

## EXERCICE 2

## Voiture solaire miniature

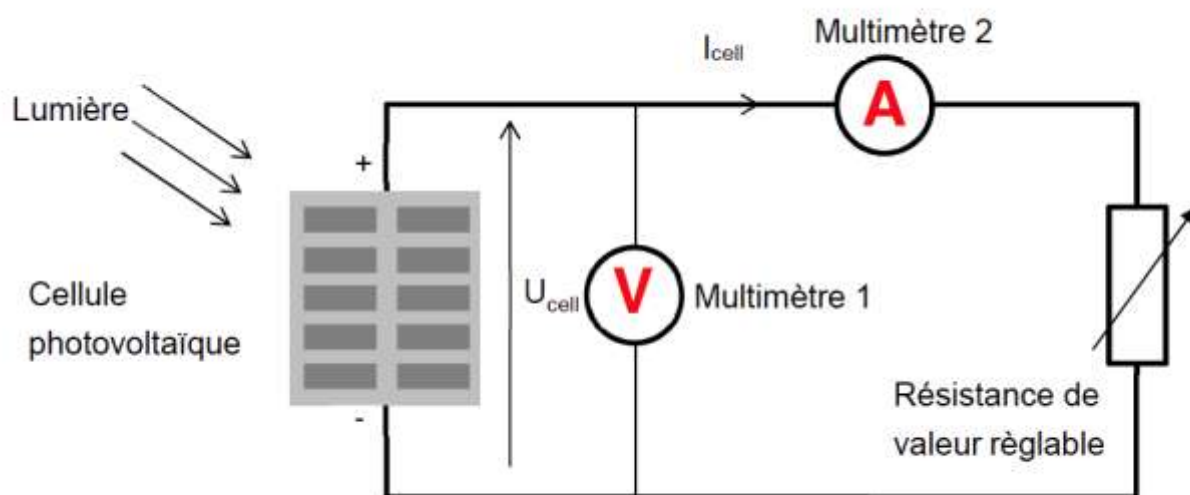
## Étude expérimentale de la cellule photovoltaïque

1.

La mesure de la tension aux bornes d'un dipôle se fait par un voltmètre branché en dérivation : Multimètre 1.

La mesure de l'intensité du courant dans le circuit se fait par un ampèremètre branché en série: Multimètre 2.

DR1 :

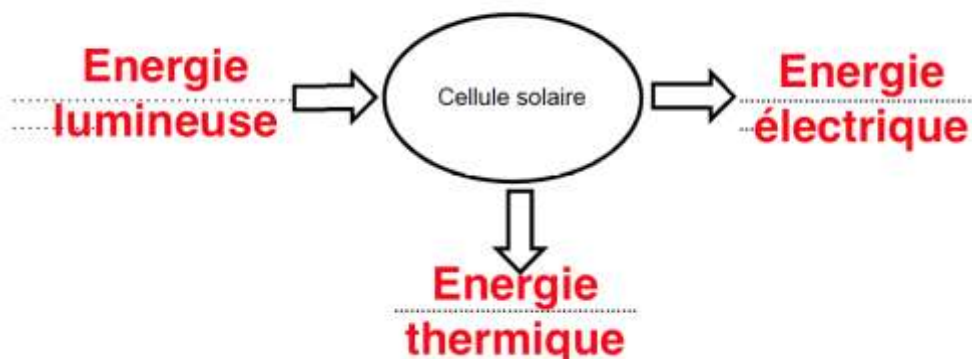


2.

La résistance de valeur réglable permet de faire varier la valeur de l'intensité et de la tension. On peut alors tracer la caractéristique tension/courant.

3.

DR2 :



4.

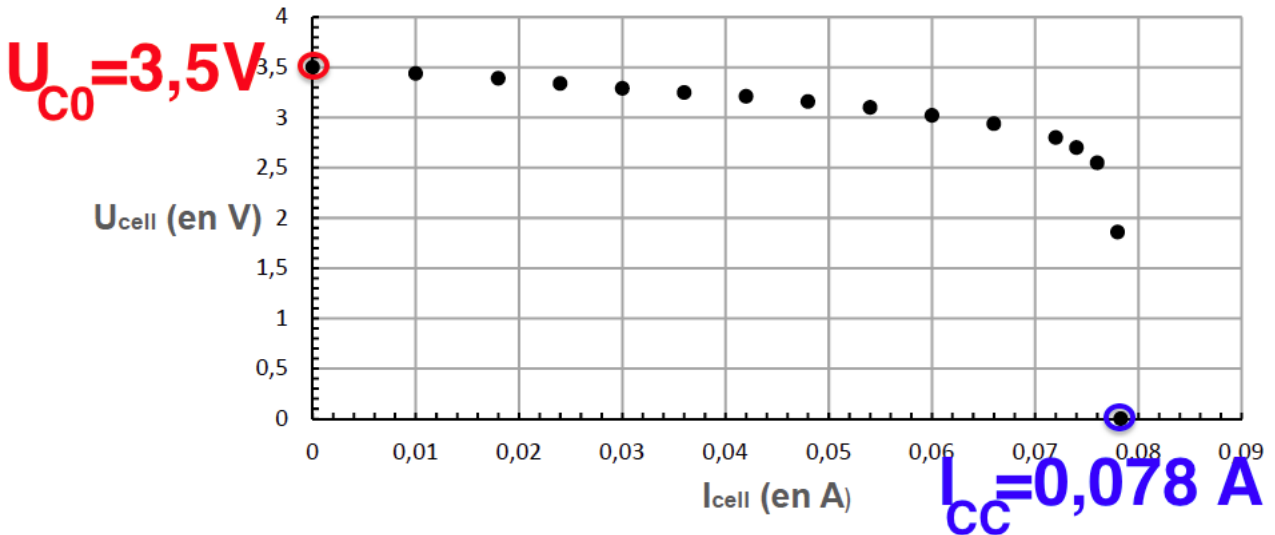
On appelle tension à vide la tension aux bornes de la cellule lorsque le circuit est ouvert :

