

**Efficacité énergétique - Banc d'essai panneau solaire**



jeudi 27 juillet 2017

Connaissances	N°	Capacités à acquérir	NT *
Propriétés des matériaux : propriétés intrinsèques, aptitude à la mise en forme.	2.2	Mettre en place et interpréter un essai pour mettre en évidence une propriété électrique ou thermique donnée.	2
Efficacité énergétique. Le joule est l'unité d'énergie du système international (SI), Kilowattheure, Calorie.	3.1	Comparer les quantités d'énergie consommée par deux objets techniques.	2
	3.2	Indiquer la nature des énergies utilisées pour le fonc-	2

*BO ou Référentiel : BO spécial n°6 du 28 Août 2008*

\* NT : Niveau Taxonomique (1 : Information / 2 : Expression / 3 : Maîtrise d'outils)

<b>SITUATION DANS L'ANNEE :</b>	• /
<b>PREREQUIS :</b>	• Les appareils autonomes (Programmateurs journaliers, électroniques, Wattmètres)
<b>DUREE :</b>	• 1 séance de 1 heure 30
<b>SUPPORTS :</b>	
<b>DOCUMENTS :</b>	• Document réponse élève • TPWORKS ou Dossier papier
<b>AUDIO-VISUELS :</b>	• PC portable pour TPWorks
<b>AUTRES :</b>	• Banc d'essai • Multimètre, Luxmètre, Cordons • Rapporteur, Pince de serrage, Boussole • Logiciel Carnaval
<b>BIBLIOGRAPHIE :</b>	• /
<b>LIENS :</b>	• <a href="http://photovoltaique.guidenr.fr">http://photovoltaique.guidenr.fr</a> • <a href="http://projet.solaire.drome.free.fr">http://projet.solaire.drome.free.fr</a> • <a href="#">Application android Solbuddy</a>

**Remarques préliminaires :**

- L'activité décrite est destinée à des élèves de la classe de quatrième. Elle aurait pu être déclinée pour des élèves de cinquième dans le cadre du programme « Habitat et ouvrages »
- Les essais empiriques sont réalisés à vide.
- On peut utiliser le logiciel Google Sketchup pour modéliser l'habitation de l'élève ou le collège afin de mettre en évidence la notion d'ombrage proche. (Idée : Capture d'écran sous Google earth, puis calquage de l'habitation sous Sketchup)
- On peut utiliser une tablette numérique et l'application Solbuddy qui peut fournir la quantité totale d'énergie solaire reçue chaque mois par un système thermique ou photovoltaïque solaire. Solbuddy permet donc de prédire le rendement d'un panneau solaire ainsi que de déterminer son orientation optimale en fonction de sa position géographique.

**Efficacité énergétique -  
Banc d'essai panneau solaire**



jeudi 27 juillet 2017

	N°	Type	Intitulé	Support	Conn.	Durée
Activités Séance	1	<i>Etude de dossier</i>	<b>Travail en îlot</b> Préparer le banc d'essai	Postes informatiques Ressources TPWORKS ou Dossier papier Banc d'essai et appareillages de mesure	2.2 3.1	15 mn
	2	<i>Etude de dossier</i>	<b>Travail en îlot</b> Effectuer les mesures (Tension/ inclinaison et orientation) puis conclure sur l'influence des paramètres sur la production énergétique	idem	3.1 3.2	45 mn
	3	<i>Etude de dossier</i>	<b>Travail en îlot</b> Relever les coordonnées géographiques du lieu d'habitation puis paramétrer le logiciel Carnaval afin de réaliser l'étude de positionnement hors site	TPWorks Logiciel Carnaval	3.1 3.2	15 mn
	4	<i>Synthèse</i>	<b>Travail en classe entière</b> Présentation par un ou deux îlots de la du travail effectué. Synthèse et correction des recherches effectuées	/	/	15 mn

Comment réduire sa facture d'électricité ?

**Efficacité énergétique -  
Banc d'essai panneau solaire**

**Présentation de l'activité**

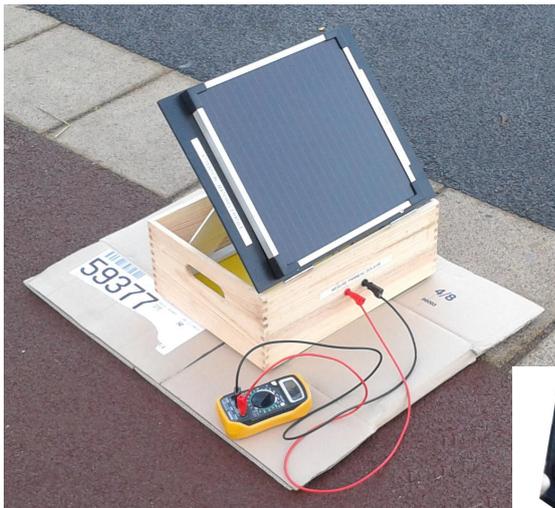
De nombreux propriétaires souhaitent équiper leur habitation de panneaux solaires leur permettant d'économiser sur leur facture énergétique.

Dans ce cas, beaucoup de questions se posent ... Où mettre son panneau solaire ? ... Comment l'orienter ? ... Est-ce vraiment efficace ... ?

Dans cette activité, grâce à une série d'essais, nous allons tenter de répondre à quelques unes de ces interrogations.

**Remarques préliminaires :**

- L'activité décrite est destinée à des élèves de la classe de quatrième. Elle aurait pu être déclinée pour des élèves de cinquième dans le cadre du programme « Habitat et ouvrages »
- Les essais empiriques sont réalisés à vide.



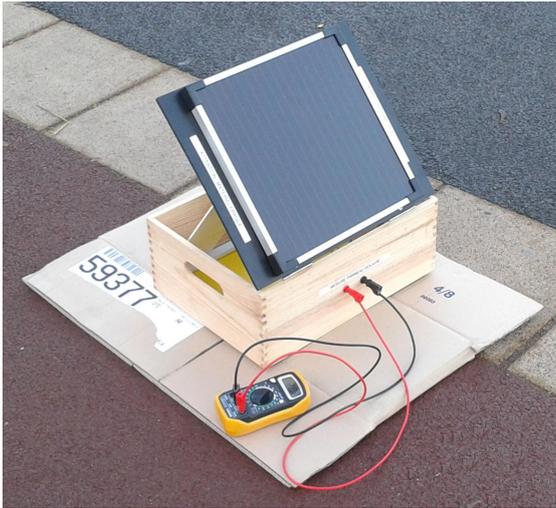
**Le banc d'essai**

# 1. Préparer le banc d'essai

1.1 Vérifier la présence du matériel nécessaire.

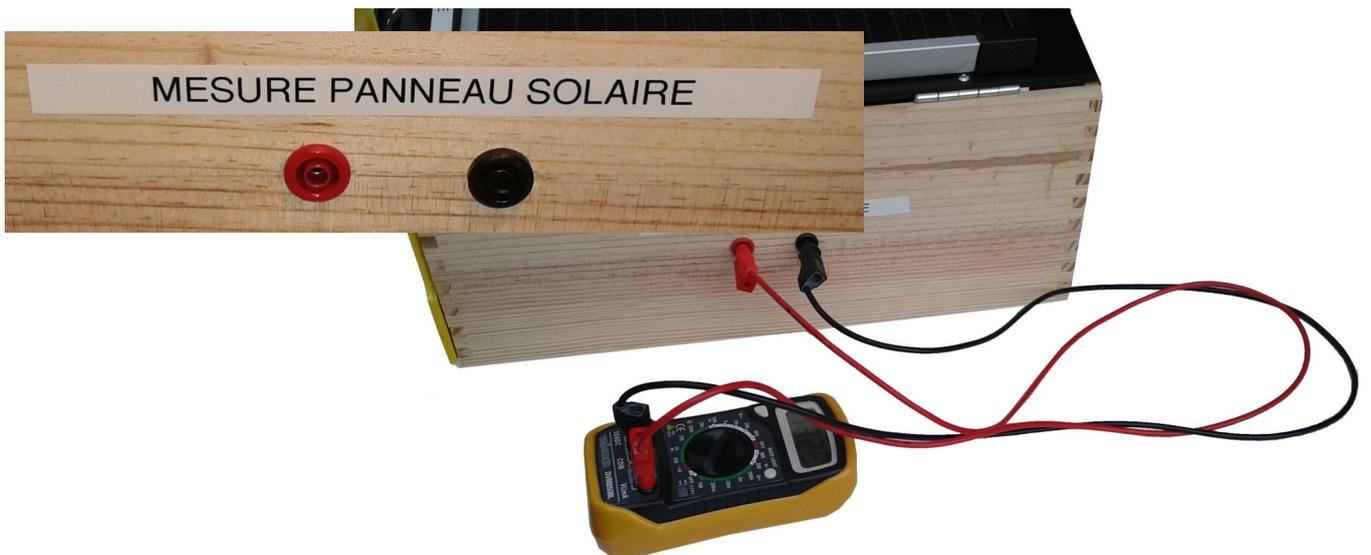
Appareils		Appareils	
<b>Banc d'essai</b>		<b>Rapporteur</b>	
<b>Testeur</b>		<b>Pince de serrage</b>	
<b>Luxmètre</b>		<b>Boussole</b>	
<b>Cordons</b>	 <b>x2</b>		

