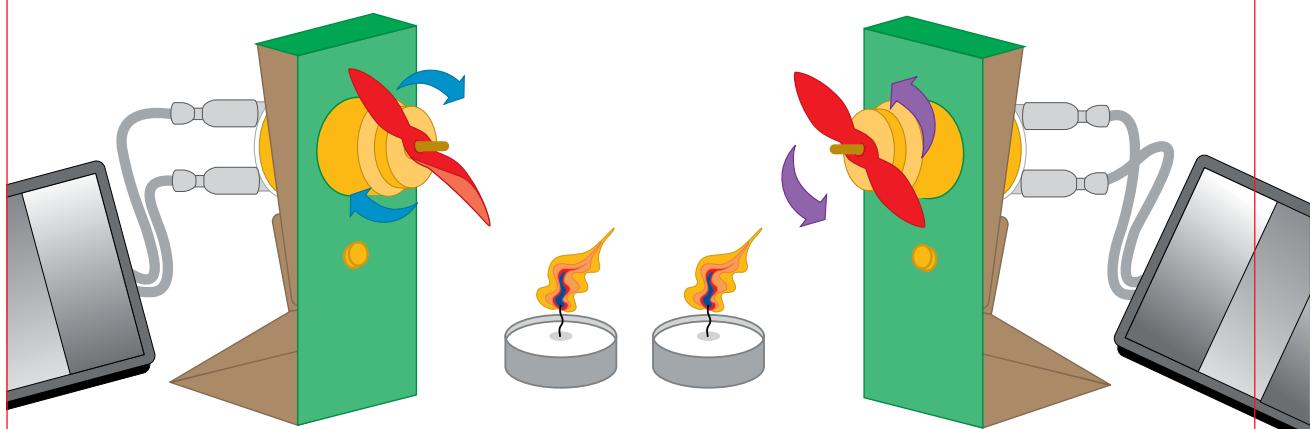
#### *Attention :*

*Fais bien attention de prendre toutes les précautions nécessaires lorsque tu utilises une bougie allumée ou du feu en général. Un feu peut se déclencher très rapidement. Eteins la bougie dès que tu as fini cette expérience.*

*Pour savoir dans quel sens l'air se déplace, observe la flamme d'une bougie.*

- 6** Place une petite bougie devant l'hélice qui tourne.  
Observe la flamme.  
Dans quelle direction l'air se déplace?

- 7** A présent, inverse la polarité comme tu l'as fait dans l'EXPERIENCE 25.  
Observe à nouveau la flamme.  
S'agit-il d'un ventilateur pour brasser l'air ou d'un système d'échappement?



## EXPERIENCE N°27

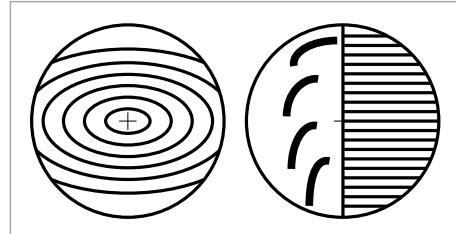
### Des effets d'optique

Utilise ton moteur électrique pour faire tourner des disques imprimés et créer des effets d'optique.

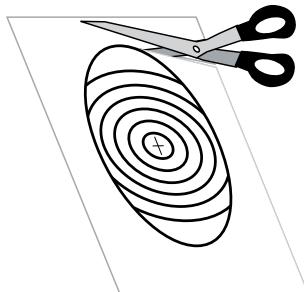
#### Matériel :

- 1 cellule solaire
- 1 moteur électrique
- 1 support de moteur
- 1 crayon feutre
- 1 lampe de bureau  
(avec ampoule électrique)
- Disques imprimés à découper
- Carton

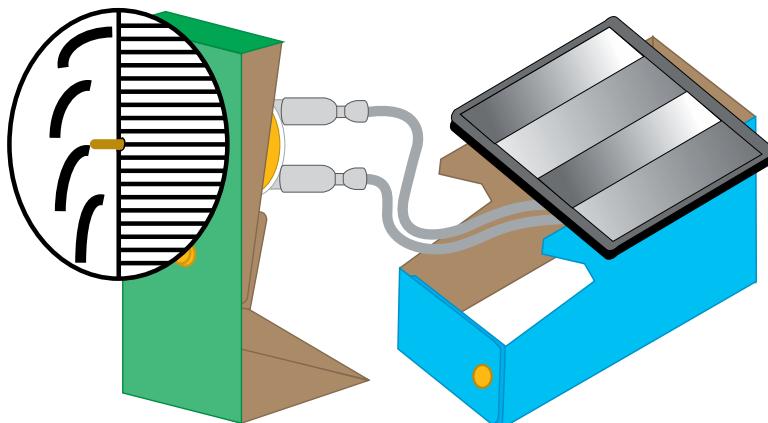
1 Découpe les deux disques imprimés comme sur le schéma ci-dessous.



