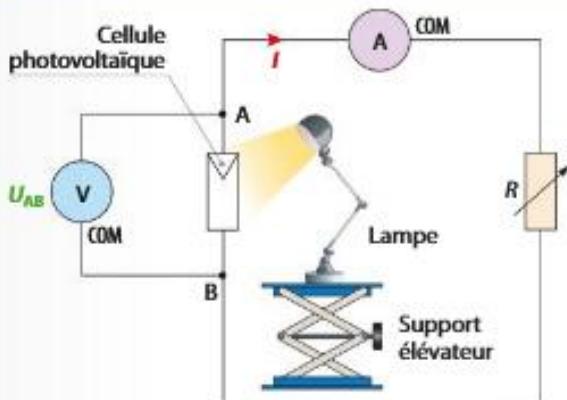


# TP : RENDEMENT D'UN PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE

## Doc. 1 Circuit électrique du montage



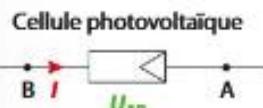
## Doc. 3 Puissance électrique utile, fournie par une cellule solaire

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

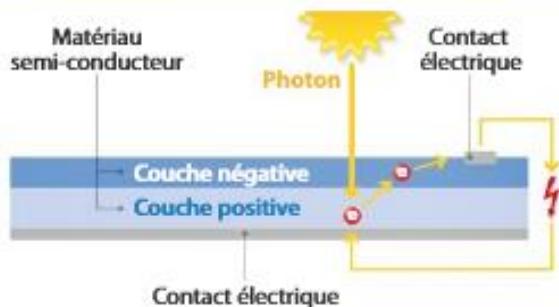
$$P = U_{AB} \times I$$

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

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

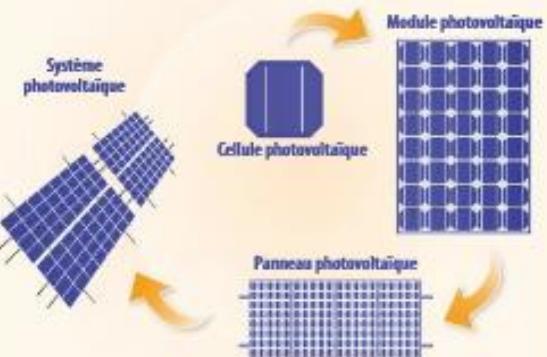


## Doc. 2 Cellule photovoltaïque



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 :

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

$P$  : 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  $\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$

$S$  : surface éclairée en  $\text{m}^2$

### Matériel mis à disposition :

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

## I) La cellule photovoltaïque :

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

Elle convertit l'énergie solaire (ou rayonnante) en énergie électrique

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

Tension continue, c'est pour cette raison qu'après le panneau on ajoute un onduleur qui transforme la tension continue en tension alternative, utilisable dans le réseau domestique.

## II) Protocole expérimental :

1°/ On souhaite tracer la caractéristique courant/tension délivrés par ce panneau pour un éclairage 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.

Pour un éclairage donné, on fait varier la résistance et on note grâce à un voltmètre et un ampèremètre la tension et l'intensité dans le panneau photovoltaïque.

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

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

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

## III) Mesures :

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

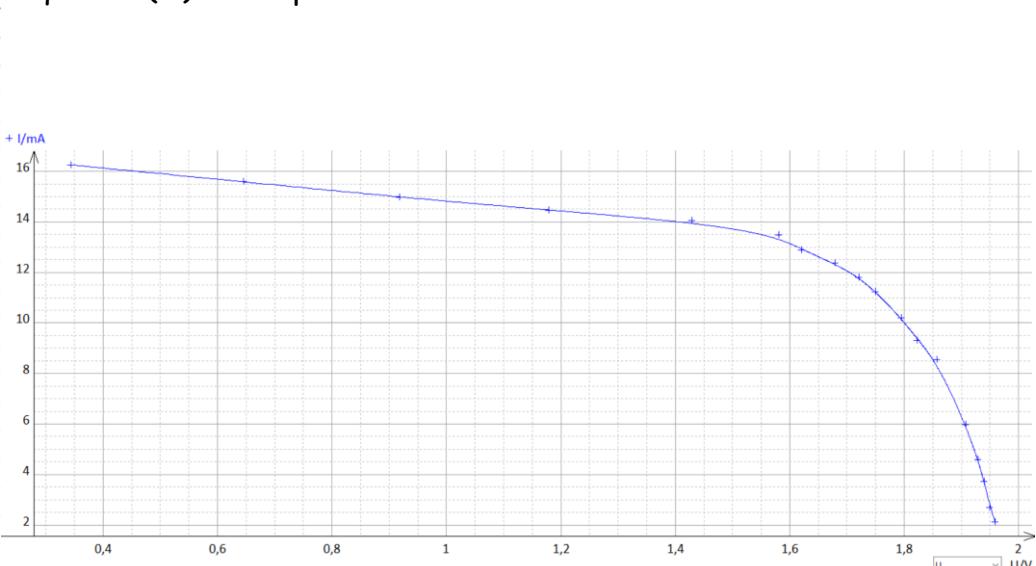
2°/ Rajouter une ligne au tableau pour la puissance électrique  $P_{elec}$  fournie par le panneau et calculer sa valeur pour chacun des points de mesure.