1.2 Pour effectuer les essais, il faut être à l'extérieur. Prendre le matériel et aller dans la cour du collège. Poser le banc d'essai sur un carton à même le sol.

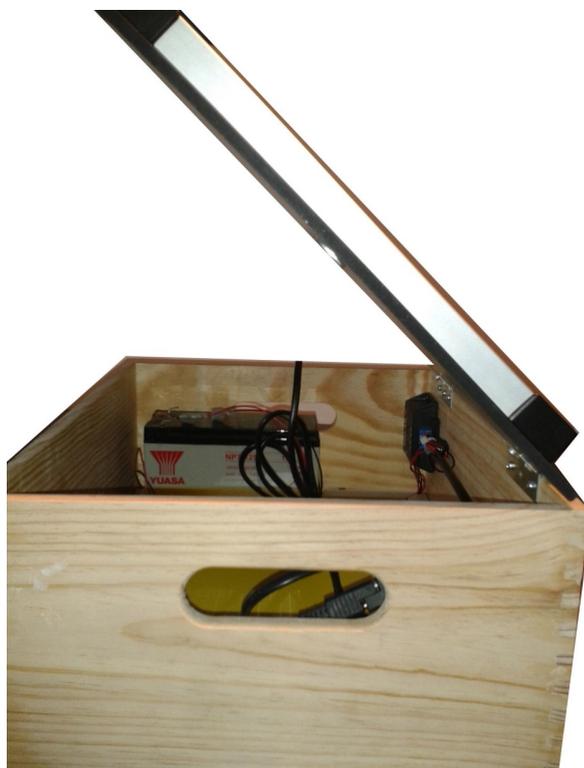


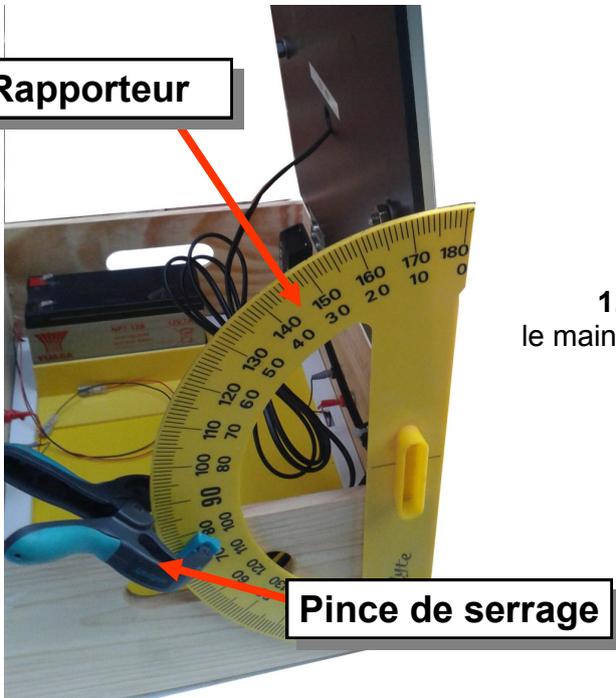
1.3 Régler le testeur sur le calibre 20V Continu

**1.4 Brancher le testeur sur la sortie Mesure Panneau Solaire**



**1.6 Orienter le banc (en faisant glisser le carton) de telle sorte que la panneau solaire pivotant soit dirigé au mieux vers le soleil.**





1.7 Placer le rapporteur en position verticale et le maintenir à l'aide de la pince de serrage.

## 2. Mesurer l'influence de l'inclinaison

2.1 Noter la date et l'heure de l'essai

Date	
Heure	

2.2 Relever l'éclairement grâce au luxmètre. Noter la valeur.

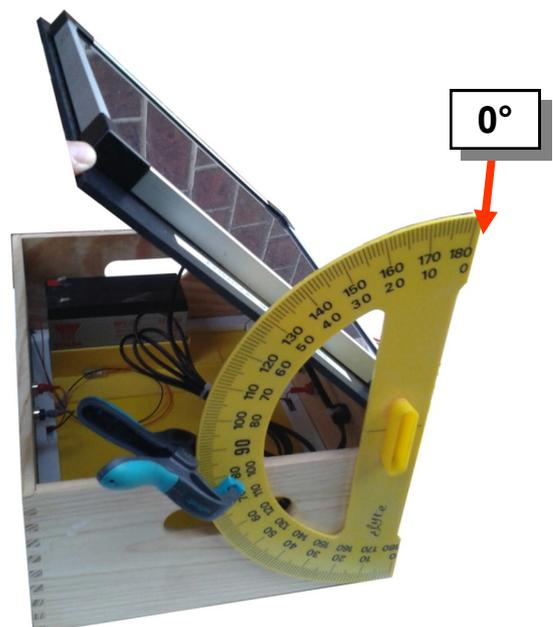
Eclairement	
-------------	--

Régler le sélecteur sur l'un des calibres puis placer le capteur orienté dans la même direction que le panneau. Lire la valeur sur l'afficheur. **Attention**, si la valeur est égale à 1, changer de calibre. Ne pas oublier de **multiplier** la valeur lue par **10** ou **100** pour les calibres élevés

2.3 Sur le banc, pivoter le panneau et relever la tension (**en volts**) en fonction du degré d'inclinaison.

2.4 Finalement, relever la valeur de l'inclinaison pour obtenir la **tension maximale**

	
0	
15	
30	
45	
60	
90	
	<b>MAXIMALE</b>



### 3. Mesurer l'influence de l'orientation

**3.1** Placer la **boussole sur le carton**, puis tourner l'ensemble pour être dirigé vers le **Nord**. Incliner le panneau de l'angle correspondant à la meilleur des tensions relevées précédemment.

**3.2** Relever l'**éclairement** grâce au **luxmètre**. **Noter** la valeur.

**3.3** Relever la tension et noter la tension (en volts)

**3.4** Réaliser le même essai pour les 3 autres points cardinaux.

**3.5** Finalement, relever la valeur de l'orientation du banc pour obtenir la **tension maximale**.

		
N		
E		
S		
O		
		MAXIMALE

### 4. Visualiser l'influence de l'ombre

**4.1** Le panneau étant orienté et incliné pour capturer le maximum d'énergie, placer une feuille de papier masquant environ la moitié du panneau. Relever alors la tension.

Tension	
---------	--

### 5. Conclure

**5.1** D'après les essais effectués, que pouvez-vous conclure ?

- 
- 
- 
- 
- 

**5.2** Observer les panneaux solaires placés sur le toit du collège. Sont ils bien inclinés et bien orientés ? Que pouvez-vous conclure ?