2 Perce un petit trou au centre des deux disques.

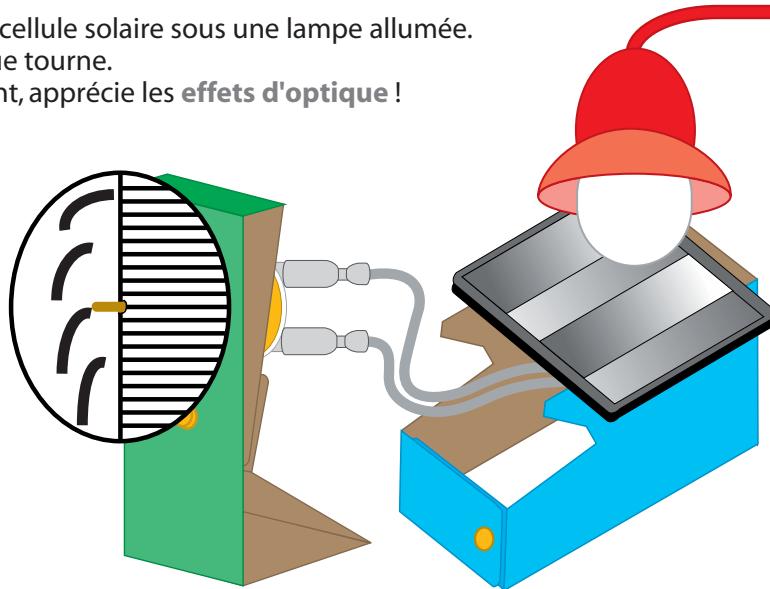


3 Fixe l'un des deux disques sur l'arbre du moteur.  
Relie le moteur à la cellule solaire que tu peux placer dans son support si tu le désires.



