

Capteur photovoltaïque

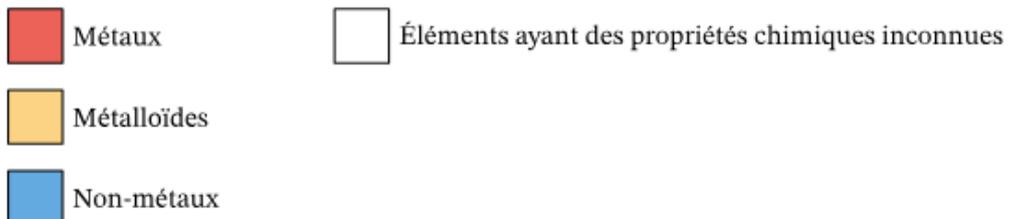
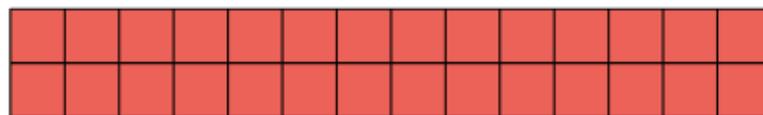
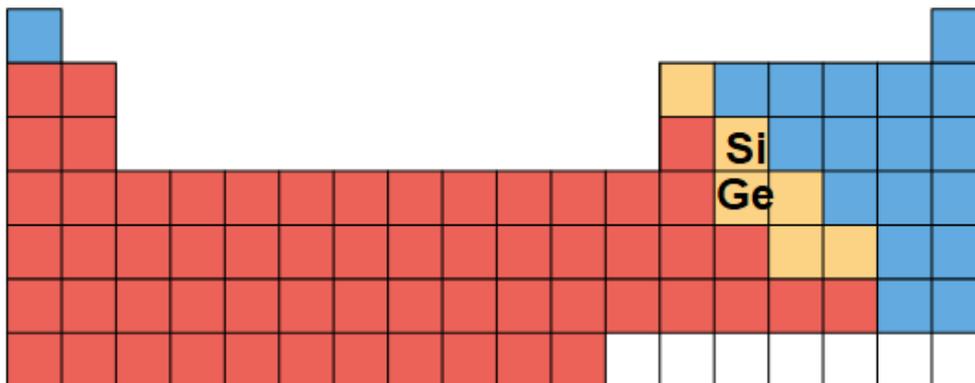
Les capteurs photovoltaïques à base de semi-conducteurs équipent de plus en plus de logements en France, ce qui témoigne d'une prise de conscience par la population des problématiques environnementales.



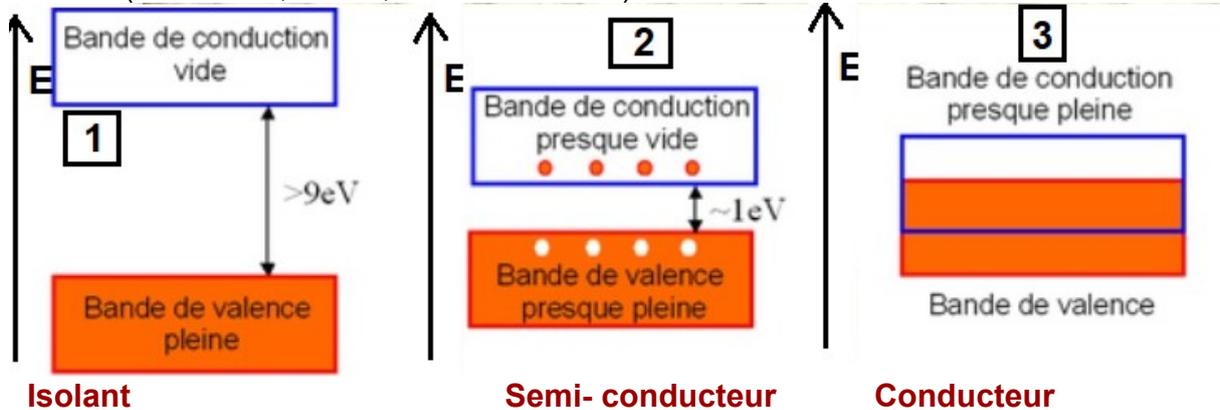
1- Donner le nom d'un semi-conducteur fréquemment utilisé dans les capteurs photovoltaïques.

