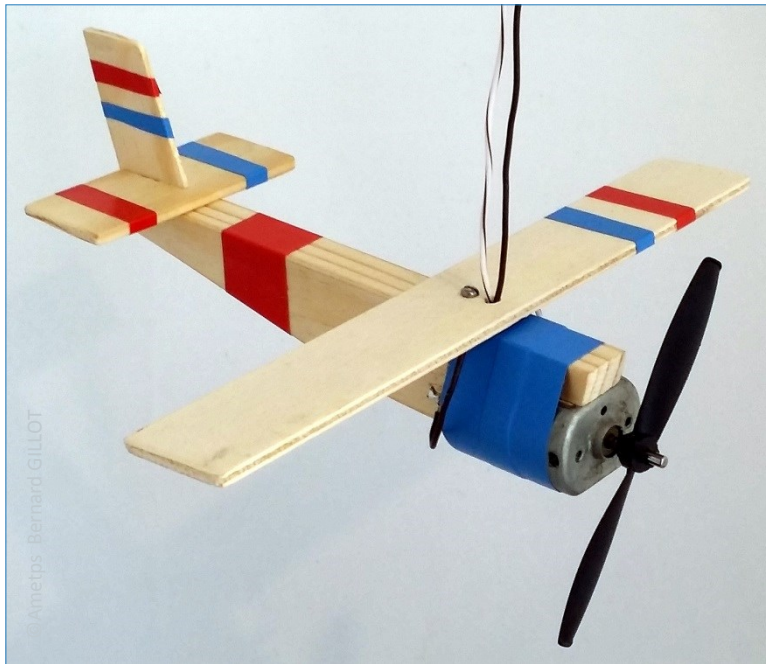


# AVION SOLAIRE



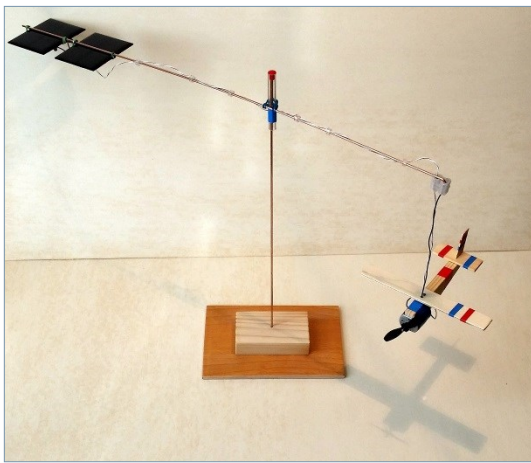
## fabrication

La cellule solaire s'utilise comme une pile. Elle alimente le moteur, fixé sur une pièce de bois qui figure le fuselage. Ailes et gouverne complètent l'avion. L'hélice est emboîtée en force sur l'axe. L'ensemble est monté en manège.

Le balancier (tige métallique) est utilisé comme conducteur. Il est relié à une borne de la cellule et à une borne du moteur. Le circuit est fermé par un fil isolé qui va de l'autre pôle de la cellule à l'autre pôle du moteur.