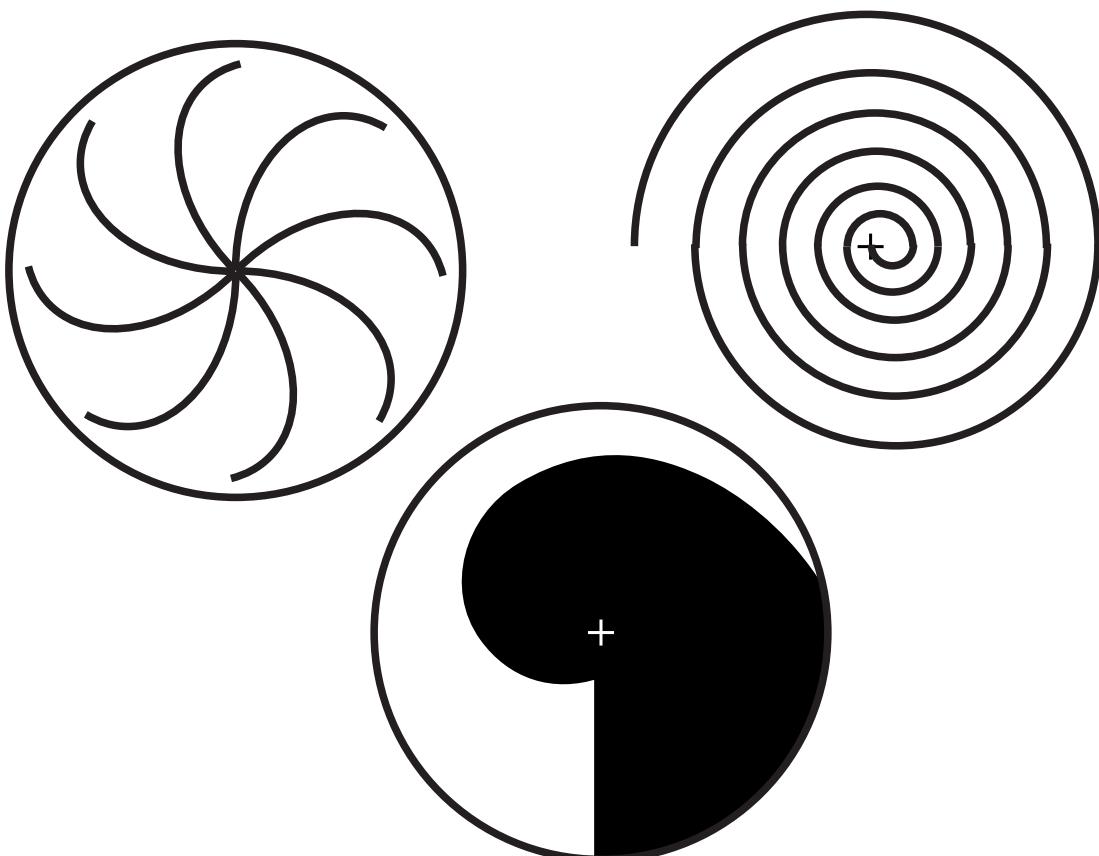
**4**

Place la cellule solaire sous une lampe allumée.  
Le disque tourne.  
A présent, apprécie les **effets d'optique** !



**5**

Tu peux imaginer d'autres disques pour voir d'autres effets d'optiques.  
Reproduis les motifs ci-dessous sur un morceau de carton blanc.  
Découpe les disques et fais un petit trou en leur milieu.  
Renouvelle les opérations 4 et 5.



## EXPERIENCE N°28

### Un mobile avion

#### Matériel :

1 cellule solaire

Fil

1 hélice

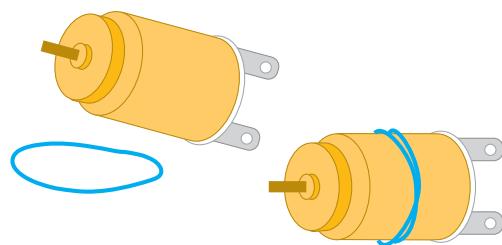
1 avion en carton (à découper)

1 élastique

Ruban adhésif

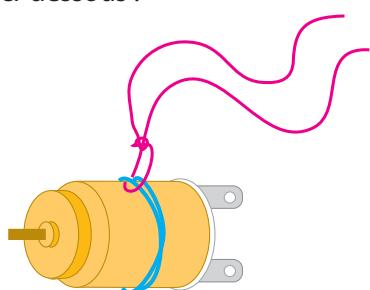
1

Passe un élastique autour du milieu du moteur.  
Vérifie qu'il tienne bien.



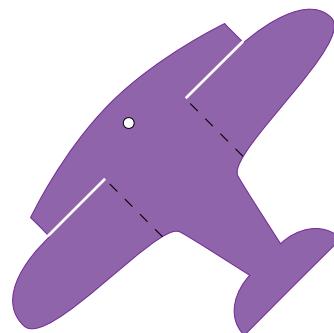
2

Noue un morceau de fil d'au moins 50 cm de long (environ 20 in.) à l'élastique.  
Veille à placer le fil entre le moteur et l'élastique comme indiqué sur le schéma ci-dessous :



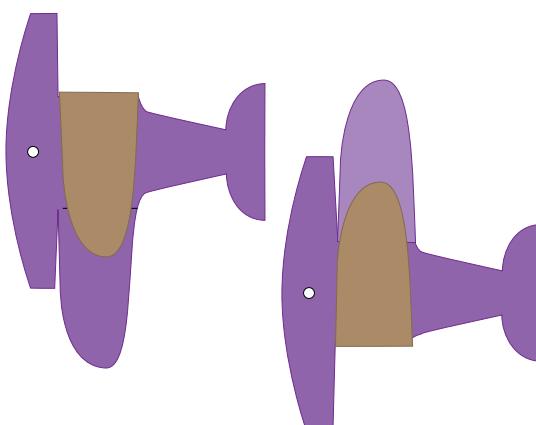
3

Découpe l'avion avec des ciseaux.  
Fais un petit trou dans le cercle blanc et coupe le long des deux lignes blanches (pour permettre le pliage des ailes).