1-2 Placer cet élément sur le tableau périodique

Métaux, non-métaux et métalloïdes



1-3 Assigner à chaque diagramme le terme qui correspond.
(conducteur, Isolant, Semi-conducteur)

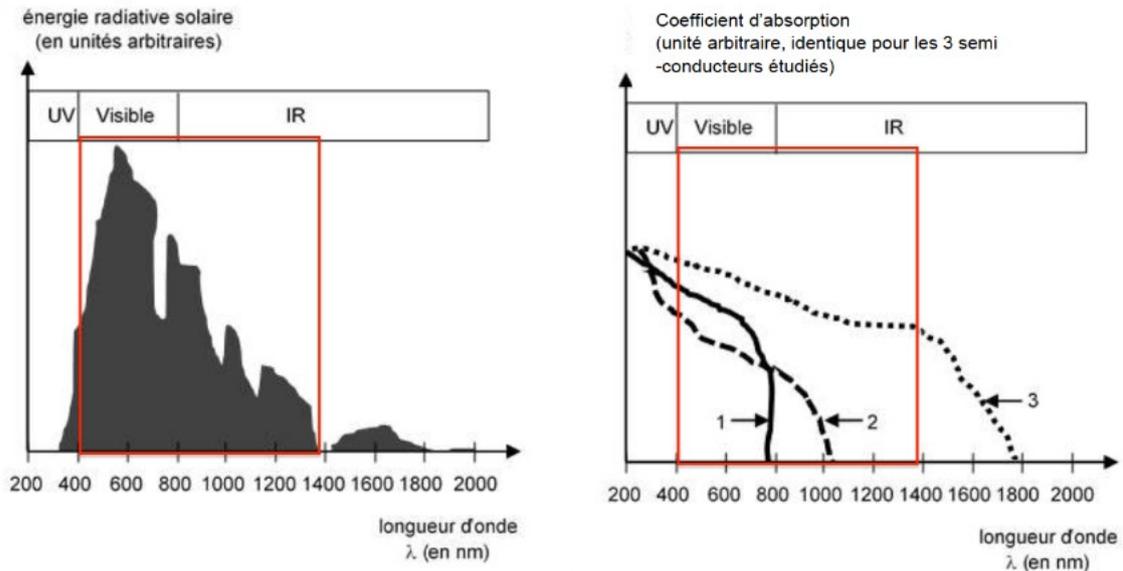


Dans les semi-conducteur l'énergie nécessaire pour qu'un électron passe dans la bande de conduction est possible grâce à une interaction lumineuse de longueur adéquate.

2.

Le spectre solaire présente de grandes énergies pour le visible et le début des IR.

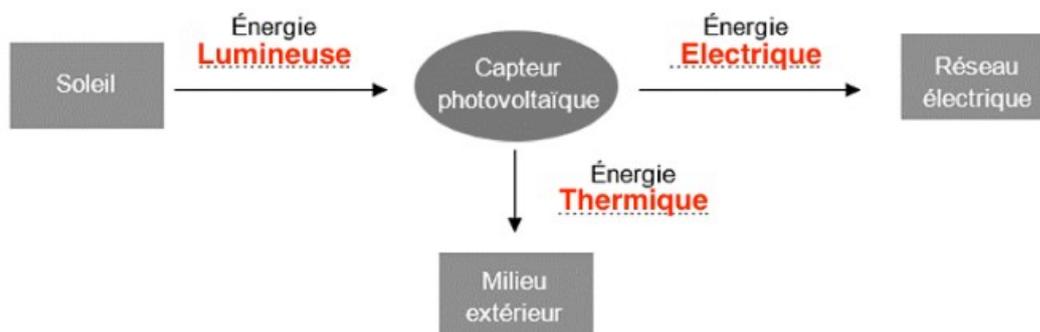
Le semi-conducteur le plus adapté pour équiper un capteur photovoltaïque est celui qui absorbe le plus pour ces longueurs d'onde.



