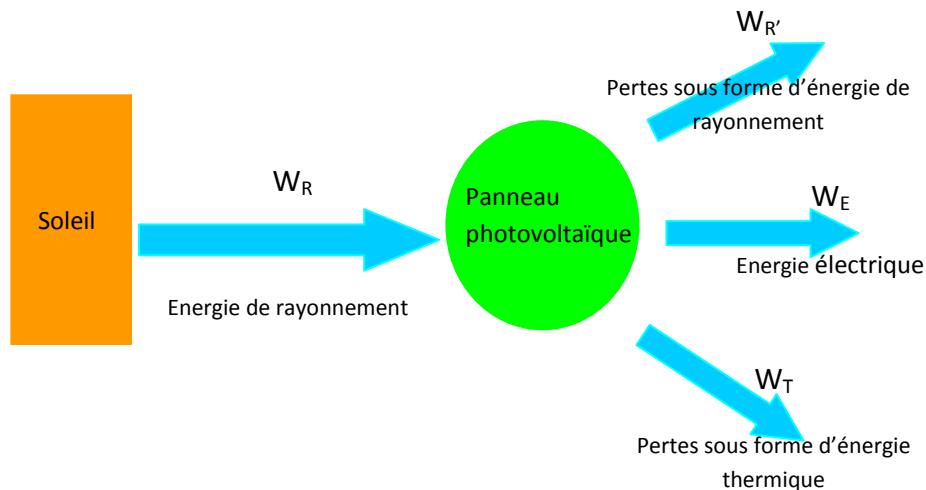


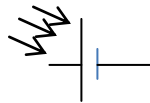
Produire l'électricité nécessaire au lycée de l'Europe grâce à des panneaux photovoltaïques : réaliste ou utopique ?

A) Etude expérimentale d'une cellule photovoltaïque

Document 1 : Diagramme de transferts d'énergie pour un panneau photovoltaïque.



Document 2 : Données



a) Schématisation d'une cellule photoélectrique.

b) Définition de la caractéristique courant-tension d'un dipôle : La caractéristique courant-tension d'un dipôle est la courbe qui traduit l'évolution de l'intensité I du courant qui le traverse en fonction de la tension U aux bornes du dipôle, c'est à dire le graphe $I = f(U)$ « caractéristique » de ce dipôle.

c) Pour caractériser la puissance lumineuse reçue $P_{\text{reçue}}$ par la cellule photovoltaïque, on utilise une grandeur physique particulière appelée l'éclairement.

Cette grandeur est notée E . Elle correspond à la puissance lumineuse reçue par unité de surface de la cellule et s'exprime en W.m^{-2} .

d) Un luxmètre est un capteur permettant de mesurer simplement et rapidement l'éclairement E en lux.

De votre cours de 1S il est resté que 100 lux correspondent à environ 1 W.m^{-2}

e) La puissance d'un dipôle électrique est fournie par la relation $P = UI$ et s'exprime en watt (W) dans le système international d'unités. L'énergie électrique W_E (en Joules) correspondante s'exprime alors pendant une durée Δt d'utilisation sous la forme $W_E = P_E \Delta t$ avec Δt en s.

f) Le rendement η se détermine à partir de la formule : $\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{reçue}}}$

B) Résolution de la problématique**Document 3 : Les Panneaux photovoltaïques**

Un constructeur donne la caractéristique intensité-tension d'un module photovoltaïque au silicium de surface $S = 0,150 \text{ m}^2$, pour deux éclairagements, $500 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ et $1000 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$.

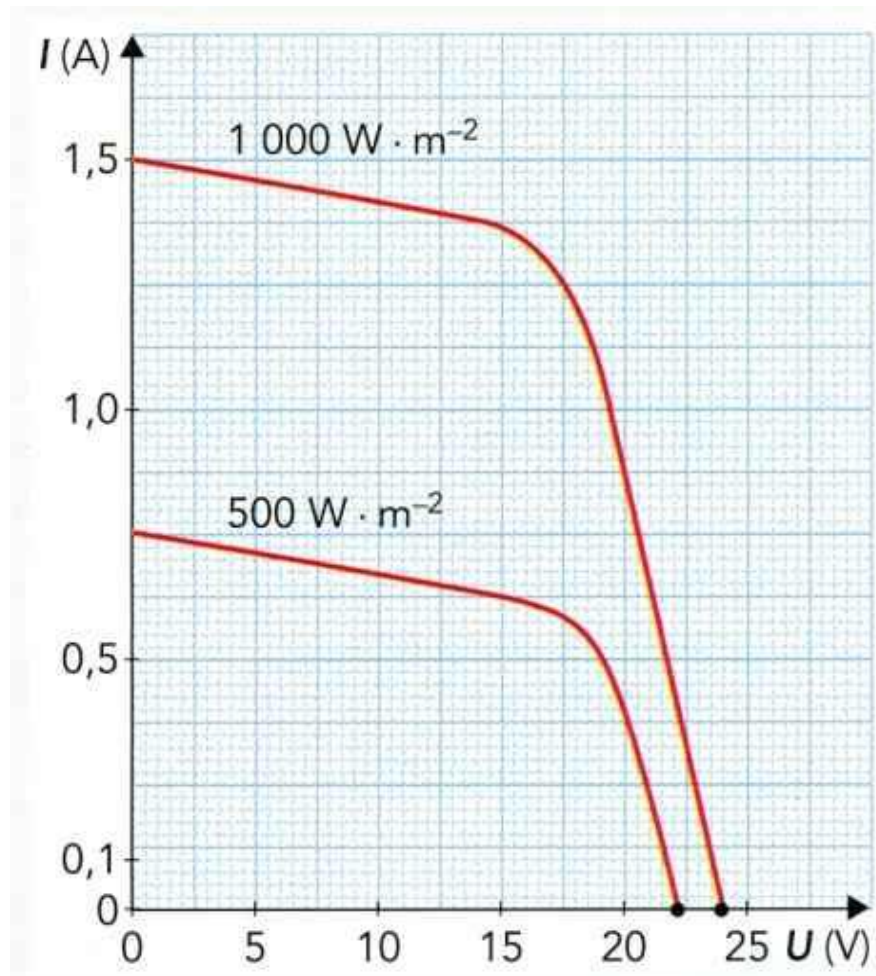
Pour un éclairage donné, la puissance électrique fournie par un photogénérateur délivrant un courant d'intensité I avec une tension électrique U entre ses bornes est $P = U \cdot I$ (U en V, I en A et P en W).