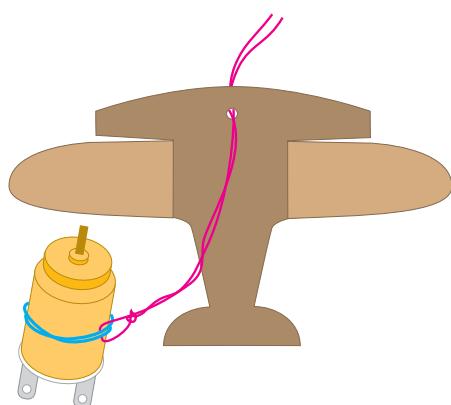
4

Plie les ailes selon les lignes pointillées.

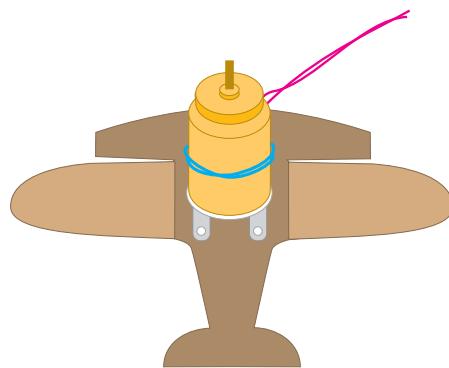


5

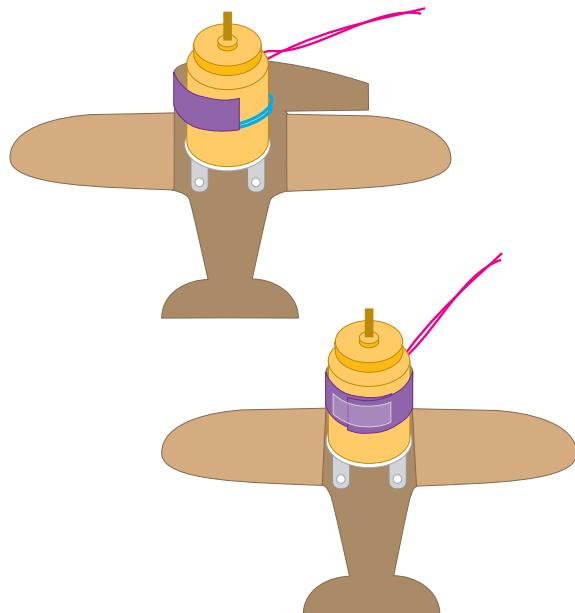
Tiens le moteur par le fil et rentre le fil dans le petit trou de l'avion.



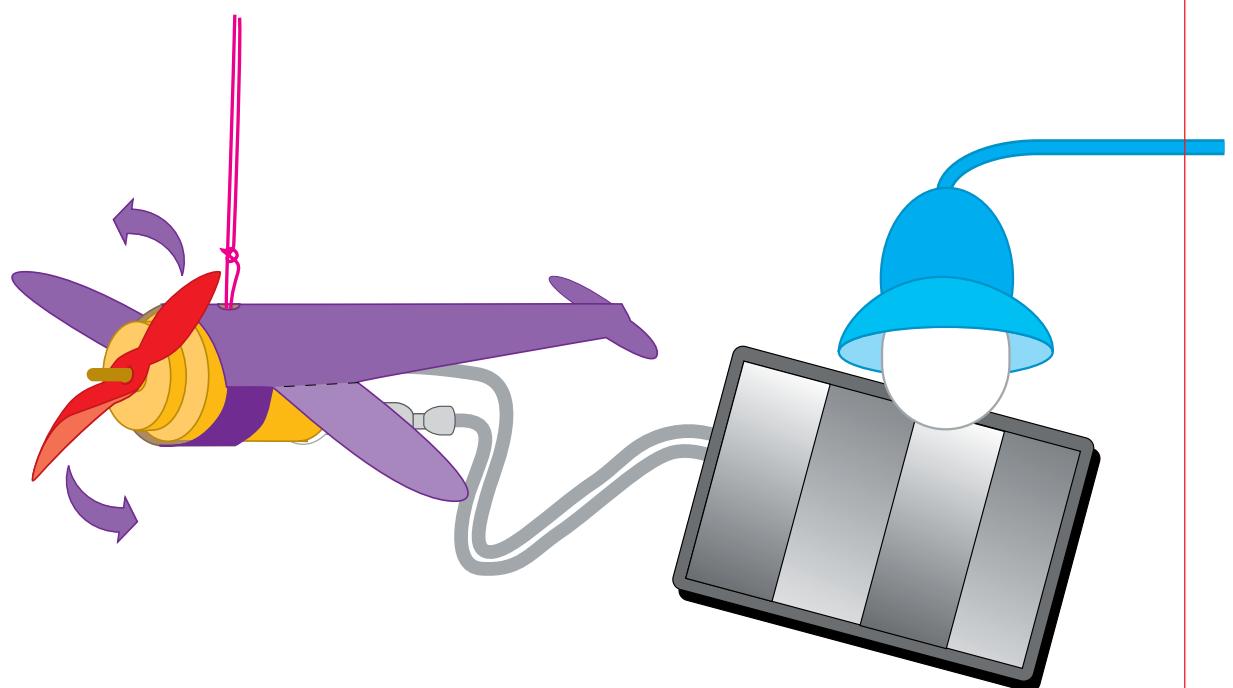
**6** Tire le fil pour le tendre.  
Le moteur doit être au bord du fuselage de l'avion et l'arbre doit dépasser (cf schéma).