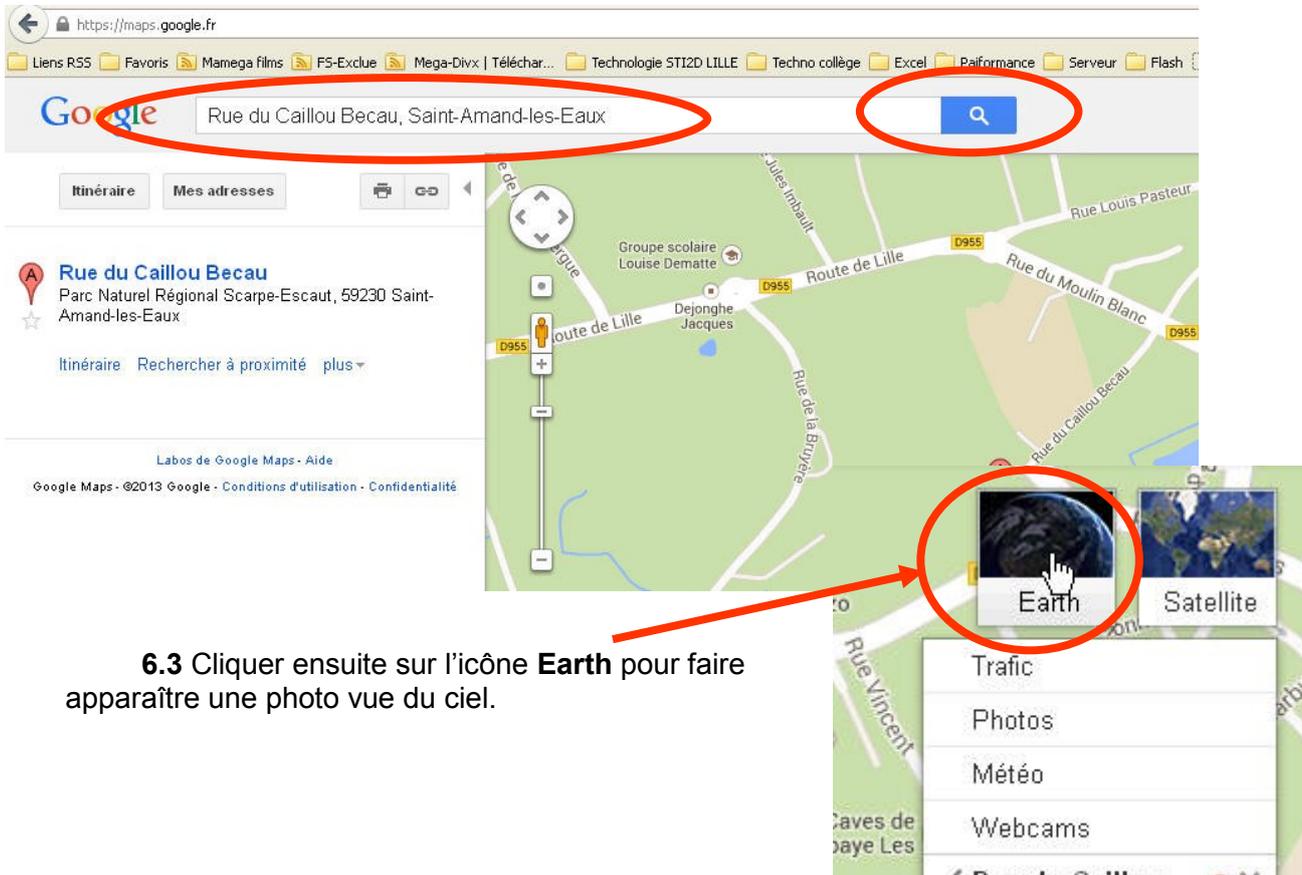
- 
- 
- 



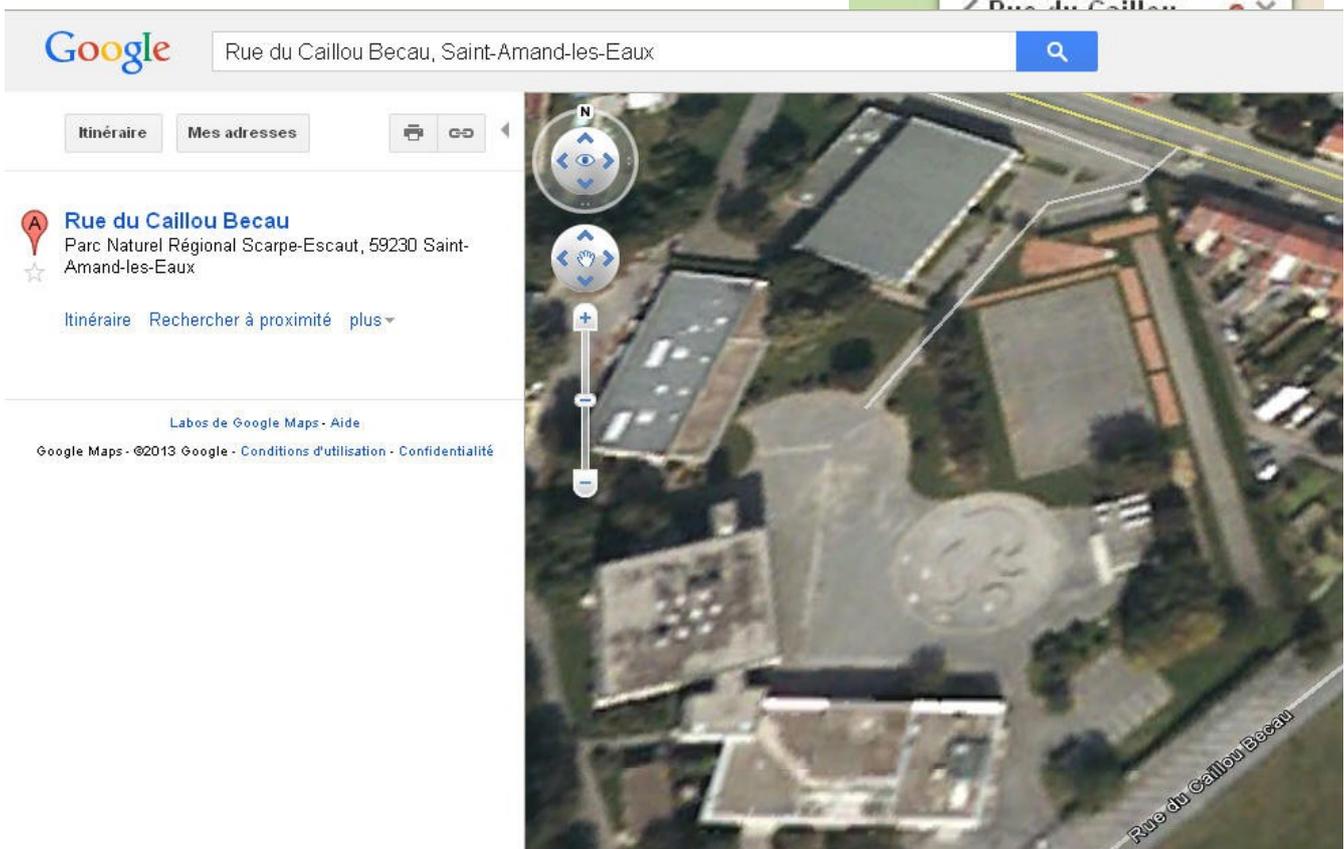
## 6. Observer l'orientation des panneaux

6.1 Aller sur le site <https://maps.google.fr/>

6.2 Saisir l'adresse du collège, puis cliquer sur rechercher. La carte du secteur s'affiche.



6.3 Cliquer ensuite sur l'icône **Earth** pour faire apparaître une photo vue du ciel.



**6.4** Lire les conseils d'utilisation et en déduire si l'installation des panneaux est correcte ou non.

- **L'orientation est bien au sud**

### Conseil d'installation

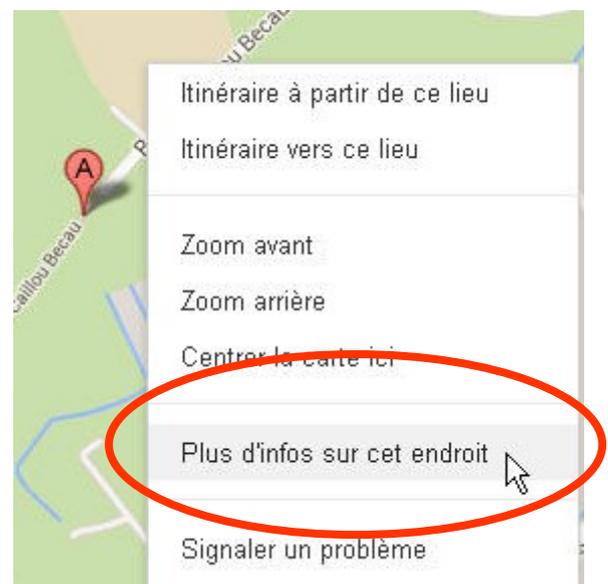
Sur terre, le soleil se lève à l'est et sa course passe par le sud pour finir à l'ouest, que vous habitiez dans l'hémisphère nord ou dans l'hémisphère sud. C'est dû à la rotation de notre astre et à la façon dont il tourne par rapport au soleil. En conséquence, l'orientation optimale de panneaux photovoltaïques est bien le sud, là où le soleil sera à son zénith (la position la plus haute dans le ciel) au milieu de la journée.