La puissance fournie par un module photovoltaïque est généralement insuffisante pour les applications domestiques ou industrielles. De ce fait, les générateurs photovoltaïques sont réalisés par association d'un grand nombre de modules photovoltaïques.

Le rendement η d'un générateur photovoltaïque est le quotient de la puissance électrique maximale, P_{max} , fournie par le générateur par la puissance lumineuse P_{lum} reçue : $\eta = \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{lum}}}$

La puissance lumineuse reçue par une surface S sous un éclairage E est $P_{\text{lum}} = E \cdot S$ (E en $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$, S en m^2 et P_{lum} en W).

On admet que le rendement d'un générateur photovoltaïque est le même que celui des modules le constituant.



Document 4 : Données climatiques

Ville	Ensoleillement (h/an)	Pluie (mm/an)	Neige (j/an)	Orage (j/an)	Brouillard (j/an)
Moyenne nationale	1 973	770	14	22	40
Dunkerque	1 900	650	11	11	34
Paris	1 630	642	15	19	13
Nice	2 668	767	1	31	1

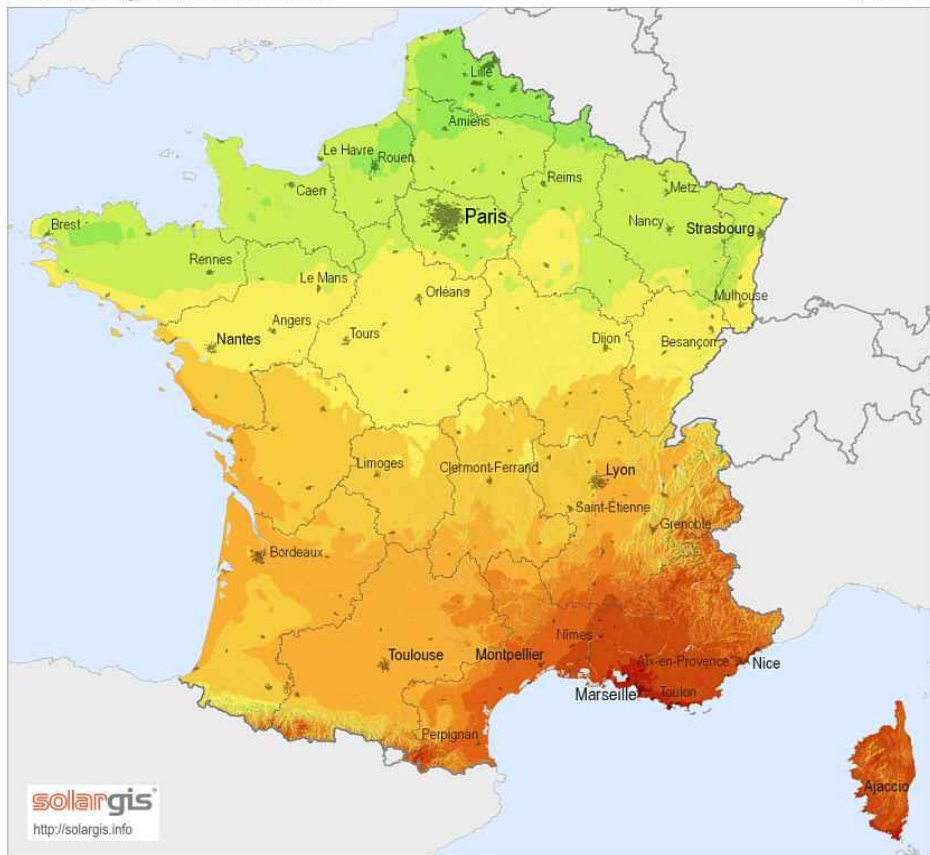
Document 5 : Le lycée de l'Europe

La surface de toiture des bâtiments est de 13 500 m² (en réalité cette surface est la surface au sol des bâtiments) et sa consommation électrique s'est élevée en 2017 à près de 936 000 kWh pour un coût total de 75000 euros TTC.

**Document 6 : Données climatiques (bis)**

Irradiation globale horizontale

France



Moyenne somme annuelle (4/2004 - 3/2010)

< 1100 1250 1400 1550 1700 kWh/m²

0 50 100 km

© 2011 GeoModel Solar s.r.o.

Document 7 : Données météorologiques.

Puissances lumineuses en extérieur sous différentes conditions météorologiques.

Grand soleil : 50 000 à 100 000 lux

Ciel bleu : 20 000 lux

Ciel couvert : 500 à 25000 lux

Ciel pluvieux : 50 à 1000 lux