Graphiquement  $U_{c0} = 3,5V$ .

On appelle intensité de court-circuit, l'intensité du courant débitée par la cellule lorsqu'on court-circuite ses bornes soit lorsque la tension à ses bornes est nulle :

Graphiquement  $I_{cc} = 0,078 A = 7,8 mA$ .

Caractéristique tension / courant de la cellule solaire



Ces valeurs ne correspondent pas à celles indiquées sur la face arrière de la cellule ( $U=3,0V$  et  $I=70 mA$ )

5.

$$P_{ELEC} = U_{cell} \times I_{cell}$$

Avec :

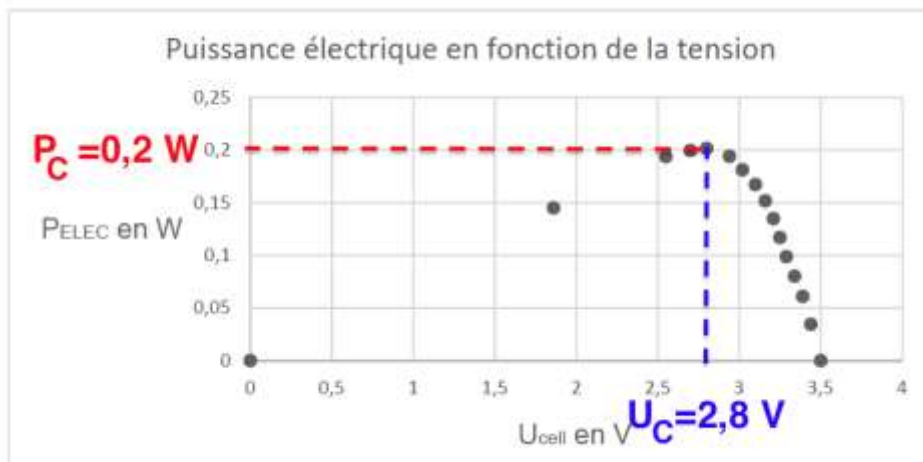
- $P_{CELL}$  en Watt
- $U_{cell}$  en Volt
- $I_{cell}$  en Ampère

6.

Graphiquement :

$$P_C = 0,2 W$$

$$U_C = 2,8 V$$



**7.**

$$P_{\text{ELEC}} = U_{\text{cell}} \times I_{\text{cell}}$$

$$U_{\text{cell}} \times I_{\text{cell}} = P_{\text{ELEC}}$$

$$I_{\text{cell}} = \frac{P_{\text{ELEC}}}{U_{\text{cell}}}$$

$$I_C = \frac{P_C}{U_C}$$

$$I_C = \frac{0,2}{2,8}$$

$$I_C = 0,071 \text{ A}$$

$$I_C = 7,1 \text{ mA}$$

**8.**

$U_C$  et  $I_C$  ont des valeurs proches des valeurs indiquées à l'arrière de cellule photovoltaïque.

**9.**

Dimensions de la cellule : 60 mm x 25 mm

$$S = 60 \times 10^{-3} \times 25 \times 10^{-3}$$

$$S = 1,5 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

Éclairement reçu par la cellule de 800 W/m<sup>2</sup>. Dimensions : 60 mm x 25 mm.

$$P_{\text{recu}} = 800 \times 1,5 \times 10^{-3}$$

$$P_{\text{recu}} = 1,2 \text{ W}$$

Calculons le rendement lorsque la cellule fonctionne au point de puissance maximale :

$$\eta = \frac{P_{\text{ELEC}}}{P_{\text{recu}}}$$

$$\eta = \frac{0,2}{1,2}$$

$$\eta = 0,17$$

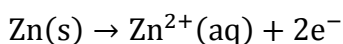
$$\eta = 17 \%$$

### Étude de l'électrode de zinc

**10.**

Lorsque la pile débite un courant électrique, les électrons sont les porteurs de charge électrique dans le circuit extérieur.

**11.**



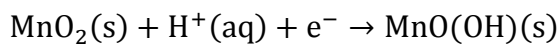
Le zinc perd des électrons : il subit une oxydation.

**12.**

L'électrode de zinc joue alors le rôle d'anode.

## Étude du couple du dioxyde de manganèse

13.



$\text{MnO}_2$  gagne des électrons : c'est un oxydant

$\text{MnO}(\text{OH})$  perd des électrons : c'est un réducteur

$\text{MnO}_2$  appartient au couple oxydant / réducteur :  $\text{MnO}_2/\text{MnO}(\text{OH})$

## Bilan de fonctionnement de la pile

14.

