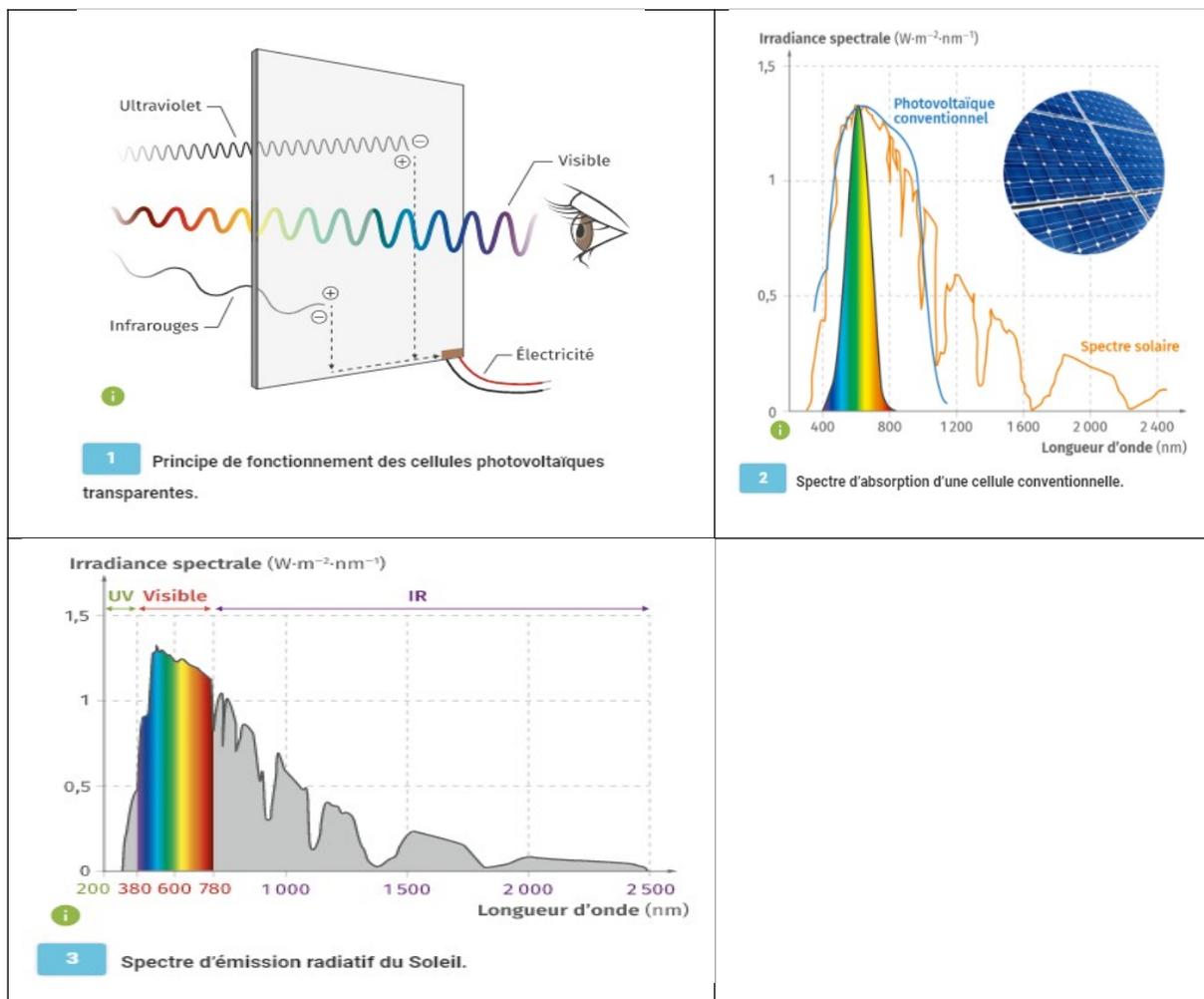


## Exercice : Cellule photovoltaïque du futur



En 2015, des chercheurs de l'université de l'État du Michigan (MSU) ont réussi à créer un prototype de cellule photovoltaïque transparente : le matériau utilisé absorbe les rayonnements UV et IR, mais laisse passer le rayonnement visible (doc. 1). Ces cellules sont constituées de fines couches transparentes de polymères organiques qui convertissent l'énergie radiative en électricité.

Ainsi, ce type de cellule photovoltaïque peut être monté sur une surface transparente telle qu'une fenêtre ou un écran de smartphone sans obstruer le passage de la lumière. Bien que le rendement de conversion soit encore faible, il a été multiplié par trois en quelques années, pour atteindre près de 10 % en 2019.

Le doc. 2 montre le spectre d'absorption (courbe bleue) d'une cellule photovoltaïque conventionnelle. La courbe orange correspond au spectre radiatif du Soleil reçu sur Terre. On remarque que ce type de cellule n'absorbe pas les rayonnements dont la longueur d'onde est supérieure à 1 200 nm et inférieure à 400 nm environ.

- 1 Donner l'intervalle de longueur d'onde correspondant au domaine UV, au domaine visible et au domaine IR.
- 2 Dessiner l'allure de la courbe d'absorption d'une cellule photovoltaïque transparente au rayonnement visible, mais qui absorbe le rayonnement IR et UV.
- 3 Une entreprise a réussi à produire une cellule photovoltaïque transparente capable de produire 0,72 W d'énergie électrique lorsqu'elle reçoit une énergie lumineuse de  $1\,000\text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ . Les dimensions de cette cellule sont  $8,0\text{ cm} \times 12,5\text{ cm}$ . Calculer son rendement.
- 4 Comparer la valeur obtenue avec le rendement moyen de cellules conventionnelles. Pourquoi la faible valeur du rendement n'est-elle pas forcément un problème avec ce type de cellule photovoltaïque ?

## Exercice : Caractéristique d'un capteur photovoltaïque

La caractéristique courant-tension d'un capteur photovoltaïque est une courbe qui représente l'évolution de l'intensité du courant électrique que le capteur délivre en fonction de la tension entre ses bornes. Le tableau ci-dessous donne l'intensité du courant en fonction de la tension correspondante pour un éclairage donné.

Tension (en V)	0	0,8	1,3	1,6	1,9	2,3	2,5	2,7
Intensité (en mA)	11	11	11	10	9,2	5,7	2,5	0,3

1. Tracer la caractéristique  $I = f(U)$ .

Échelle : 2 cm pour 0,5 V (abscisses) et 0,5 cm pour 2 mA (ordonnées).

2. À partir du tableau, calculer pour chaque couple de mesures ( $I$  ;  $U$ ) la puissance électrique délivrée par le capteur.

3. Pour quelles valeurs  $U_0$  et  $I_0$  cette puissance est-elle maximale ?

4. En déduire la valeur particulière de la résistance  $R$  branchée aux bornes du capteur pour laquelle la puissance délivrée par ce dernier est maximale.



## Exercices : Production d'électricité sans combustion

Ex. 12, 13 p.158 du manuel (<https://cite-maurois.monbureaunumerique.fr/sg.do?PROC=MEDIACENTRE>)

## Exercice : Risques et impacts sur l'environnement des procédés sans combustion

Ex. 15 p.159 du manuel (<https://cite-maurois.monbureaunumerique.fr/sg.do?PROC=MEDIACENTRE>)