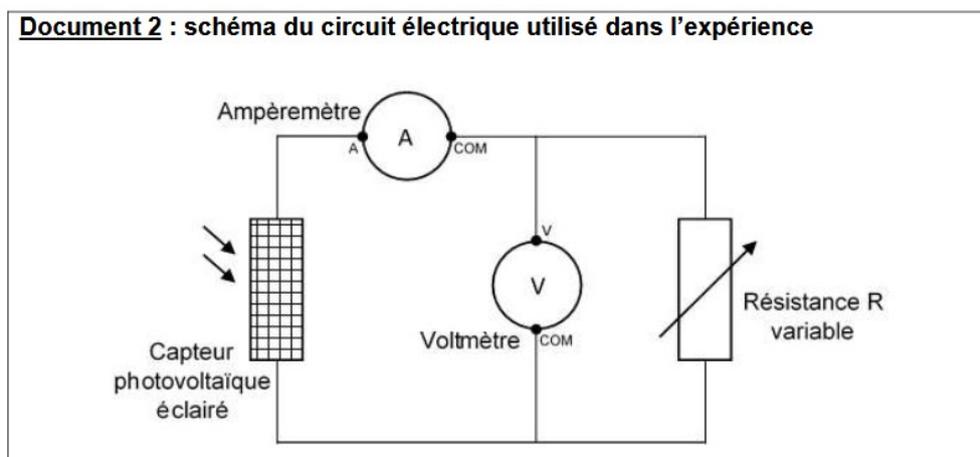
Ainsi, le semi-conducteur 3 est le plus adapté pour équiper un capteur photovoltaïque.

3- Compléter sur le document réponse de l'annexe, le diagramme des transformations énergétiques réalisées par un capteur photovoltaïque.

3.



Document 2 : schéma du circuit électrique utilisé dans l'expérience



4- Compléter sur le document de l'annexe, le tableau représentant les résultats des mesures en calculant la puissance pour chaque couple de valeurs (u ; i) puis déterminer la valeur de la résistance permettant de maximiser la puissance délivrée par le capteur photovoltaïque.

Données : $P = u \times i$

P : puissance (en W)

u : tension (en V)

i : intensité du courant (en A)

4.

R (en Ω)	0	20	50	80	100	120	180	300	600	1000	10000
u (en V)	0,016	0,063	0,128	0,191	0,209	0,245	0,286	0,317	0,339	0,347	0,356
i (en mA)	2,67	2,59	2,43	2,23	2,16	1,94	1,54	1,05	0,57	0,36	0,05
P (en mW)	0,043	0,16	0,31	0,43	0,45	0,48	0,44	0,33	0,19	0,12	0,018

La puissance délivrée par le capteur photovoltaïque est maximale pour $R=120 \Omega$.

5- À l'aide des caractéristiques $i=f(u)$ de la résistance et du capteur photovoltaïque données dans le document 3, déterminer les coordonnées ($u ; i$) du point de fonctionnement du circuit puis calculer la valeur de la résistance permettant de maximiser la puissance délivrée par le capteur photovoltaïque. Le résultat est-il cohérent avec celui trouvé à la question 4 ?