**7** Rabats les 2 pattes autour du moteur comme une ceinture et colles-les l'une à l'autre avec du ruban adhésif de façon à bien maintenir le moteur.



**8** Fixe l'hélice au moteur. Relie le moteur à la cellule solaire.  
Choisis un endroit pour suspendre l'avion et place la cellule solaire sous une lampe allumée. L'hélice tourne !



## EXPERIENCE N°29

### Fabrique un carrousel (importance de la distance)

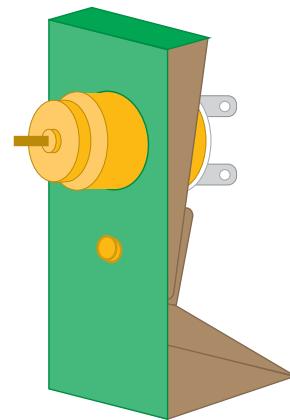
A présent, tu sais que la vitesse à laquelle le moteur tourne dépend de la distance entre la cellule solaire et la lampe.

#### Explication :

Plus tu t'éloignes de l'ampoule, plus la quantité d'énergie émise par l'ampoule est faible.  
La distance entre la cellule solaire et l'ampoule agit donc sur la quantité d'énergie absorbée.  
La cellule solaire absorbe de l'énergie et produit de l'électricité.  
La vitesse du moteur est déterminée par la quantité d'électricité produite.

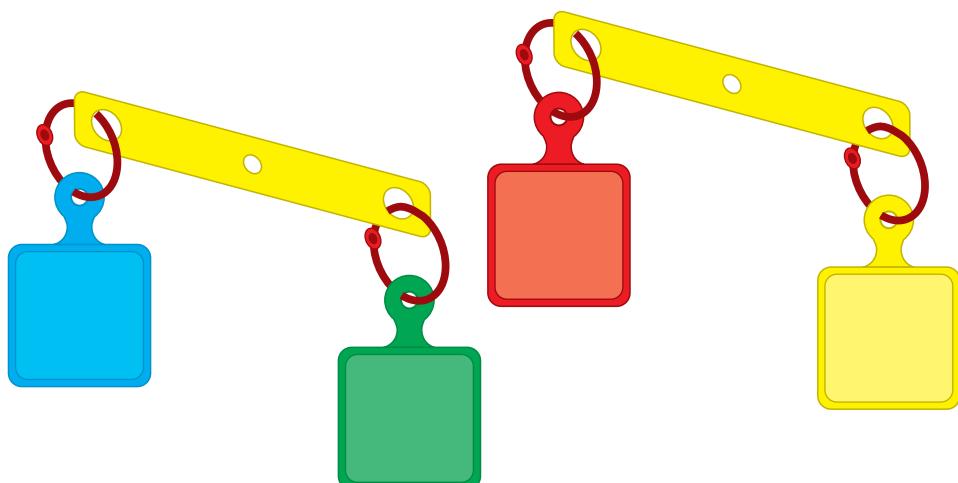
#### Matériel :

- 1 cellule solaire
- 1 moteur électrique
- 1 support de moteur
- 1 lampe de bureau  
(avec ampoule électrique)
- 4 filtres de couleur
- 2 bâtonnets en plastique
- 4 anneaux en plastique