## Pour aller plus loin ...

## 7. Installer des panneaux solaires

**7.1** Rechercher le plan du lieu de votre habitation sur le site <https://maps.google.fr/>.

**7.2** Sur le lieu de votre habitation, faire un clic droit, puis choisir l'option Plus d'info sur cet endroit. Une flèche verte apparaît avec les coordonnées géographiques du lieu (Latitude et Longitude). Noter les valeurs pour votre habitation.



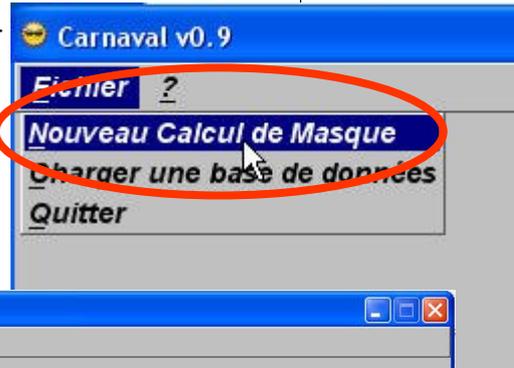
<b>Latitude</b>	
<b>Longitude</b>	

Pour placer des panneaux solaires, on peut faire un premier diagnostic sans se déplacer sur les lieux de l'installation, grâce au logiciel Carnaval permettant de visualiser l'orientation et l'inclinaison correcte des capteurs en fonction de l'ensoleillement.

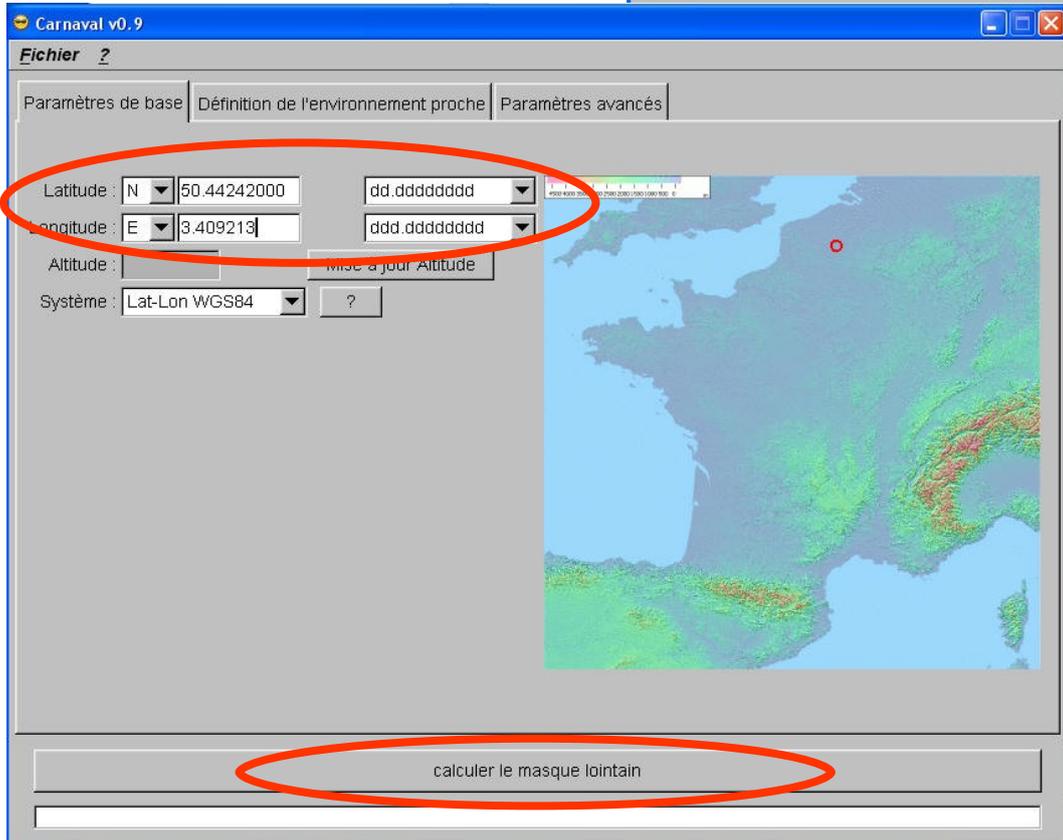
Ce logiciel permet en outre de voir si l'installation sera soumise à des « masques » (des zones d'ombres) liés aux éléments géographiques des lieux (Montagnes par exemple) ou à des obstacles locaux (bâtiments, arbres ...)

Ce sont la latitude et la longitude qui constituent les éléments d'entrée du logiciel.

7.3 Démarrer le logiciel Carnaval et choisir l'option **Nouveau Calcul de Masque**



7.4 Compléter la latitude et la longitude, puis cliquer sur **Calculer le masque lointain**



7.5 Saisir la date et l'heure de l'essai, puis cliquer sur **Calculer**. Relever alors les valeurs d'**Azimut** et d'**Élévation**.