Données : Loi d'ohm $u = R \times i$

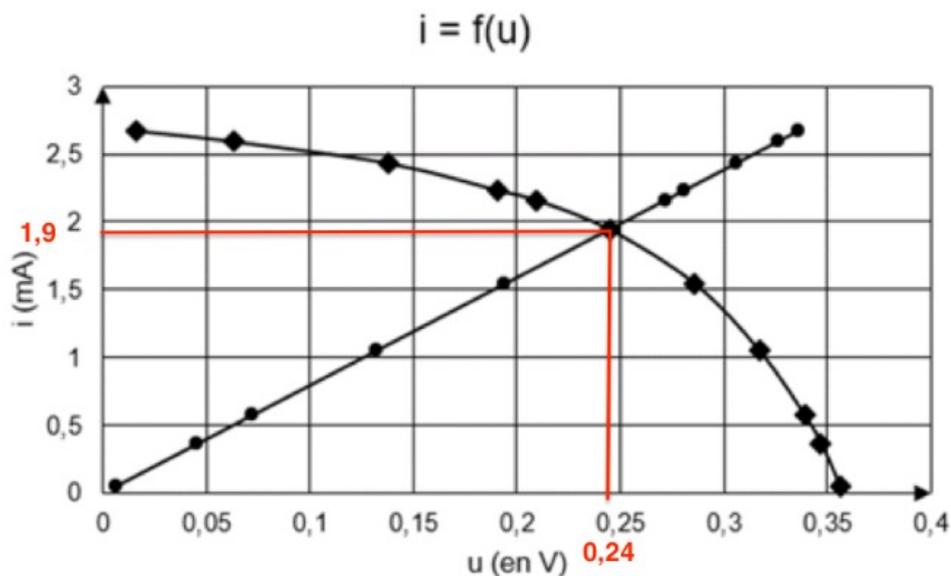
u : tension (en V)

R : résistance (en Ω)

i : intensité du courant (en A)

5.

Le point de fonctionnement du circuit correspond à l'intersection des caractéristiques $i=f(u)$ de la résistance et du capteur photovoltaïque



$u=0,24\text{V}$ et $i=1,9\text{mA}$

Calculons la valeur de la résistance permettant de maximiser la puissance délivrée par le capteur photovoltaïque :

$$u = R \times i$$

$$R \times i = u$$

$$R = \frac{u}{i}$$

$$R = \frac{0,24}{1,9 \cdot 10^{-3}}$$

$$R = 126 \Omega$$

Le résultat est proche de celui trouvé à la question 4 : $R=120 \Omega$.

Le résultat est donc cohérent avec celui trouvé à la question 4.

6- L'empreinte carbone liée à l'utilisation d'un capteur photovoltaïque n'est pas nulle alors que cette utilisation ne produit pas de dioxyde de carbone. Proposer une explication.

L'empreinte carbone est liée au cycle de vie d'un objet technique.

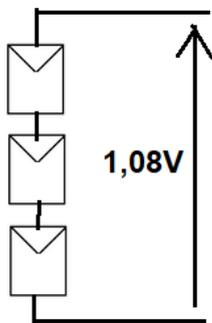
Le capteur photovoltaïque utilise des énergies fossiles, et donc produit du dioxyde de carbone, notamment dans les phases de

- Fabrication
- Acheminement
- Installation
- Gestion du déchet lorsqu'il arrive en fin de vie

Ainsi, l'empreinte carbone liée à l'utilisation d'un capteur photovoltaïque n'est pas nulle alors que cette utilisation ne produit pas de dioxyde de carbone.

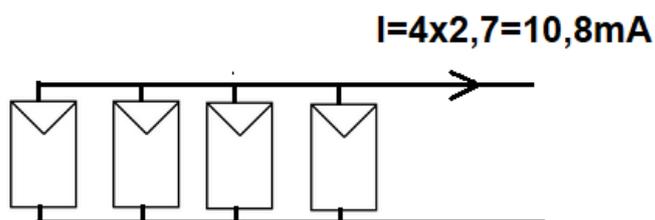
7- Un panneau complet...

On désire une cellule capable de délivrer 1,08V. dessiner le schéma.
Comment nomme-t-on ce montage?



Montage serie

On désire une cellule capable de délivrer 10,8mA. dessiner le schéma.
Comment nomme-t-on ce montage?



Montage parallèle

**Fiche N°4-2
Energie
Photovoltaïque**

L'effet Photovoltaïque

Proposer un schéma capable de délivrer 20V et 100mA

Des branches de 56 cellules en série mises 37 fois en parallèle (dérivation)