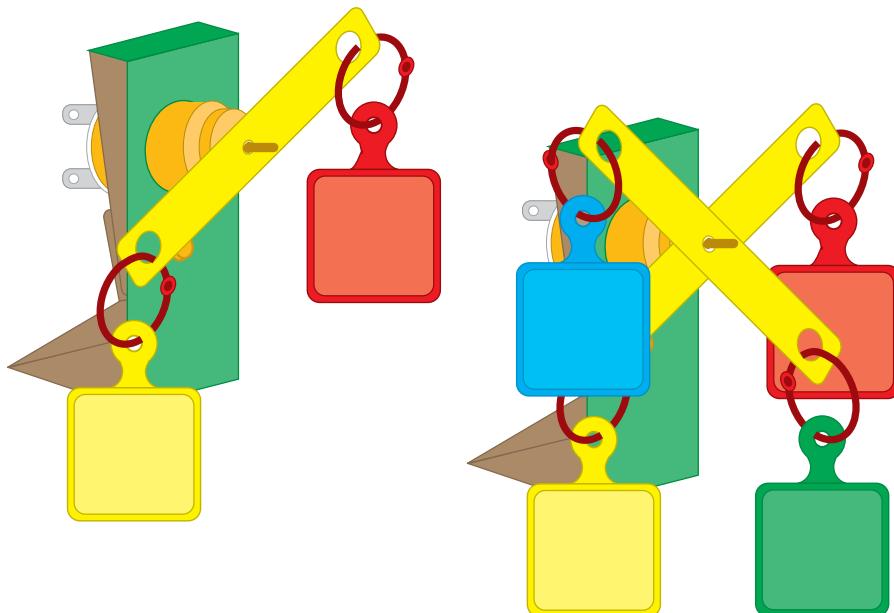


**1** Place le moteur dans son support.

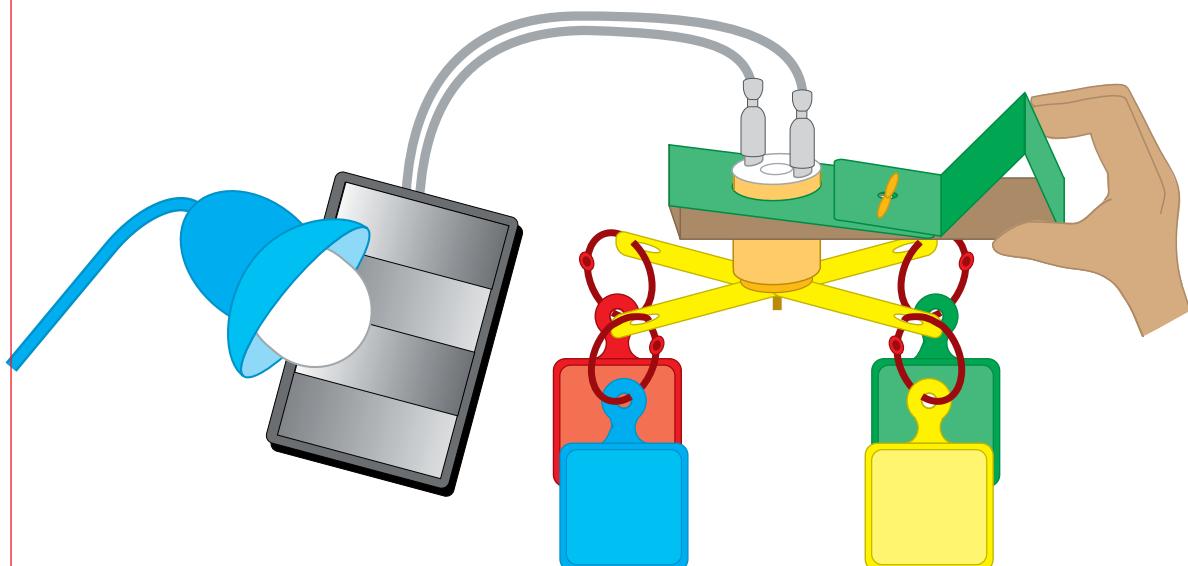
**2** A l'aide des anneaux, attache les 2 filtres de couleur à chaque bâtonnet en plastique.



**3** Fixe les deux bâtonnets de plastique à l'arbre du moteur par le petit trou du milieu.



**4** Relie le moteur à la cellule solaire et place-les sous une lampe de bureau. Tiens le support du moteur horizontalement et observe ce qu'il se passe. Le carrousel coloré tourne. Il tourne d'abord très doucement, prend de la vitesse et fait virevolter les filtres de couleurs.



**5** A présent, éloigne un peu la cellule solaire de l'ampoule allumée. Est-ce que le carrousel ralentit ou s'arrête ? Peux-tu contrôler la vitesse du carrousel ? Peux-tu établir une relation entre la quantité d'électricité produite par la cellule solaire et sa position par rapport à l'ampoule ?

