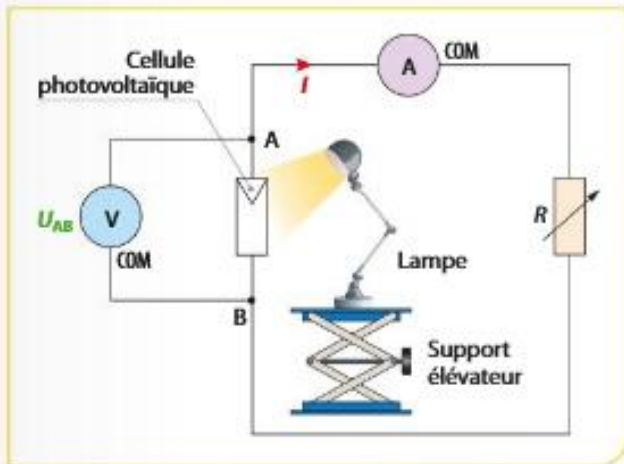


TP : RENDEMENT D'UN PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE

Doc. 1 Circuit électrique du montage



Doc. 3 Puissance électrique utile, fournie par une cellule solaire

La puissance électrique P utile, fournie par la cellule et exprimée en W , est :

$$P = U_{AB} \times I$$

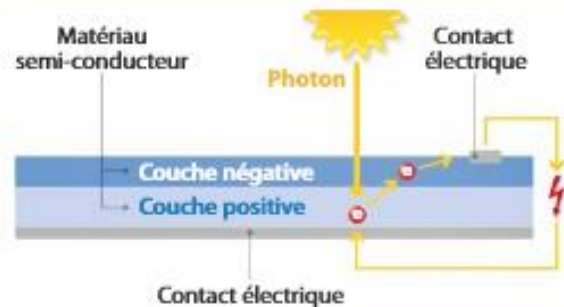
U_{AB} : tension électrique aux bornes de la cellule (V)

I : intensité du courant qui traverse la cellule de B vers A (A)

Cellule photovoltaïque

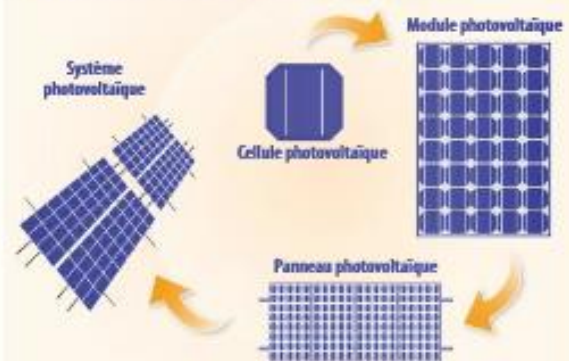


Doc. 2 Cellule photovoltaïque



Une cellule photovoltaïque, ou cellule solaire, est un dispositif qui produit de l'électricité à partir de la lumière qu'il reçoit : c'est l'effet photovoltaïque.

De la cellule solaire au système photovoltaïque



Les cellules sont assemblées en modules, qui sont regroupés pour former les panneaux solaires.

Doc. 4 Rendement d'une cellule photovoltaïque

Le rendement d'une cellule photovoltaïque, à une température donnée, est défini par la relation suivante :

$$r = \frac{P}{P_{lum}}$$

P : puissance électrique délivrée par une cellule photovoltaïque pour un éclairement donné, en watts (W)

P_{lum} : puissance lumineuse reçue par une cellule photovoltaïque, en watts (W)

$$P_{lum} = \mathcal{E} \times S$$

\mathcal{E} : éclairement en $W \cdot m^{-2}$

S : surface éclairée en m^2

Matériel mis à disposition :

- Cellule photovoltaïque
- Lampe de bureau
- Deux multimètres
- Boîte de résistances
- Fils de connexion
- Règle graduée
- solarimètre
- Support élévateur
- Logiciel Regressi

Je donne en rouge les valeurs expérimentales qui permettent de faire le TP

I) La cellule photovoltaïque :

1°/ Quelle conversion d'énergie effectue une telle cellule ? Réaliser un diagramme énergétique.

2°/ Produit-elle une tension continue ou alternative ?

II) Protocole expérimental :

1°/ On souhaite tracer la caractéristique courant/tension délivrés par ce panneau pour un éclairements donné lorsqu'il est éclairé par une lampe halogène.

Expliquer la démarche expérimentale pour la conduite des mesures à l'aide de quelques phrases simples.

2°/ Mesurer à la règle la surface ces cellules photovoltaïques ainsi que l'éclairement de votre lampe au solarimètre.

$$S = \text{longueur} \times \text{largeur} = 0,078 \times 0,11 = 0,00858 \text{ m}^2$$

$$\text{Eclairement : avec le solarimètre on trouve } P_{\text{lum surfacique}} = 14,5 \text{ W/m}^2$$

III) Mesures :

1°/ A l'aide d'un tableur, établir un tableau de mesure donnant U et I.

Voir IV

2°/ Rajouter une ligne au tableau pour la puissance électrique P_{elec} fournie par le panneau et calculer sa valeur pour chacun des points de mesure.

IV. Exploitation des mesures :

1°/ Tracer la caractéristique $I=f(U)$ de ce panneau. Faire varier R selon le tableau suivant

| i | U V | I mA | Ia A | R Ω |
|----|--------|---------|---------|---------------|
| 0 | 0,3440 | 16,25 | 0,01625 | 21,17 |
| 1 | 0,6450 | 15,59 | 0,01559 | 41,37 |
| 2 | 0,9180 | 14,96 | 0,01496 | 61,36 |
| 3 | 1,179 | 14,46 | 0,01446 | 81,54 |
| 4 | 1,429 | 14,04 | 0,01404 | 101,8 |
| 5 | 1,581 | 13,49 | 0,01349 | 117,2 |
| 6 | 1,620 | 12,88 | 0,01288 | 125,8 |
| 7 | 1,679 | 12,36 | 0,01236 | 135,8 |
| 8 | 1,721 | 11,81 | 0,01181 | 145,7 |
| 9 | 1,750 | 11,23 | 0,01123 | 155,8 |
| 10 | 1,795 | 10,21 | 0,01021 | 175,8 |
| 11 | 1,823 | 9,320 | 0,00932 | 195,6 |
| 12 | 1,857 | 8,540 | 0,00854 | 217,4 |
| 13 | 1,908 | 5,980 | 0,00598 | 319,1 |
| 14 | 1,929 | 4,600 | 0,0046 | 419,3 |
| 15 | 1,940 | 3,730 | 0,00373 | 520,1 |
| 16 | 1,950 | 2,700 | 0,0027 | 722,2 |
| 17 | 1,959 | 2,120 | 0,00212 | 924,1 |

2°/ Peut-on dire que le panneau photovoltaïque est un générateur parfait ? Justifier.

3°/ Tracer la courbe $P = f(U)$ du panneau.

4°/ Commenter l'allure de cette courbe $P = f(U)$.

5°/ Identifier sur cette courbe la valeur où P est à sa valeur maximale.

6°/ Déterminer le rendement du panneau utilisé pour cet éclairage en expliquant clairement vos calculs