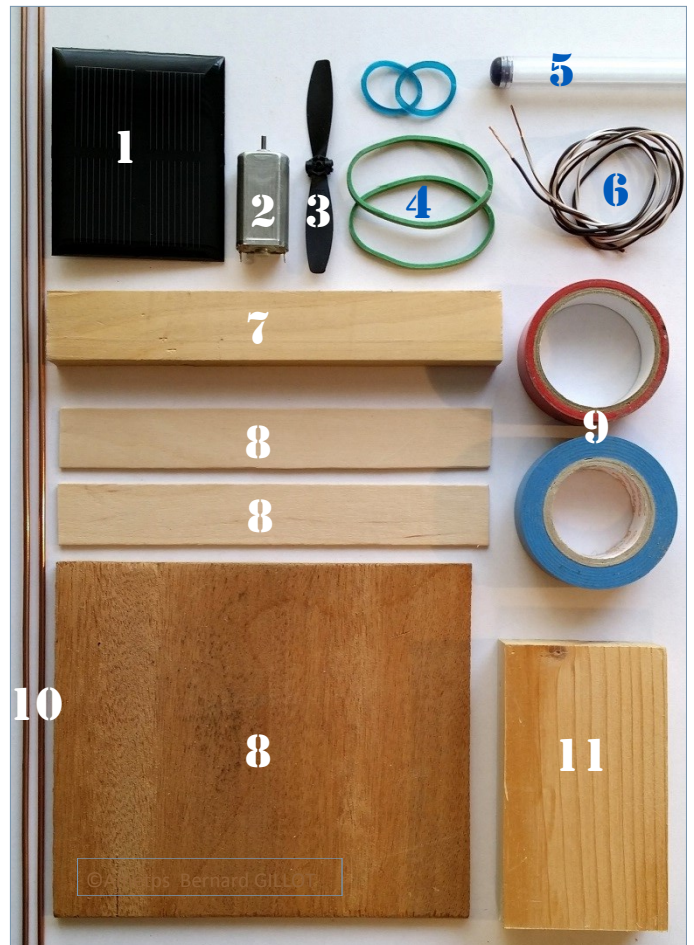


Découpe du tasseau pour le fuselage et la fixation du moteur



## matériaux

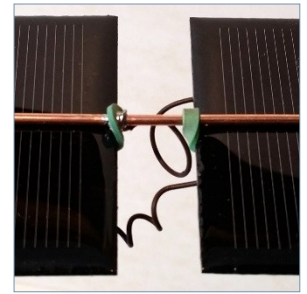
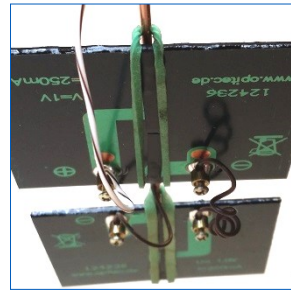
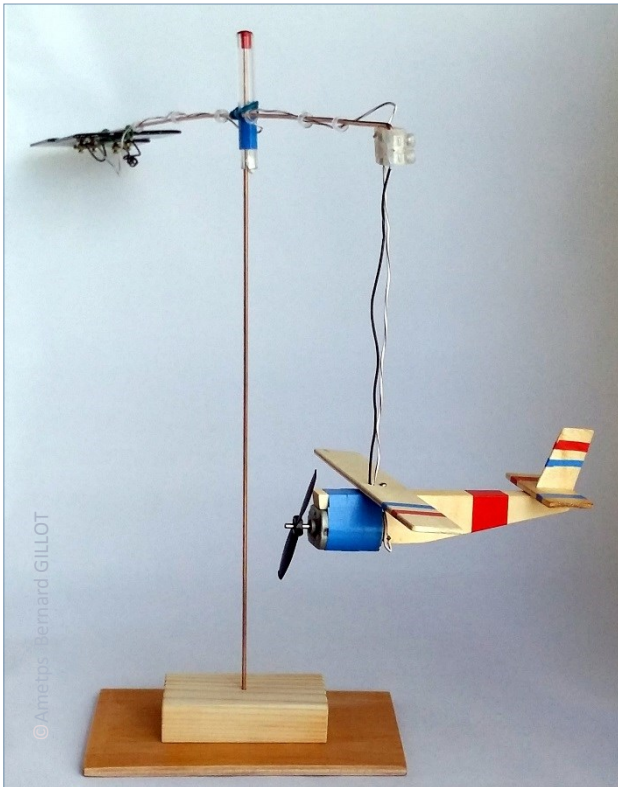
- 1 - cellule solaire
- 2 - moteur
- 3 - hélice
- 4 - bracelet caoutchouc
- 5 - tube de stylo
- 6 - fils isolés
- 7 - tasseau 2x1 cm
- 8 - planchettes
- 9 - adhésifs
- 10 - tiges métalliques
- 11 - tasseau 4x2 cm



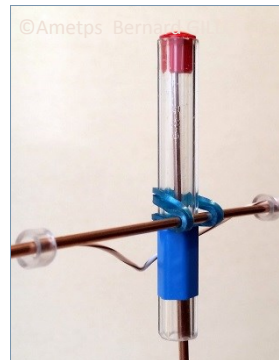
*On dit que l'énergie solaire aurait un avenir...*



# détails



Les cellules sont maintenues sur le balancier par un bracelet de caoutchouc.



Le pivot est un tube de stylo posé sur la tige verticale, le balancier est maintenu par un bracelet de caoutchouc ce qui facilite le déplacement pour le réglage de l'équilibre.



L'avion est suspendu par les fils qui alimentent le moteur. La tige est coudée pour fixer le « domino » verticalement. (fixation mécanique et électrique).

Pour déterminer l'emplacement de sortie des fils, il est nécessaire de trouver le centre de gravité de l'avion terminé. L'aile est alors percée puis replacée.

## Principe de fonctionnement d'une cellule photovoltaïque

Les cellules photovoltaïques convertissent directement l'énergie lumineuse des photons en électricité par le biais d'un matériau semi-conducteur à base de silicium qui permet de convertir les photons en charges électroniques (électrons) ... Le matériau semi-conducteur comporte deux parties, l'une présentant un excès d'électrons et l'autre un déficit d'électrons. Ces deux parties sont respectivement dites « dopées » de type n et de type p. Le dopage des cristaux de silicium consiste à leur ajouter d'autres atomes pour modifier les propriétés électroniques du matériau. Un atome de silicium compte 4 électrons périphériques. L'une des couches de la cellule est dopée avec des atomes de phosphore qui, eux, comptent 5 électrons (soit 1 de plus que le silicium). On parle de dopage de type n comme négatif, car les électrons (de charge négative) sont excédentaires. L'autre couche est dopée avec des atomes de bore qui ont 3 électrons (1 de moins que le silicium). On parle de dopage de type p comme positif en raison du déficit d'électrons ainsi créé.