## EXPERIENCE N°30

### Fabrique un mobile oiseaux (importance de la quantité)

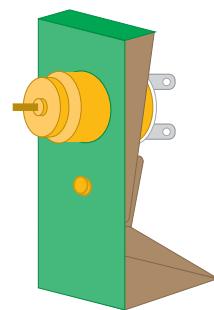
Dans l'**EXPÉRIENCE 29**, tu as démontré la relation entre la quantité d'électricité produite et la distance entre la cellule solaire et l'ampoule. Dans cette expérience, tu découvriras une autre façon d'influencer cette quantité d'électricité.

#### Matériel :

1 cellule solaire  
1 moteur électrique  
1 support de moteur  
1 lampe de bureau  
(avec ampoule électrique)  
4 filtres de couleur  
2 oiseaux en carton à découper  
1 bâtonnet en plastique  
Fil

1

Mets le moteur dans son support.



2

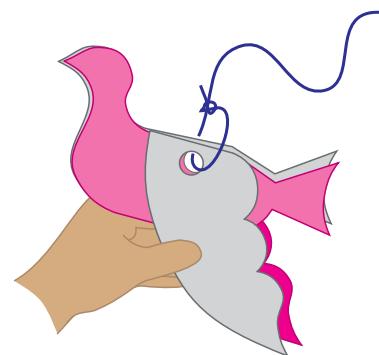
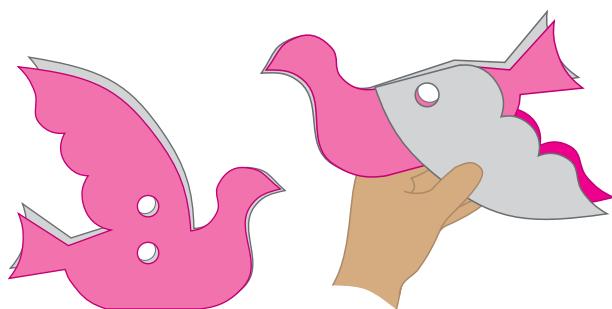
Découpe les 2 oiseaux.  
Perce un petit trou au niveau de chaque rond blanc.

3

Plie les ailes des oiseaux vers le bas de façon à ce que les quatre trous soient alignés.

4

Fais passer un fil dans les quatre trous et fais un noeud.

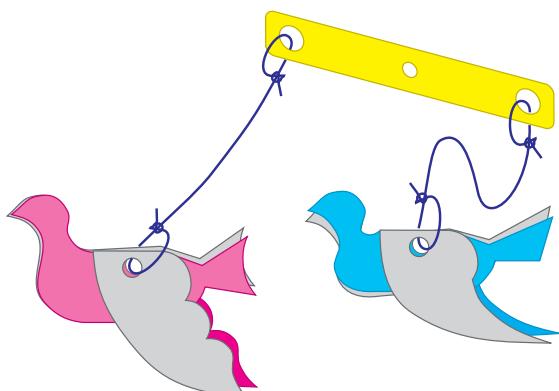
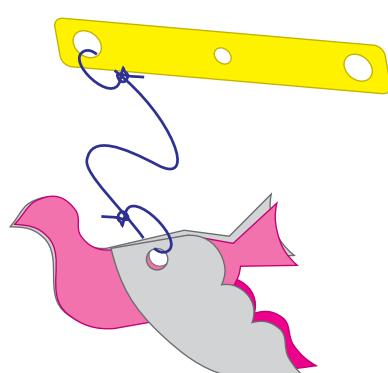


5

Attache l'autre extrémité du fil au bâtonnet en plastique.

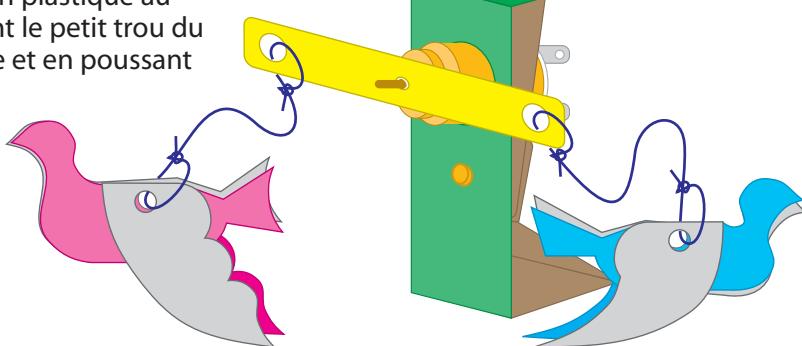
6

Renouvelle les opérations 3, 4 et 5 pour le deuxième oiseau en carton.