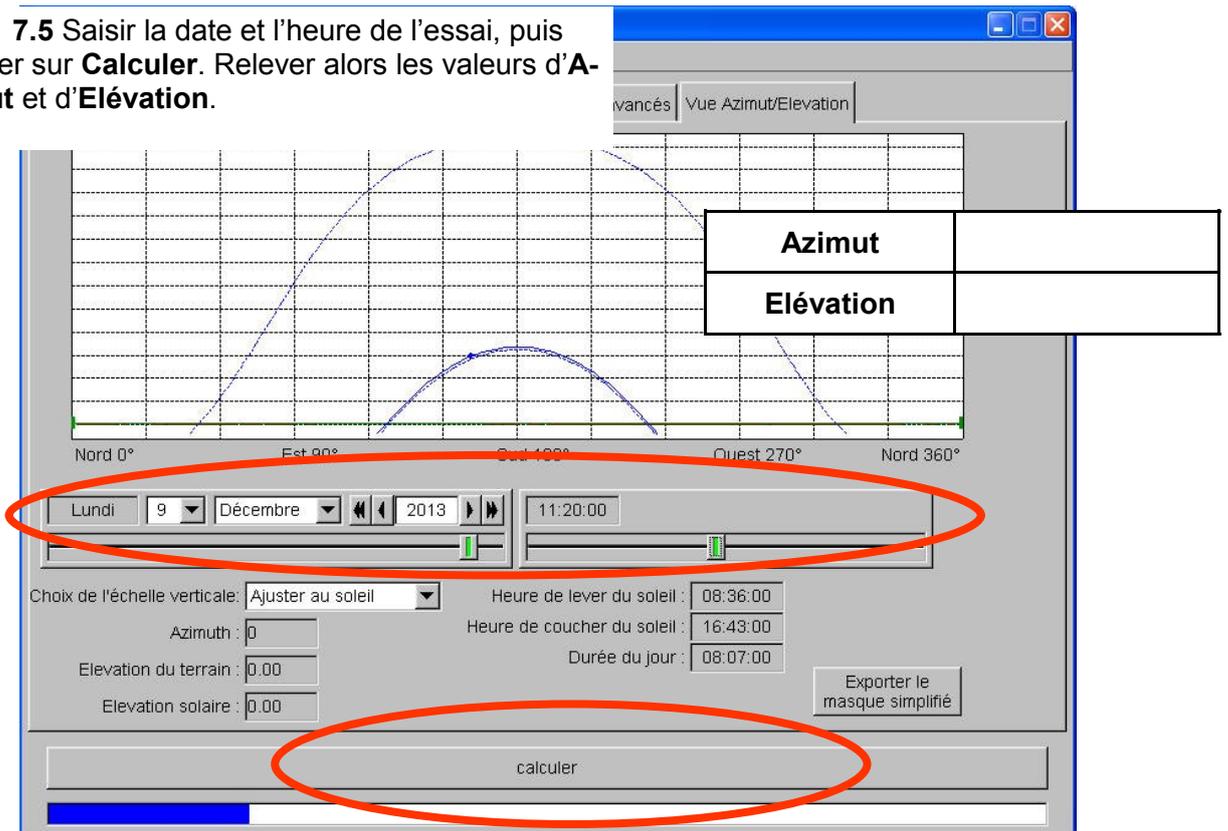


Planche images à découper et à coller dans le cahier

	
0	
15	
30	
45	
60	
90	
	<b>MAXIMALE</b>

		
N		
E		
S		
O		
		<b>MAXIMALE</b>



	
0	
15	
30	
45	
60	
90	
	<b>MAXIMALE</b>

		
N		
E		
S		
O		
		<b>MAXIMALE</b>



	
0	
15	
30	
45	
60	
90	
	<b>MAXIMALE</b>

		
N		
E		
S		
O		
		<b>MAXIMALE</b>

# LUXMETRE - NOTICE D'EMPLOI

DVM1300

Rev. 01

## NOTICE D'EMPLOI

### 1. Introduction

Aux résidents de l'Union européenne

Des informations environnementales importantes concernant ce produit



Ce symbole sur l'appareil ou l'emballage indique que l'élimination d'un appareil en fin de vie peut polluer l'environnement. Ne pas jeter un appareil électrique ou électronique (et des piles éventuelles) parmi les déchets municipaux non sujets au tri sélectif ; une déchèterie traitera l'appareil en question. Renvoyer les équipements usagés à votre fournisseur ou à un service de recyclage local. Il convient de respecter la réglementation locale relative à la protection de l'environnement.

En cas de questions, contacter les autorités locales pour élimination.

Nous vous remercions de votre achat ! Lire la présente notice attentivement avant la mise en service de l'appareil. Si l'appareil a été endommagé pendant le transport, ne pas l'installer et consulter votre revendeur.

Pour plus d'information concernant cet article et la dernière version de cette notice, visiter notre site web [www.velleman.eu](http://www.velleman.eu).

### 2. Caractéristiques

- LCD 3 ½ digits avec indication pile faible
- Opération avec 1 seul commutateur
- Modèle léger en format de poche
- Mesure des intensités lumineuses de 0.1 à 50000 lux
- 2000 lux : affichage x 10 // 50000 lux : affichage x 100

### 3. Spécifications

Afficheur	: 1999 points et indication pile faible
Indication pile faible	: "BAT" est affiché quand la tension de la pile ne suffit plus pour un usage normal de l'appareil
Fréquence d'échantillonnage	: 1.5 affichages/sec., nominal
Température de stockage	: -10 à +60°C / 14 à 140°F avec humidité relative < 80%
Alimentation	: 1 x pile standard A23 de 12V
Dimensions photodétecteur	: 115 x 60 x 27mm
Dimensions appareil	: 188 x 64.5 x 24.5mm
Poids	: 160g
Plage de mesure	: 200, 2000, 20000 lux (affichage x 10) et 50000 lux (affichage x 100)
Indication hors plage	: le chiffre "1" est affiché
Précision de mesure	: ±5% de l'affichage + 10 digits (<10000 lux) ±10% de l'affichage + 10 digits (>10000 lux)

13.01.2011

4

©Velleman nv

1

2

3



ENGLISH	NEDERLANDS	FRANCAIS	LUX
<b>At the Office</b>	<b>Op kantoor</b>	<b>Au bureau</b>	
conference room,	vergaderzaal,	salle de réunion, la	200 - 750
reception area	receptie,	réception,	
clerical work	administratief werk	activités	700 - 1500
		administratives	
typing	typist	dactylo	1000 - 2000
<b>In a Factory</b>	<b>In een fabriek</b>	<b>A l'usine</b>	
packing work	inpakwerk	emballage	150 - 300
production lines	bandwerk	travail à la chaîne	300 - 750
inspection work	inspectiewerk	travail d'inspection	750 - 1500
electronic parts	montageband voor	chaîne de montage	1500 - 3000
assembly line	elektronische	pour composants	
	onderdelen	électroniques	
<b>In a Hotel</b>	<b>In een hotel</b>	<b>Dans un hôtel</b>	
public room,	vergaderruimte,	salle de réunion,	100 - 200
cloakroom	vestiaire	vestiaire	
reception	receptie	réception	200 - 1000

13.01.2011

4

©Velleman nv

DVM1300

Rev. 01

Précision des mesures de température : ±0.1%/°C  
Photodétecteur : 1 photodiode en silicium avec filtre

### 4. Description panneau frontal

1. Afficheur LCD : Afficheur 3 ½ digits avec indication pile faible ("BAT")
2. Commutateur : (Dés)active l'appareil, sélectionne la fonction et la plage
3. Photodétecteur : photodiode incorporée en silicium, longue vie

### 5. Emploi

1. Sélectionnez une échelle avec le commutateur et sélectionnez la plage désirée ("lux", "lux x 10" ou "lux x 100").
1. Tenez le photodétecteur à un angle horizontal vis-à-vis de la source à mesurer.
2. Lisez la valeur nominale mesurée sur l'afficheur.
3. Indication hors-plage : le signal est trop fort pour la plage sélectionnée si le LCD n'affiche rien que le chiffre "1".
4. Remettez le photodétecteur après vos mesures.
5. La sensibilité spectrale de cet appareil ressemble très fort à celle décrite par la courbe CIE (Commission internationale sur l'éclairage) que vous trouverez à la page 2.
6. Eclairage recommandé : voir table en page 2.

### 6. Remplacement de la pile

Remplacez la pile quand le message "BAT" est affiché sur votre LCD. Enlevez les vis au dos de l'appareil, ouvrez le compartiment de la pile et remplacez-la (A23 de 12V). Refermez le compartiment.

N'employer cet appareil qu'avec des accessoires d'origine. SA Velleman ne sera aucunement responsable de dommages ou lésions survenus à un usage (incorrect) de cet appareil. Toutes les informations présentées dans cette notice peuvent être modifiées sans notification préalable.

#### © DROITS D'AUTEUR

SA Velleman est l'ayant droit des droits d'auteur pour cette notice. Tous droits mondiaux réservés.

Toute reproduction, traduction, copie ou diffusion, intégrale ou partielle, du contenu de cette notice par quelque procédé ou sur tout support électronique que ce soit est interdite sans l'accord préalable écrit de l'ayant droit.

13.01.2011

9

©Velleman nv

DVM1300

Rev. 01

Store	In een winkel	Dans un magasin	
staircase	trappenhuis	cage d'escalier	150 - 200
show window	etalage	étalage	750 - 1500
front of show window	voorkant van etalage	front de l'étalage	1500 - 3000
<b>Hospital</b>	<b>Ziekenhuis</b>	<b>A l'hôpital</b>	
sick room, warehouse	ziekenkamer, opslagplaats	infirmerie, entrepôt	100 - 200
operating room	operatiezaal	salle d'opération	300 - 750
<b>School</b>	<b>Op school</b>	<b>A l'école</b>	
auditorium, gymnasium	auditorium, turnzaal	auditorium, salle de gym	100 - 300
classroom	leslokaal	classe	200 - 750
library, laboratory	laboratorium, bibliotheek	laboratoire, bibliothèque	500 - 1500

13.01.2011

5

©Velleman nv

## Panneaux Solaires - Ombrage

**Il faut estimer le plus en détail possible les pertes causées par les ombres.**

Le soleil a une course dans le ciel qui change tous les jours. Il ne se lève pas et ne se couche pas au même endroit d'un jour à l'autre.