Quand on met en contact les zones N et P (c'est une image car il s'agit d'un seul morceau de silicium avec une couche N sur une face et une P sur l'autre), on forme une jonction N-P soit

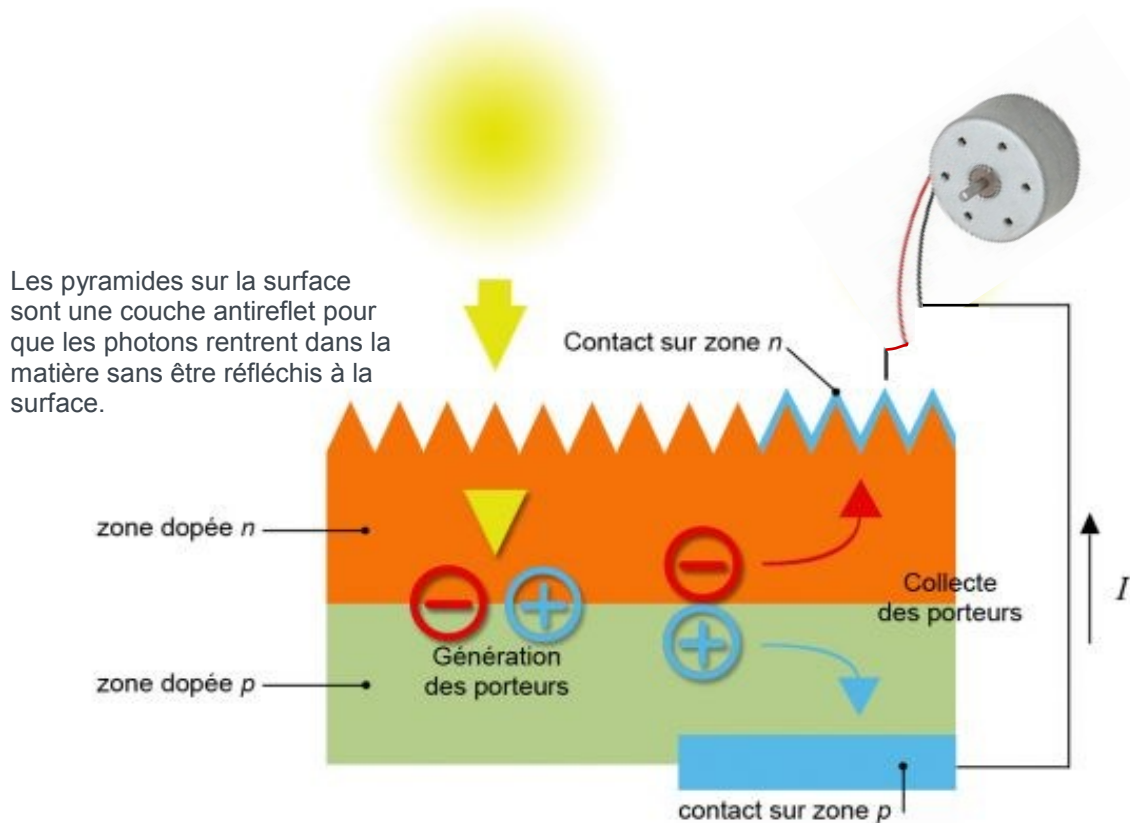


une diode. La diode présente un champ électrique à la jonction N-P. Lorsqu'un photon présentant une énergie suffisante rentre dans le silicium, il crée une paire électron-trou (le trou c'est une absence d'électron, c'est une charge qui correspond à une absence d'électron, une place libre en quelque sorte). L'électron est accéléré dans le champ électrique, happé par la zone N puis extrait par les connexions métalliques de la zone N, le trou subit le même chose côté P. Un courant électrique est donc généré.

On peut brancher les cellules solaires aussi bien en série qu'en parallèle.

Le branchement en parallèle permet d'augmenter l'intensité (mesurée en Ampère (A)) du courant sans modifier la tension (mesurée en volts (V)). Ceci est utile dans le cas où la charge nécessite une intensité importante (moteurs, électro-aimants).

Le branchement en série permet d'augmenter la tension ; il faut mettre en série des cellules ayant le même rendement et la même surface (pour bien avoir les mêmes courants).



Constitution d'une cellule photovoltaïque (d'après source CEA)

## compléments

Le moteur fonctionne sous une tension de 0,45 à 5 VCC. A 2 V il tourne à 2350 tr/min. (Pour le fixer utiliser un ruban adhésif)

La cellule solaire délivre un courant continu de 250 mA sous une tension de 1 V ce qui assure la rotation de l'hélice. L'ensoleillement automnal étant insuffisant, une deuxième cellule a été montée en série.

L'hélice de l'objet présenté ici est récupérée sur des jouets en panne. Le montage en manège permet de tester différents modèles d'hélices en comptant le nombre de tours par unité de temps.

Avec un même moteur et une même hélice, on peut aussi tester les différents montages des cellules solaires.

