



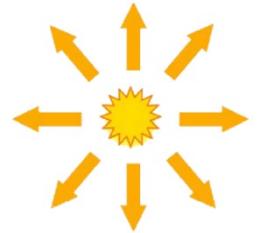
# LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES

Synthèse  
(2/3)

## ►► Flux et éclairage énergétique

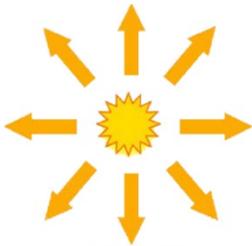
### Le flux énergétique

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



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

### L'éclairement énergétique



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

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

Surface S recevant la lumière

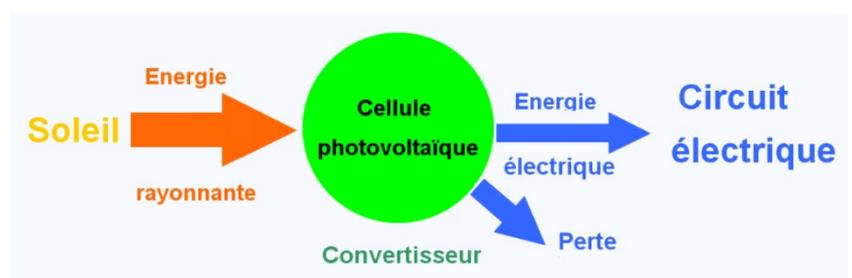
**Exemple :** à la surface terrestre, à midi solaire :  $E_e = 1000 W.m^{-2}$

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

## ►► Les panneaux photovoltaïques

### Un convertisseur d'énergie

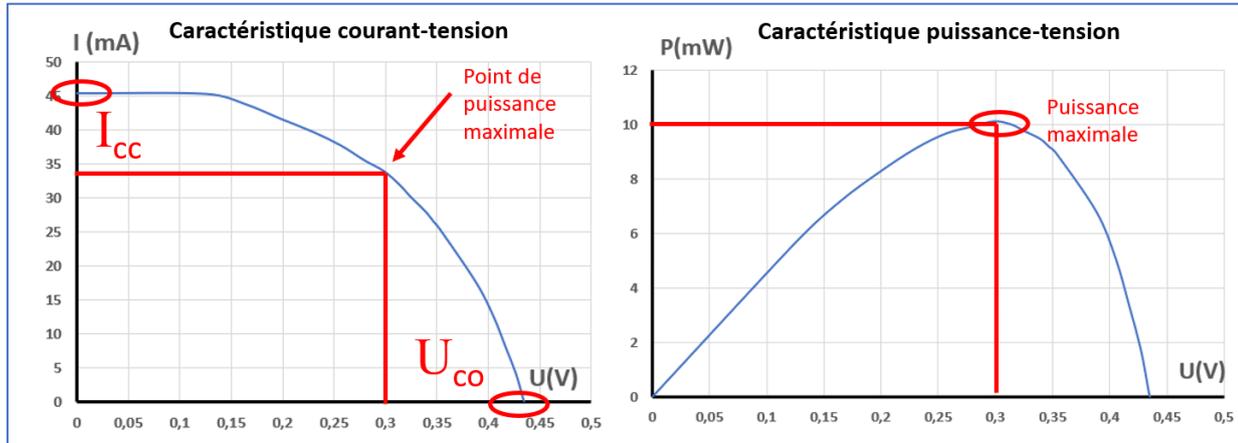
• Un panneau photovoltaïque est un convertisseur d'énergie : il reçoit une énergie rayonnée par le soleil et la transforme en énergie électrique (*énergie transmise à un circuit électrique*) et en énergie thermique (*perte*)



**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)