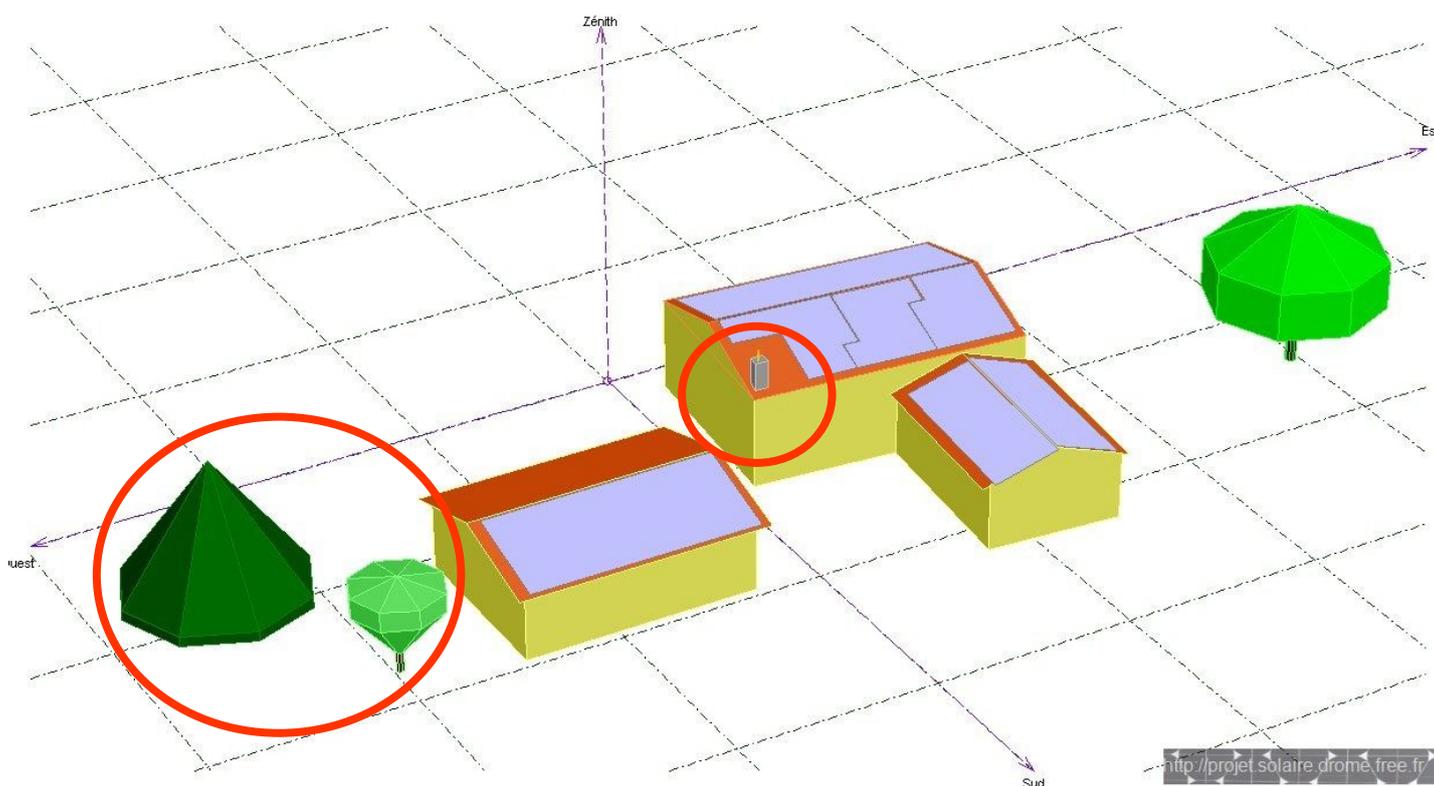
De la même manière, la hauteur maximale du soleil dans le ciel change tous les jours. Et c'est également différent suivant l'endroit où on se trouve sur notre planète.

**Deux types d'ombrages : les ombrages lointains et les ombrages proches.**

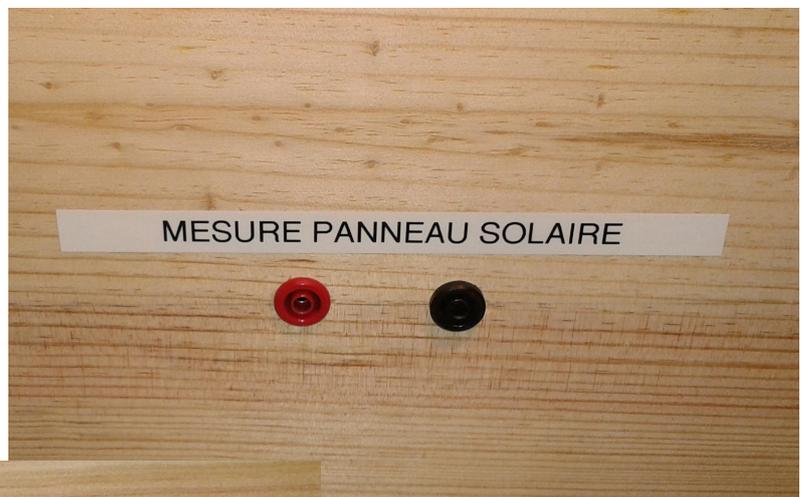
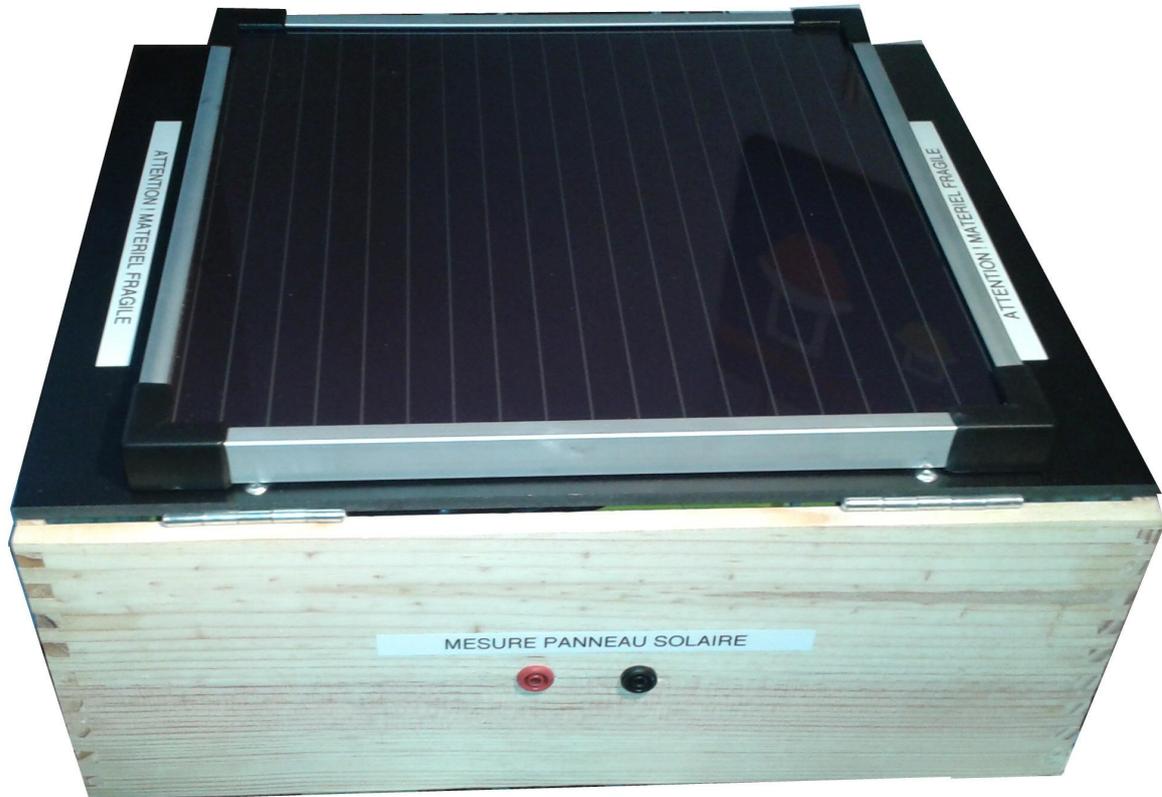
- Les ombrages lointains sont dus à la ligne d'horizon, donc aux montagnes, aux immeubles et aux gros arbres situés à une grande distance. Ces objets lointains génèrent par leur taille et leur distance une ombre qui couvre à certains horaires l'intégralité de l'installation.

