

ACTIVITE	<i>Fonctionnement d'une maison solaire</i>
Objectif	<ul style="list-style-type: none"> • Découvrir la fonction d'un panneau photovoltaïque. • Découvrir que le courant électrique obtenu à partir du Soleil dépend des caractéristiques des panneaux photovoltaïques. • Découvrir la fonction d'un accumulateur.
Compétences attendues	<ul style="list-style-type: none"> • Pratiquer une démarche d'investigation : proposer une ou des hypothèses pour répondre à une question ; proposer des expériences simples pour tester une hypothèse ; interpréter un résultat, en tirer une conclusion. • Utiliser les outils mathématiques adaptés
Matériel	<p>Par groupes d'élève</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 lampe fixée sur douille • 2 panneaux photovoltaïque : 1,5 V, 300 mA • 2 panneaux photovoltaïque : 2 V, 380 mA • 3 panneaux photovoltaïque : 1 V, 250 mA • 6 panneaux photovoltaïque : 0.5 V, 800 mA • 1 lampe • 2 ou 4 fils électriques • Annexe 2 <p>Par groupe d'élèves</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 lampes de bureau • 1 accumulateur • 1 rétroprojecteur <p>Pour L'enseignant</p> <ul style="list-style-type: none"> • La maquette de la maison solaire • 1 kit panneau photovoltaïque, DEL et accumulateur • TBI
Phases de déroulement de l'activité	<p>Mise en situation</p> <p>L'enseignant projette la photo 1 de l'Annexe 1 et demandez aux élèves de décrire ce qu'ils voient sur le toit de cette maison.</p> <p>Les élèves répondront, sans doute, que cette maison est équipée de panneaux solaires ou panneaux photovoltaïques.</p> <p>L'enseignant pose les questions suivantes : <i>à quoi servent ces panneaux ?</i></p> <p>A la première question, les élèves répondront, sans doute, que ces panneaux servent à produire de l'électricité. L'enseignant note au tableau cette hypothèse.</p> <p>Il leur dit qu'il s'agit d'hypothèse et qu'ils vont maintenant essayer de la vérifier.</p> <p>Il leur demande par la suite : <i>comment vérifier que les panneaux photovoltaïques servent à « produire » de l'électricité ?</i></p> <p>Il amène les élèves à proposer de prendre un panneau photovoltaïque, de le raccorder à une DEL et de l'exposer au Soleil. Si la DEL s'allume c'est que l'hypothèse initiale est vérifiée.</p> <p>Le matériel nécessaire pour la manipulation sera réparti de la façon suivante :</p> <ul style="list-style-type: none"> • des élèves utilisent: 2 panneaux 1,5 V, 300 mA , 1 lampe et 2 fils électriques. • des élèves utilisent: 2 panneaux 2 V, 380 mA , 1 lampe et 2 fils électriques.

- **des élèves** utilisent : 3 panneaux 1 V, 250 mA , 1 lampe et 4 fils électriques.
- **des élèves** utilisent: 6 panneaux 0,5 V, 800 mA , 1 lampe et 2 fils électriques.

Manipulation

L'enseignant commence par distribuer à chaque élève un panneau photovoltaïque, une lampe, deux fils électriques et le tableau de [l'Annexe 2](#). **A ce moment de l'activité, ne pas distribuer les lampes de bureau.**

Il précise aux élèves qu'ils doivent lire les inscriptions notées sur leur panneau (sauf pour les élèves qui ont les panneaux noirs qui ne portent aucune information). Ils remarqueront qu'il y a deux lettres : U et I avec des valeurs suivies de lettres.

L'enseignant demande aux élèves de préciser ce que veut dire la lettre V. Si le mot Volt est prononcé, il leur dit que c'est une unité de mesure de l'électricité : plus le chiffre est grand plus le courant sera fort.

Si le mot Volt n'est pas proposé, L'enseignant dit aux élèves : *quand on veut acheter une pile, on doit faire attention à sa forme mais aussi à autre chose laquelle ?* Les échanges avec les élèves doivent conduire à proposer le voltage, le nombre de volts ... Il dit par la suite un panneau photovoltaïque est comme une pile. Il est fabriqué pour « produire » un courant précis, c'est ce qui est indiqué sur votre panneau.

