



## Etude d'un panneau photovoltaïque

**Parties du programme** *Panneau photovoltaïque*

Installé dans la périphérie de Nantes, le Delta Green est un immeuble mixte (logements, commerces et bureaux) récent qui présente la particularité d'être autonome en énergie. En effet, les panneaux photovoltaïques fixés sur le toit de l'immeuble lui permettent de produire une énergie électrique supérieure à celle consommée par les habitants.

La plaque signalétique d'une cellule solaire (panneau photovoltaïque) utilisée sur le toit du Delta Green ainsi que sa caractéristique  $U = f(I)$  sont présentées ci-après.

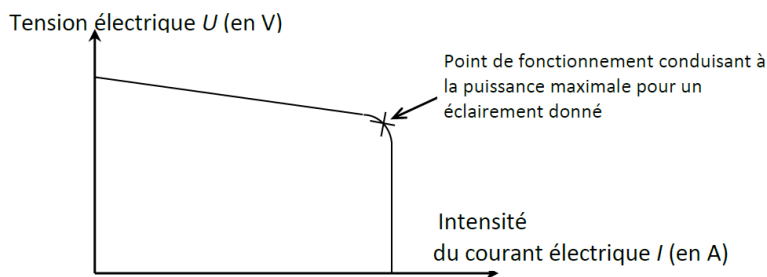
| Caractéristiques photovoltaïques |  |
|----------------------------------|--|
| Cellules                         | 60 cellules solaires monocristallines full black |
| Puissance max                    | 300 W  |
| Tension en circuit ouvert        | 39,8 V   |
| Intensité de court-circuit       | 9,78 A   |
| Tension à puissance maximale     | 32,6 V   |
| Intensité à puissance maximale   | 9,21 A   |

| Caractéristiques physiques |                   |
|----------------------------|-------------------|
| Dimensions                 | 1,640 m × 0,992 m |
| Poids                      | 18,5 kg           |
| Cadre                      | Aluminium anodisé |

**Données mesurées dans les conditions d'essai standard (STC) :**

- Éclairement énergétique :  $1000 \text{ W}\cdot\text{m}^{-2}$
- Température de jonction :  $25 \text{ }^\circ\text{C}$

**Allure de la caractéristique tension-intensité  $U = f(I)$  d'un panneau photovoltaïque**



**Données :**  
Symboles de composants électriques

| Nom                    | Symbole |
|------------------------|---------|
| Panneau photovoltaïque |         |
| Résistance variable    |         |

1. Les panneaux photovoltaïques sont des convertisseurs d'énergie. Expliciter cette propriété dans le cas de ces dispositifs. On pourra s'appuyer sur un schéma.
2. Proposer un protocole expérimental comprenant un schéma du montage permettant de tracer la caractéristique tension-courant  $U = f(I)$  du panneau solaire photovoltaïque.
3. Légender la caractéristique tension-courant avec les données fournies par la plaque signalétique d'un panneau photovoltaïque.
4. Expliquer si le panneau photovoltaïque peut être considéré comme une source idéale de tension. Argumenter la réponse à l'aide des informations fournies et de vos connaissances.
5. Citer la relation entre le flux énergétique  $P_{\text{lumineuse}}$  et l'éclairement énergétique  $P_{\text{lumineuse surfacique}}$ .
6. Montrer que la valeur du flux énergétique  $P_{\text{lumineuse}}$  est de l'ordre de 1,6 kW.
7. Déterminer, en expliquant la démarche, la valeur du rendement  $h$  du panneau photovoltaïque dans les conditions d'essai standard.
8. L'ingénieur en charge du contrôle de la production d'énergie électrique pour l'immeuble Delta Green constate un écart entre la production réelle d'énergie électrique et la production attendue d'après le document constructeur.

Citer au moins deux raisons susceptibles d'expliquer cet écart.