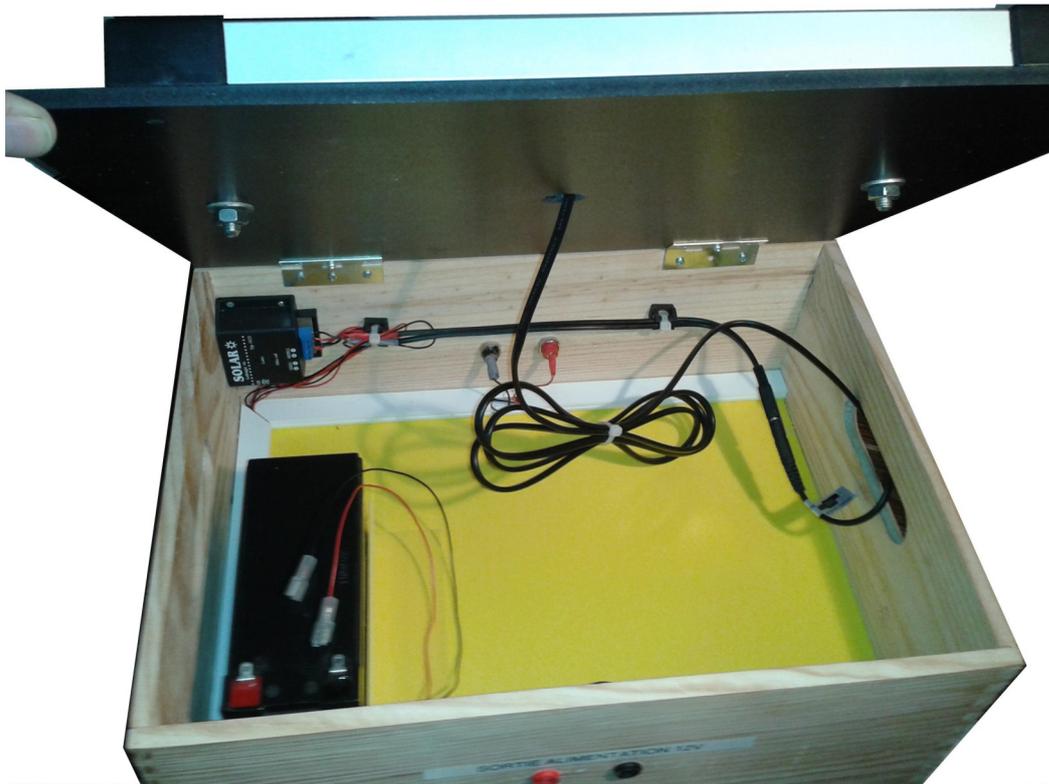
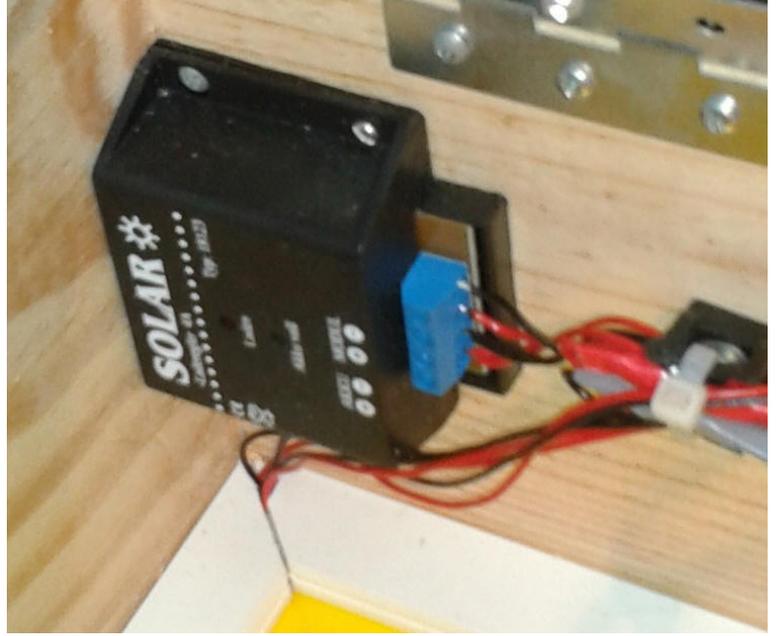


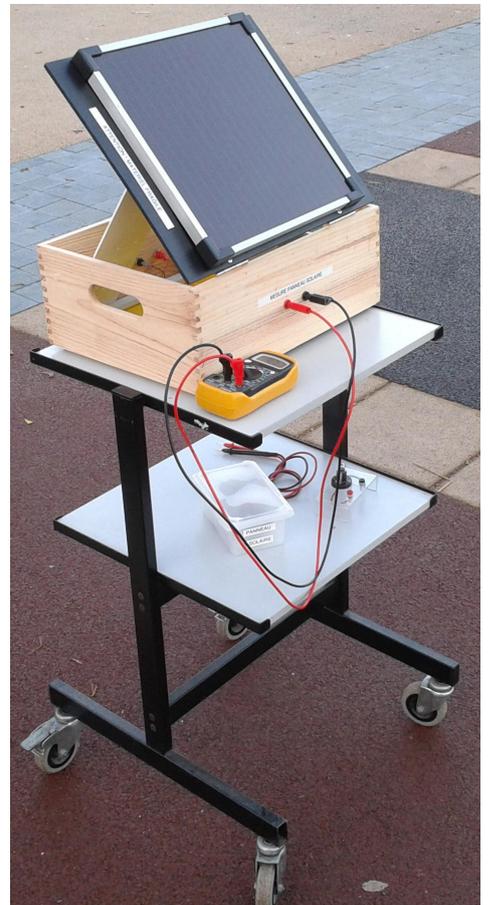
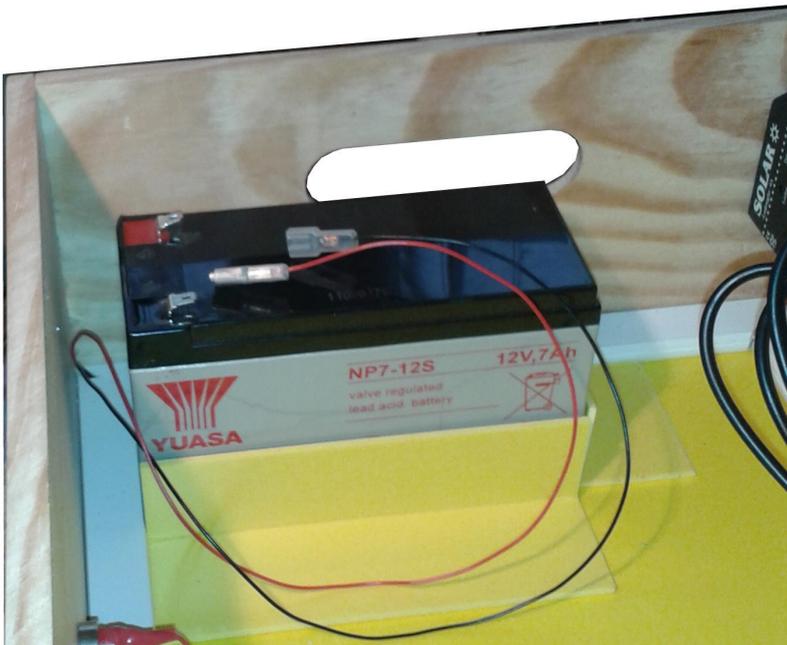
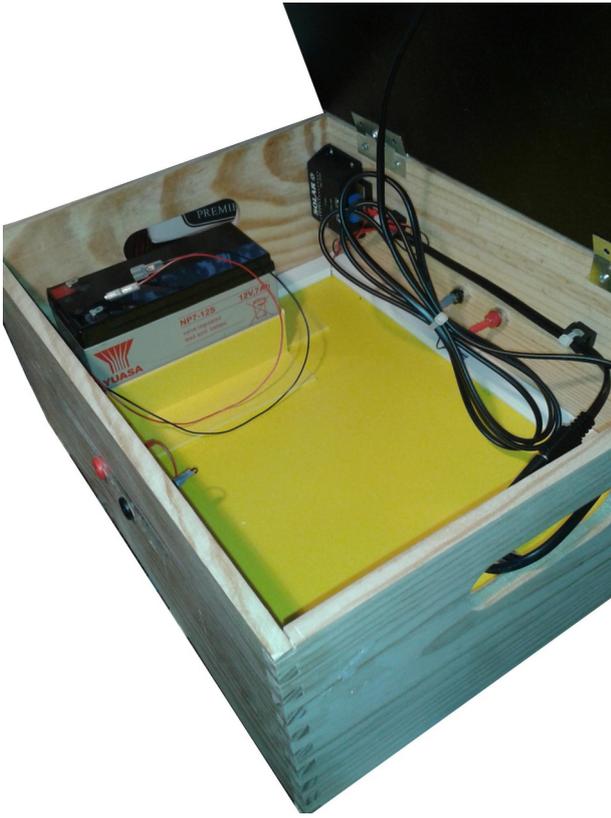
- Les ombrages proches sont dus aux cheminées, aux bâtiments et à la végétation situés à faible distance. Les ombres sont alors très localisées, se limitant à quelques m<sup>2</sup>. Cependant, une toute petite ombre sur un panneau génère de fortes pertes de production. Il faut donc faire très attention de mettre les panneaux aux endroits les moins exposés aux ombrages proches.

