



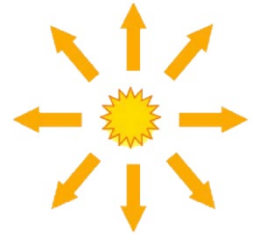
LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Synthèse
(2/3)

►► Flux et éclairage énergétique

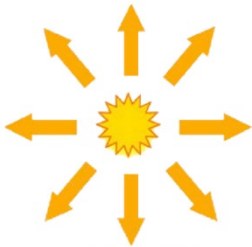
Le flux énergétique

Le flux énergétique, Φ_e (en W), représente la puissance totale rayonnée par une source émettant des rayonnements électromagnétiques



Remarque : le flux énergétique est couramment appelé **puissance rayonnante**

L'éclairage énergétique



L'éclairage énergétique appelé également **irradiance**, E_e (en $W.m^{-2}$), correspond au flux énergétique Φ_e , émis par une source, reçu par une surface donnée S

$$E_e = \frac{\Phi_e}{S}$$

Surface S recevant la lumière

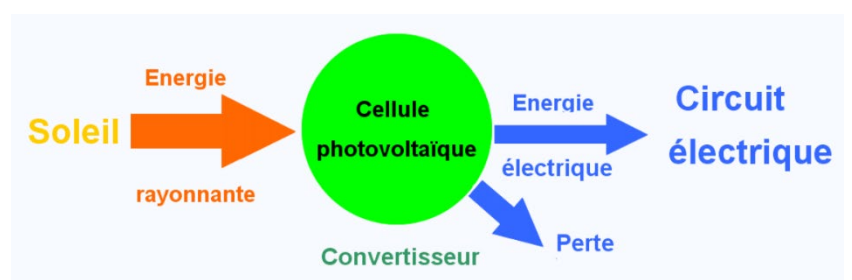
Exemple : à la surface terrestre, à midi solaire : $E_e = 1000 W.m^{-2}$

↳ $1 m^2$ de la surface du sol reçoit 1000 W en puissance rayonnée provenant du soleil

►► Les panneaux photovoltaïques

Un convertisseur d'énergie

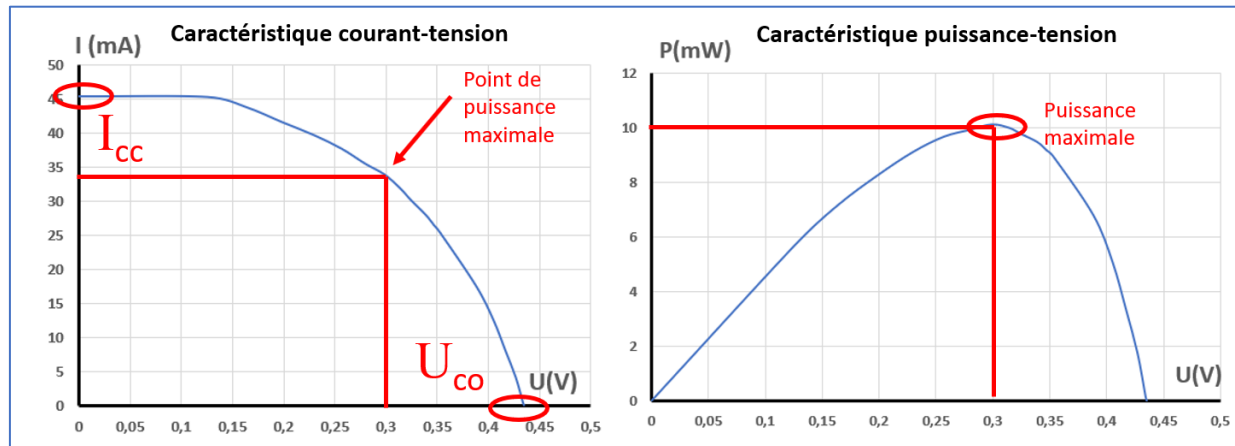
• Un panneau photovoltaïque est un convertisseur d'énergie : il reçoit une énergie rayonnée par le soleil et la transforme en énergie électrique (*énergie transmise à un circuit électrique*) et en énergie thermique (*perte*)



Remarque : La valeur de l'énergie reçue par un panneau dépend de l'inclinaison des rayons solaires. Cette énergie est maximale lorsque les rayons arrivent perpendiculaires sur le panneau

Caractéristiques d'une cellule photovoltaïque

- Les propriétés électriques de la cellule sont synthétisées dans un graphe qu'on appelle « **caractéristique courant-tension** »



- Une cellule photovoltaïque est caractérisée par :

- **Sa tension en circuit ouvert (U_{co})** qui correspond à la tension mesurée aux bornes du capteur éclairé quand aucun récepteur n'est branché
- **Son intensité de court-circuit (I_{cc})** qui correspond à l'intensité maximale du courant électrique ; cette intensité est obtenue lorsque la cellule est court-circuitée (les deux pôles + et - de la pile sont reliés par un fil) donc lorsque la tension à ses bornes est nulle
- **Sa puissance de crête (P_c)** qui correspond à la puissance maximale électrique qu'elle peut fournir

Remarque : Dans la documentation relative aux panneaux, la puissance crête est remplacée par le terme « Watt-crête » : $1 \text{ Wc} = 1 \text{ W}$

Le rendement du panneau

- Seulement 4% de l'énergie électrique mondiale provient de l'énergie solaire. Ce développement minime s'explique, notamment, par le faible rendement des panneaux photovoltaïque.

Le rendement d'un panneau est défini par : **rendement** = $\frac{\text{Energie électrique produite}}{\text{Energie rayonnante reçue}} = \frac{W_e}{E_{ray}}$

W_e : Energie électrique maximale fournie par la cellule

E_{ray} : Energie rayonnante reçue par la cellule

- On peut montrer que l'on a **rendement** = $\frac{P_c}{\Phi_e}$

P_c : puissance de crête

$\Phi_e = P_{rayonnée}$: Flux énergétique ou puissance rayonnante

Remarque : Dans le calcul du rendement, les 2 énergies doivent avoir les mêmes unités (J, kJ, W.h, kW.h) ainsi que les 2 puissances (W, mW)