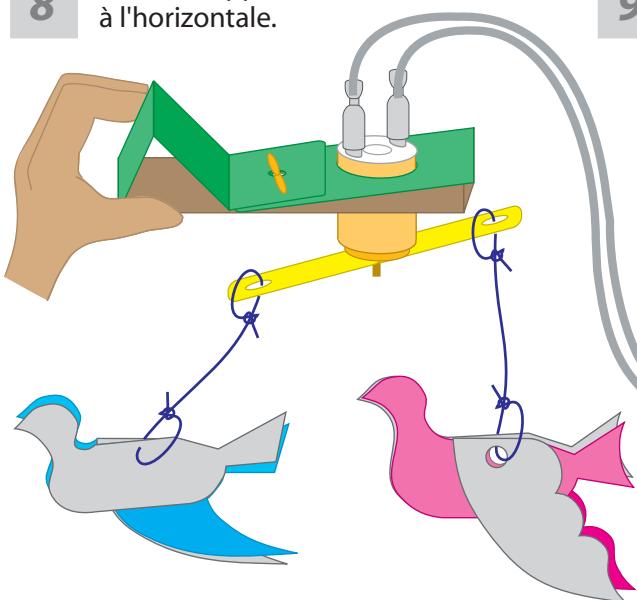
**7**

Fixe le bâtonnet en plastique au moteur en rentrant le petit trou du milieu dans l'arbre et en poussant doucement.



**8**

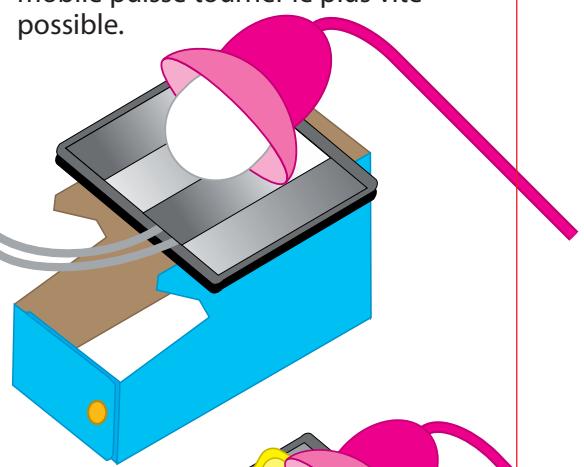
Tiens le support du moteur à l'horizontale.



**9**

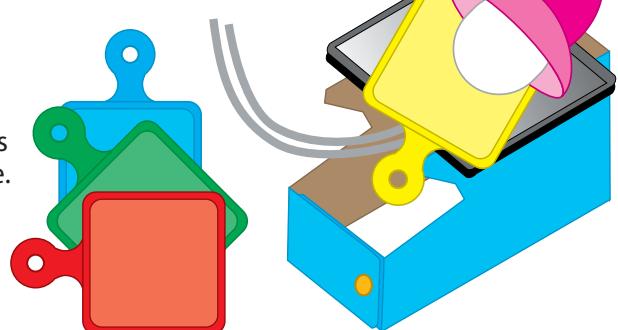
Relie le moteur à la cellule solaire et mets-le sous une lampe de bureau.

La cellule solaire doit être assez près de l'ampoule pour que le mobile puisse tourner le plus vite possible.



**10**

Prends les filtres de couleur.  
Mets-en un à la fois sur la cellule solaire.  
Le mobile change de vitesse.  
Ensuite, mets deux ou même trois  
filtres à la fois sur la cellule solaire.  
Y a-t-il une association de filtres  
qui arrête complètement le  
mouvement?



#### **Explication :**

Comme nous l'avons déjà vu, l'ampoule émet de l'énergie (lumière et chaleur).

En filtrant les rayons lumineux, chaque filtre de couleur empêche une partie de l'énergie d'atteindre la cellule solaire. Plus l'énergie atteignant la cellule solaire est faible, plus l'énergie absorbée est faible et plus l'électricité produite est faible. Par conséquent, le moteur ralentit ou même s'arrête.