Ensuite, il allume une lampe avec une pile et la montre aux élèves. Il leur dit « *Lorsque vous brancherez vos panneaux sur la lampe, elle doit briller comme ma lampe* »

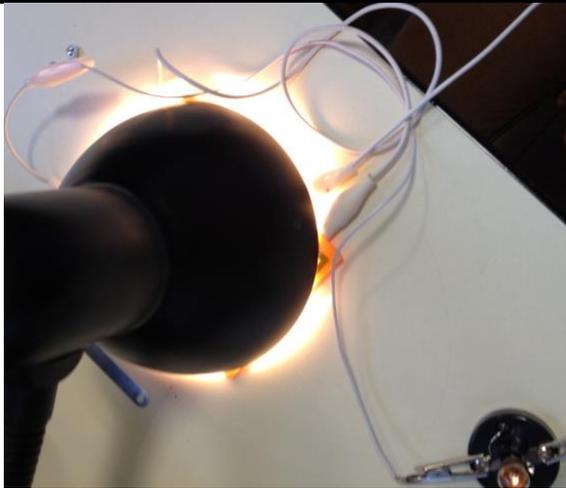
Une fois le branchement réalisé. Les élèves remarqueront que la lampe ne s'allume pas. S'ils n'ont pas pensé à exposer leur panneau au soleil, L'enseignant leur fait la remarque de la façon suivante : *de quoi a besoin un panneau photovoltaïque pour fonctionner ? (du soleil).*

Si le temps est ensoleillé, les élèves exposeront leur panneau et remarqueront que la lampe n'éclaire toujours pas.

Si le temps est couvert, L'enseignant demande aux élèves : *par quoi peut-on remplacer le soleil ? (une lampe)*

Ensuite, il distribue à chaque paillasse (groupement de 4 élèves) deux lampes de bureau. Une fois la lampe allumée et positionnée de sorte à éclairer la totalité du panneau, les élèves remarqueront que la lampe , les élèves remarqueront que la lampe ne brille pas comme celle branchée sur une pile.

Important : la lampe de bureau doit être positionnée directement contre le panneau (voir photo)



L'enseignant demande aux élèves de noter ces informations sur leur tableau. Il commence par leur dire qu'ils doivent d'abord repérer la ligne qui correspond à leurs panneaux photovoltaïques et compléter la première colonne en écrivant « 1 » et « n'éclaire pas ».

Pour les élèves qui n'ont pas d'indication de voltage sur leur panneau, ils doivent noter ces observations sur la dernière ligne du tableau.

L'enseignant passe dans les groupes pour s'assurer que la consigne a bien été comprise.

Relance 1

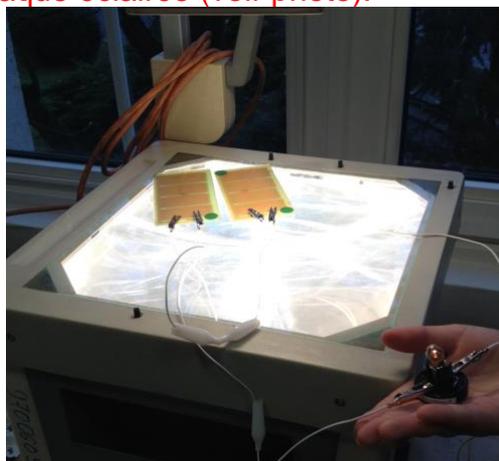
L'enseignant dit : *pourquoi aucun d'entre vous n'a réussi à allumer correctement sa lampe ?*

Si aucun élève n'a pensé à dire qu'un seul panneau est insuffisant et qu'il en faudrait 2, L'enseignant fait le parallèle avec la télécommande du poste télé en disant : *combien de piles mettez-vous dans la télécommande de la télé ? (2, 3) Que se passerait-il si on n'en mettait qu'une seule ? (elle ne fonctionnera pas). Pourquoi ? (une seule pile est insuffisante car pas assez puissante).*

A l'issue de cet échange, les élèves penseront, sans doute, à demander un autre panneau photovoltaïque.

L'enseignant en distribue un à chaque élève qui procédera au montage et notera ses observations sur son tableau.

Important : Pour 2 panneaux de 1,5 V, 2 V et 3 panneaux de 1 V, il faut impérativement utiliser le rétroprojecteur pour avoir une surface éclairée suffisamment grande. Si la lampe ne s'allume pas, il faut déplacer les panneaux sur la plaque éclairée (voir photo).



A ce moment de l'activité, seuls les élèves qui ont les panneaux de 1,5 V et 2 V arriveront à allumer leur lampe de sorte à ce qu'elle éclaire. Pour les autres il faudra continuer la distribution des panneaux : il en faut 3 pour les panneaux de 1 V et 6 pour ceux à 0,5 V. L'enseignant explique aux élèves qui utilisent les panneaux photovoltaïques de 0.5 V comment ils doivent faire pour les assembler : la languette doit être raccordée à la borne (+) d'un panneau et la borne (-) de l'autre panneau.

Mise en commun

Se déplacer dans la salle B00 et projeter sur le TBI le tableau de [l'Annexe 2](#) et le compléter devant les élèves en notant les observations qu'ils ont effectuées.

Une fois le tableau complété, L'enseignant demande aux élèves ce qu'ils ont remarqué. Il doit les amener à dire que plus le voltage est petit plus le nombre de panneaux nécessaires pour allumer la lampe est grand : 3 panneaux pour 1V, 2 panneaux pour 1,5 V et 2 V.

D'où la question : *combien faut-il de volt au minimum pour allumer la lampe ? (3 V)*

Quel est le voltage d'un panneau noir ?