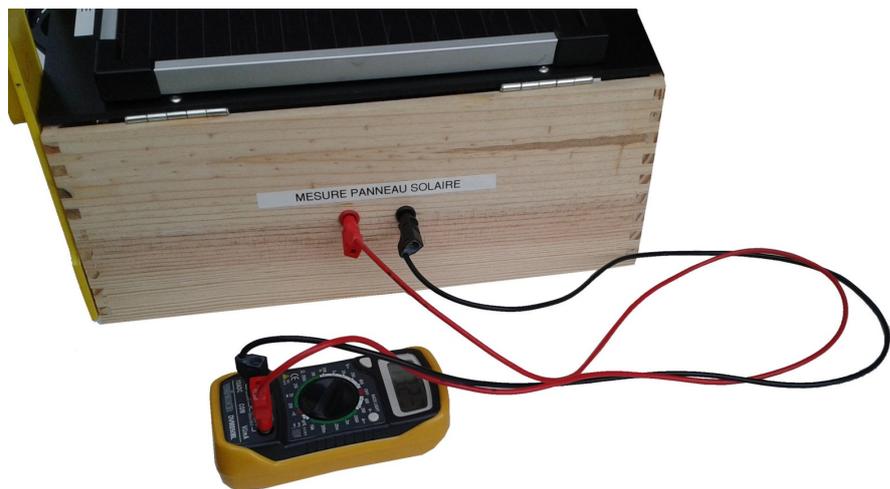
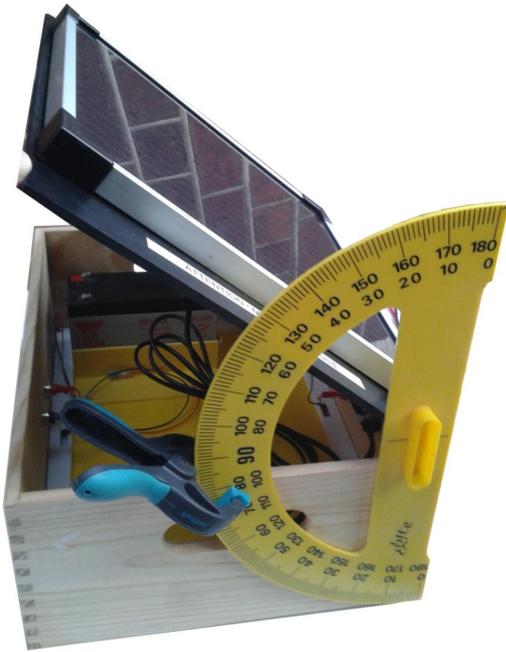
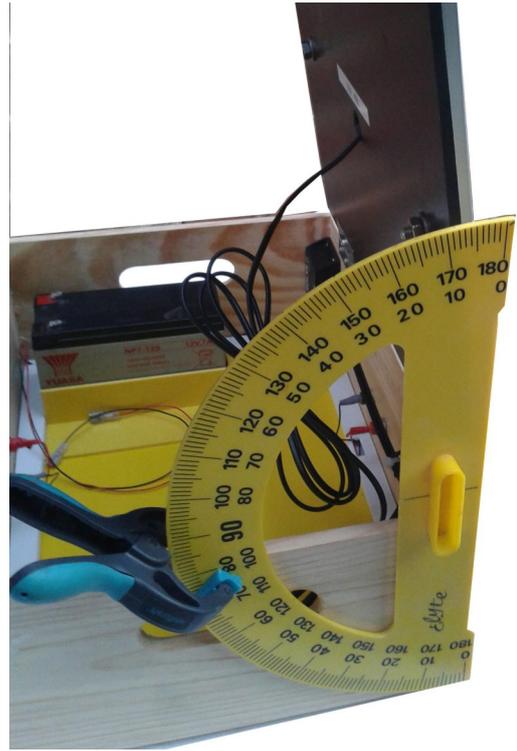
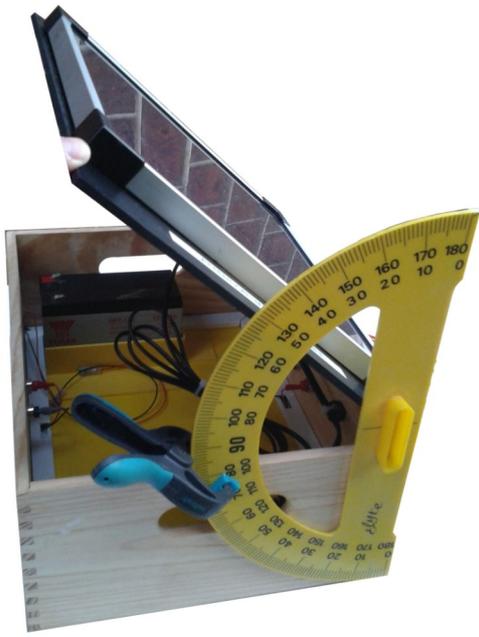


# Dossier Technique









## Efficacité énergétique - Banc d'essai panneau solaire

**Nom Prénom**

**Ilot n° :**

**4 ème :**

### 2. Mesurer l'influence de l'inclinaison

#### 2.1 Date et l'heure de l'essai

- **Date :**
- **Heure :**

#### 2.2 Valeur de l'éclairement

- **Eclairement :**

#### 2.3 Valeur de la tension / Inclinaison

	
<b>0</b>	
<b>15</b>	
<b>30</b>	
<b>45</b>	
<b>60</b>	
<b>90</b>	
	<b>MAXIMALE</b>

### 3. Mesurer l'influence de l'orientation

#### 3.1 Valeur de la tension / Orientation

		
<b>N</b>		
<b>E</b>		
<b>S</b>		
<b>O</b>		
		<b>MAXIMALE</b>

#### **4. Visualiser l'influence de l'ombre**

##### **4.1 Valeur de la tension avec ombre sur le panneau**

- **Tension**

#### **5. Conclure**

##### **5.1 Conclusion après les essais**

- 
- 
- 
- 
- 

##### **5.2 Conclusion sur les panneaux du collège**

- 
- 
- 

#### **7. Installer des panneaux solaires**

##### **7.1 Situation géographique**

- **Latitude :**
- **Longitude :**

##### **7.5 Valeurs selon carnaval.**

- **Azimut :**
- **Élévation :**