

Exercice: Panneau solaire photovoltaïque

Les caractéristiques d'un module photovoltaïque sont données dans le tableau ci-dessous lorsque le module reçoit une puissance rayonnante de **1000 W** sur **1 m²** de surface de module.

T cellules	25°C	50°C
P max (W)	36	32,5
U à P max (V)	16,3	14,4
I à 10 V (A)	2,29	2,28
I court-circuit* (A)	2,45	2,50
U circuit ouvert (V)	20,3	18,4

* L'intensité de court-circuit correspond à l'intensité du courant lorsque les deux bornes de la cellule photovoltaïque sont reliées par un fil conducteur (elle est en court-circuit).

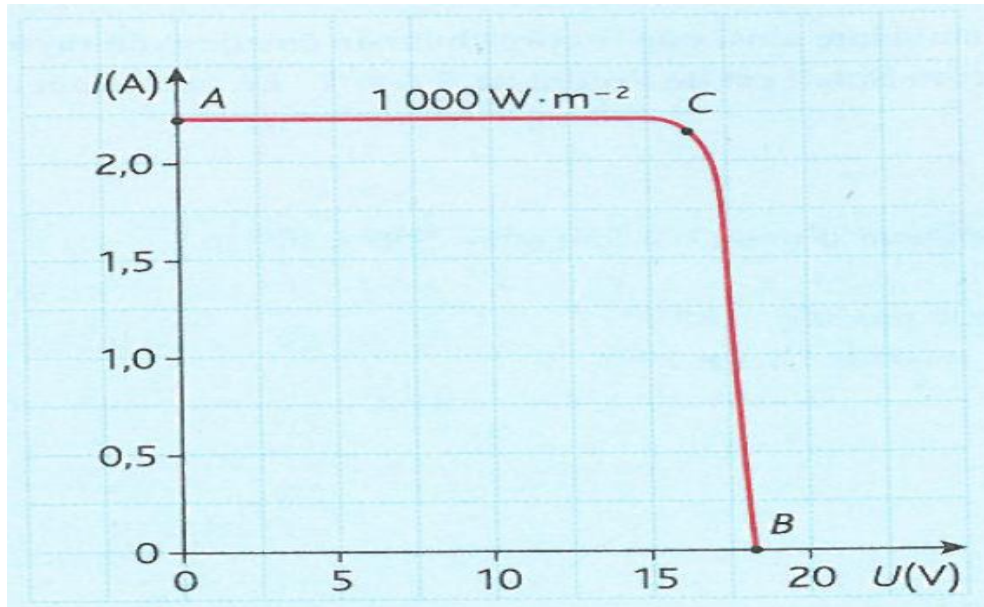
Rendement $\rho = \frac{\text{puissance fournie par le module}}{\text{puissance reçue par le module}} \times 100$

- 1) Donner l'allure de la caractéristique tension-intensité (tension en abscisse et intensité en ordonnée) de ce module photovoltaïque, à **50°C**, pour une puissance rayonnante reçue de **1000 W.m⁻²**. On placera :
 - a) le point de fonctionnement A correspondant à l'intensité de court-circuit ;
 - b) le point de fonctionnement B correspondant à un circuit ouvert ;
 - c) le point de fonctionnement C correspondant à la puissance électrique maximale disponible.
- 2) Ce module reçoit, à **50°C**, une puissance rayonnante surfacique de **1000 W.m⁻²**. La tension à ses bornes, lorsqu'il fonctionne est égale à **10V**.
 - a) D'après les données, quelle est, alors, la valeur de l'intensité **I** du courant ?
 - b) Quelle est la puissance électrique fournie ?
 - c) La surface du module est égale à **0,185 m²**. Calculer le rendement énergétique du module.
- 3) Que peut-on conclure de l'influence d'une augmentation de la température sur les performances d'un panneau solaire photovoltaïque ? En est-il de même pour un panneau solaire thermique ?
- 4) Ce panneau est installé en site isolé dans un système autonome. Faites le schéma synoptique de l'installation.
- 5) Comment maintenir le panneau en fonctionnement optimal (maximum de puissance) ? Citer deux méthodes.

Correction :

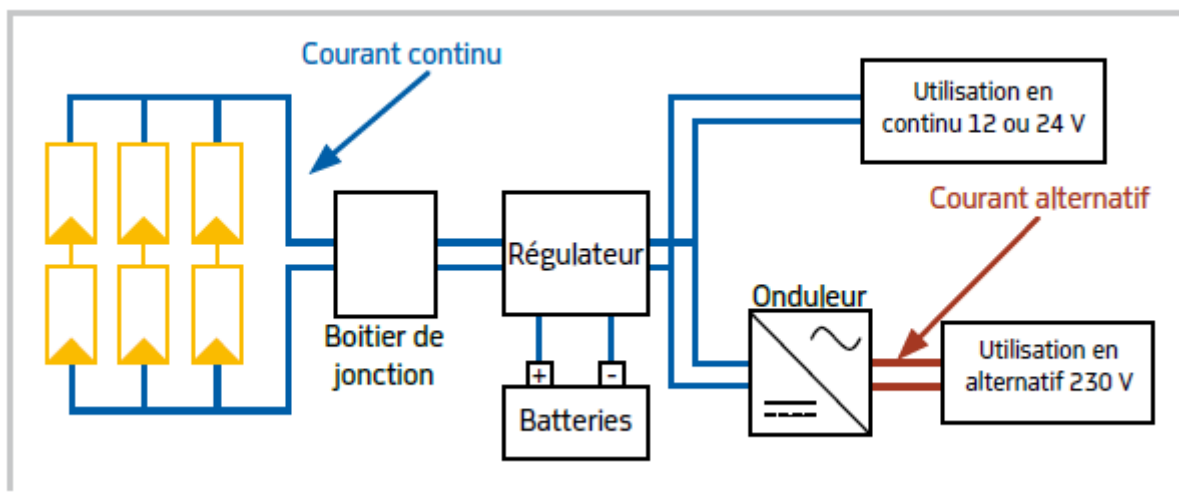
Exercice : Panneau solaire photovoltaïque

1)



Allure de la caractéristique tension-intensité du module photovoltaïque

- 2) a) $I=2,28 \text{ A}$.
b) $P=U \cdot I=22,8 \text{ W}$.
c) rendement : $22,8/185 = 12,3\%$.
- 3) A 25°C les performances sont meilleures. Une augmentation de la température diminue donc les performances d'un panneau solaire photovoltaïque. C'est le contraire pour un panneau solaire thermique.
- 4)



Synoptique d'une installation photovoltaïque autonome

- 5) *Un Maximum Power Point Tracking (abrégé MPPT, litt. dispositif de poursuite du point de puissance maximale), régulateur MPP ou un tracker MPP est un principe permettant de suivre, comme son nom l'indique, le point de puissance maximale du panneau photovoltaïque.*
- *Méthodes MPPT : Perturb and Observ, Incremental Conductance, Parasitic Capacitance, Constant Voltage, Anti-islanding...*