$$P_{elec} = U \cdot I$$

## IV. Exploitation des mesures :

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

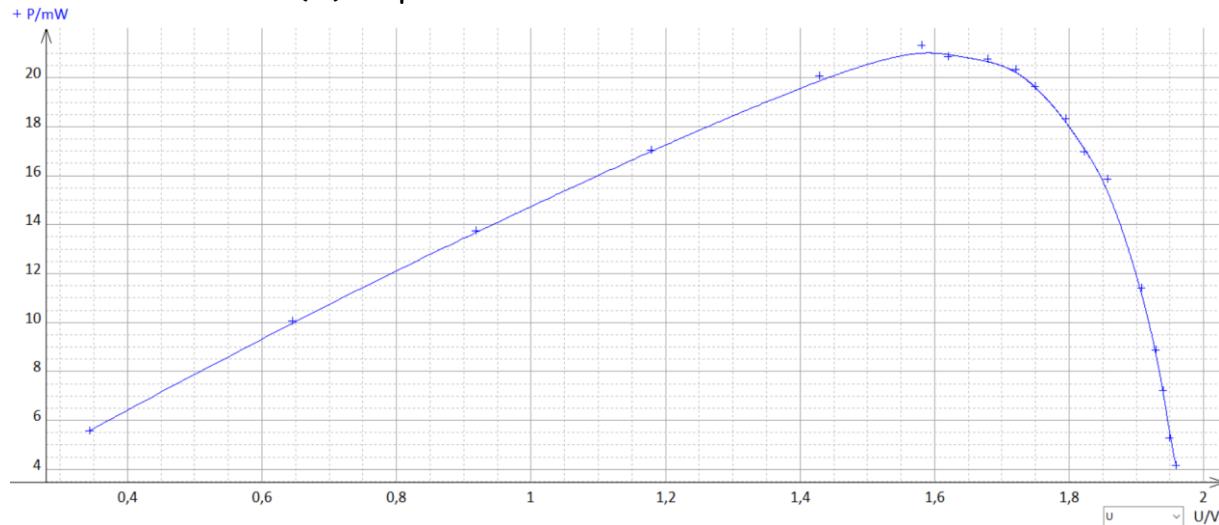
i	U	I	R
	V	mA	A
0	0,3440	16,25	0,01625
1	0,6450	15,59	0,01559
2	0,9180	14,96	0,01496
3	1,179	14,46	0,01446
4	1,429	14,04	0,01404
5	1,581	13,49	0,01349
6	1,620	12,88	0,01288
7	1,679	12,36	0,01236
8	1,721	11,81	0,01181
9	1,750	11,23	0,01123
10	1,795	10,21	0,01021
11	1,823	9,320	0,00932
12	1,857	8,540	0,00854
13	1,908	5,980	0,00598
14	1,929	4,600	0,0046
15	1,940	3,730	0,00373
16	1,950	2,700	0,0027
17	1,959	2,120	0,00212
			924,1



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

Non car la courbe  $I=(U)$  n'est pas une droite parfaitement horizontale, elle chute brutalement à partir d'une certaine valeur de  $U$ . C'est donc un générateur réel et non parfait.

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



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

Cette courbe présente un maximum (qui va donc servir à calculer le rendement du panneau)

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

On lit sur la courbe :  $P_{\max} = 21.13 \text{ mW}$

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

$$\text{Le rendement est } \eta = \frac{P_{\text{elec max}}}{P_{\text{lum}}} \times 100 = \frac{21.3 \times 10^{-3}}{0.124} \times 100 = 17\%$$

On a déjà  $P_{\text{elec max}} = 21.3 \cdot 10^{-3} \text{ W}$

On calcule donc la puissance lumineuse reçue par le panneau :  $P_{\text{lum}} = P_{\text{lum surfacique}} \times \text{Surface} = 14.5 \times 0.00858 = 0.124 \text{ W}$

$$\text{Donc le rendement vaut : } \eta = \frac{P_{\text{elec max}}}{P_{\text{lum}}} \times 100 = \frac{21.3 \times 10^{-3}}{0.124} \times 100 = 17\%$$