Si les élèves ont déjà abordé la division et les nombres décimaux, L'enseignant les amènera à poser l'opération suivante : $3 / 6 = 0,5$ donc chaque panneau fournit un courant de 0,5 V.

Si les élèves n'ont pas encore abordé la division et les nombres décimaux, L'enseignant aide les élèves à trouver la réponse à cette question sans passer par la division en procédant de la façon suivante : Il projette sur le TBI la photo du montage comprenant 6 panneaux. Il précise que 6 panneaux produisent un courant de 3 V. Il leur demande de trouver combien de volts produiront chaque colonne de 2 panneaux. Il entoure les 3 colonnes et les élèves répondront, sans doute, 1 V. Il note sur chaque colonne 1V et pose la question : Si 2 panneaux « produisent » un courant de 1 V, combien de volts produira chacun d'eux. Ils répondront, sans doute, la moitié de 1 donc un demi-volt. Si la notion d'un demi n'est pas comprise des élèves, il pourra faire le parallèle avec un fromage rond qu'on coupe en 2 et chacun aura une demi-part.

Relance 2

L'enseignant projette en utilisant le TBI la photo de la maison solaire et pose la question suivante : *pourquoi y a-t-il autant de panneaux solaires sur le toit de cette maison ?*

L'enseignant amène les élèves à transférer ce qu'ils ont retenu de l'activité qu'ils viennent de vivre. La réponse attendue est : le courant produit par un seul panneau sera trop faible pour allumer les appareils électriques de la maison, c'est la raison pour laquelle il a fallu en installer plusieurs (14).

Ensuite, il dit aux élèves : *on a vu tout à l'heure lorsque la lampe de bureau est éteinte, la lampe ne s'allume pas. Dans cette maison, que va t-il se passer lorsqu'il fera nuit.* L'enseignant amène les élèves à dire que le soleil sera absent. *Or pour obtenir l'électricité nécessaire pour allumer les lampes, les panneaux photovoltaïques ont besoin de soleil.*

Conséquence : les lampes de la maison resteront éteintes.

Une fois ce constat posé, L'enseignant présente la maquette de la maison solaire en prenant le soin de fermer le circuit avec l'interrupteur. Il leur fait remarquer la présence du panneau photovoltaïque et de la DEL est éteinte. Il leur demande par la suite comment on peut faire pour que les panneaux se trouvent dans le noir comme lorsqu'il fait nuit. Il les amène à proposer de les cacher de la lumière par un tissu, la main... Il cache par

la suite le panneau par sa main et montre la maison aux élèves. Ils remarqueront que la DEL est maintenant allumée. D'où la question : *comment se fait-il que la DEL s'allume alors que les panneaux photovoltaïques se trouvent dans l'obscurité ?*

L'enseignant amène les élèves à proposer que sous le toit il y a quelque chose qui permet d'allumer la DEL quand il fait nuit. Il découvre, par la suite, le toit de la maison et les élèves remarqueront la présence de l'accumulateur. L'enseignant le nomme et montre aux élèves que celui-ci est relié au panneau photovoltaïque. *D'où la question : pourquoi est-il relié au panneau photovoltaïque ?*

Pour répondre à cette question, L'enseignant précise que le mot accumulateur veut dire qui accumule, qui entasse qui stocke et leur demande : *que va stocker un accumulateur ?*

L'enseignant amène les élèves à proposer : stocker l'énergie du soleil. Ensuite, il montre aux élèves le Kit accumulateur, DEL panneau photovoltaïque. Il ferme le circuit, cache le panneau avec sa main et fait remarquer que la DEL reste éteinte. Il leur demande : *pourquoi la DEL ne s'allume pas ?*

L'enseignant amène les élèves à proposer : l'accumulateur est vide. Il leur demande par la suite : *comment faire pour le charger ?*

Il amène les élèves à proposer d'exposer les panneaux photovoltaïques au soleil ou à l'éclairage d'une lampe.

Pour vérifier cette hypothèse, L'enseignant place dans la salle B011 une lampe qu'il allume et expose le panneau photovoltaïque à cette lumière. Il dit aux élèves que l'après-midi, ils passeront voir si leur hypothèse est vérifiée ou non.

Trace écrite (à recopier en classe)

Les panneaux photovoltaïques transforment la lumière émise par le soleil en électricité.

Pour utiliser cette électricité la nuit, il faut installer des accumulateurs qui vont se charger le jour grâce à la lumière du soleil et fournir de l'électricité la nuit lorsque le soleil sera couché.

Durée

2 séances de 45 minutes

Annexe 1



Annexe 2

Caractéristiques des panneaux Panneaux photovoltaïque Panneaux photovoltaïques Panneaux photovoltaïques Panneaux photovoltaïques
2 V	La lampe	La lampe	La lampe	La lampe
1,5 V	La lampe	La lampe	La lampe	La lampe
1 V	La lampe	La lampe	La lampe	La lampe
... V	La lampe	La lampe	La lampe	La lampe