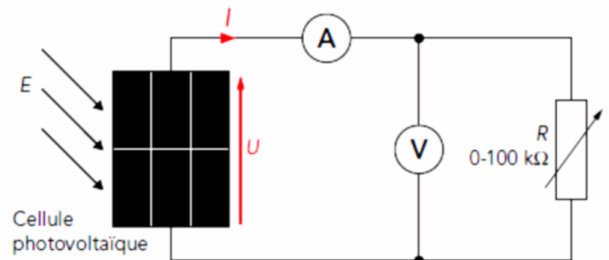


B – PRATIQUE EXPERIMENTALE : RENDEMENT D'UNE CELLULE PHOTOVOLTAÏQUE (Durée conseillée : 90 min)

Lorsqu'elle est éclairée par de la lumière, une cellule photovoltaïque génère un courant électrique et une tension électrique apparaît entre ses bornes. **Quelle est la caractéristique d'une cellule photovoltaïque ? Quel est son rendement ?**

Document 1 : Caractéristique d'une cellule photovoltaïque

- Schéma du montage.
- La cellule photovoltaïque est éclairée par une lampe de bureau. Placer la lampe au-dessus de la cellule ne plus déplacer ni la lampe ni la cellule.
- En faisant varier la résistance R du potentiomètre, on obtient différentes valeurs de l'intensité I . La valeur $I = 0$ mA est obtenue en retirant la résistance R du montage.
- La caractéristique intensité – tension d'un récepteur électrique passe par l'origine, contrairement à celle d'un générateur électrique.



Document 2 : Éclairement et luxmètre

- L'éclairement E de la lampe est mesuré avec un luxmètre ; E s'exprime en lux.
- Un éclairement de 100 lux correspond à une puissance lumineuse reçue de 1 W.m^{-2} .
- L'éclairement est mesuré à la fin des mesures en remplaçant dans le montage la cellule photovoltaïque par la sonde du luxmètre, sans déplacer la lampe.

Document 3 : Puissances

- La puissance électrique $P_{\text{él}}$ fournie par la cellule est : $P_{\text{él}} = U \cdot I$ avec $P_{\text{él}}$ en W, U en V et I en A.
- La puissance lumineuse P_{lu} reçue par la cellule de surface S sous un éclairement E est : $P_{\text{lu}} = E \cdot S$ avec E en W.m^{-2} , S en m^2 .

Document 4 : Rendement

Le rendement η est le rapport de la puissance utile P_{utile} sur la puissance consommée $P_{\text{consommée}}$: $\eta = \frac{P_{\text{utile}}}{P_{\text{consommée}}}$.

Dans le cas de la cellule photovoltaïque, la puissance utile est la puissance maximale $P_{\text{élmax}}$ fournie par la cellule et la puissance consommée est la puissance lumineuse P_{lu} reçue.

1. Pour un éclairement E fixé de la lampe de bureau, à noter en fin d'expérience, réaliser une série de mesures afin de tracer la caractéristique courant-tension $I = f(U)$.
2. Tracer la caractéristique et l'imprimer. Décrire l'allure de la caractéristique.
3. La cellule photovoltaïque est-elle un générateur électrique ou un récepteur électrique ?
4. Lorsque la tension U aux bornes de la cellule est nulle, la cellule délivre un courant d'intensité I_{CC} (intensité en court-circuit). Lorsque la cellule est en circuit ouvert, l'intensité délivrée par la cellule est nulle : la tension aux bornes de la cellule est notée U_{CO} (tension en court ouvert).
Déterminer graphiquement les valeurs de I_{CC} et de U_{CO} .
5. Tracer la caractéristique puissance-tension, $P_{\text{él}} = f(U)$ de la cellule photovoltaïque et l'imprimer.
6. Calculer le rendement de la cellule photovoltaïque étudiée. Commenter le résultat obtenu.

Pour $E = 5200$ lux :

R(kΩ)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	15	20	30	40	50	60	70	80	90	100	∞
U(V)	0	0,29	0,58	0,87	1,15	1,44	1,71	1,98	2,25	2,5	2,78	4,08	5,11	6,19	6,5	6,64	6,71	6,76	6,79	6,81	6,83	6,98
I(mA)	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,29	0,29	0,29	0,29	0,28	0,27	0,22	0,18	0,15	0,12	0,11	0,1	0,08	0,08	0
P(mW)	0	0,09	0,17	0,26	0,35	0,43	0,51	0,57	0,65	0,73	0,81	1,14	1,38	1,36	1,17	1,00	0,81	0,74	0,68	0,54	0,55	0