

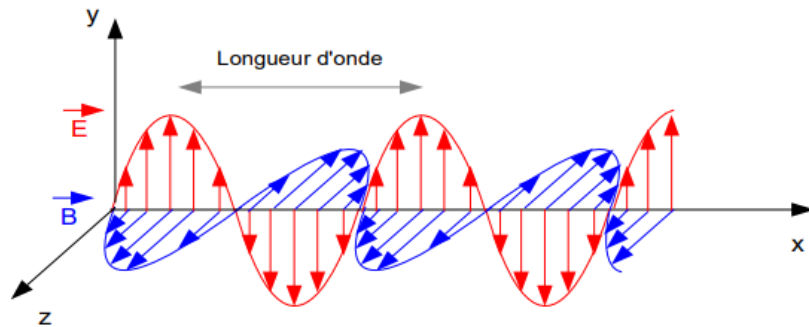
# Lumière et énergie – Fiche de cours

## 1. Modèle corpusculaire de la lumière

### a. Définition

Une onde électromagnétique est caractérisée par :

- un phénomène vibratoire qui se propage dans le vide
- un champ électrique et d'un champ magnétique orthogonaux entre eux et à la direction de propagation
- la vitesse de propagation dans le vide :  $c = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

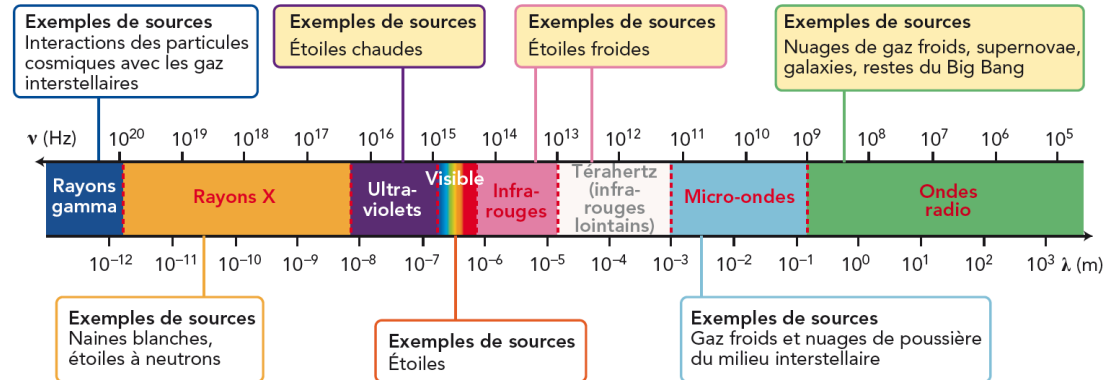


### b. Longueur d'onde et fréquence

Les périodes spatiales et temporelles sont liées par la relation :

$$c = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f \quad \text{ou} \quad \lambda = \frac{c}{f} \quad \lambda \text{ en m} \quad f \text{ en Hz} \quad c \text{ en m} \cdot \text{s}^{-1}$$

## c. Spectre électromagnétique



## d. Les photons

Le photon est une particule qui a les propriétés suivantes :

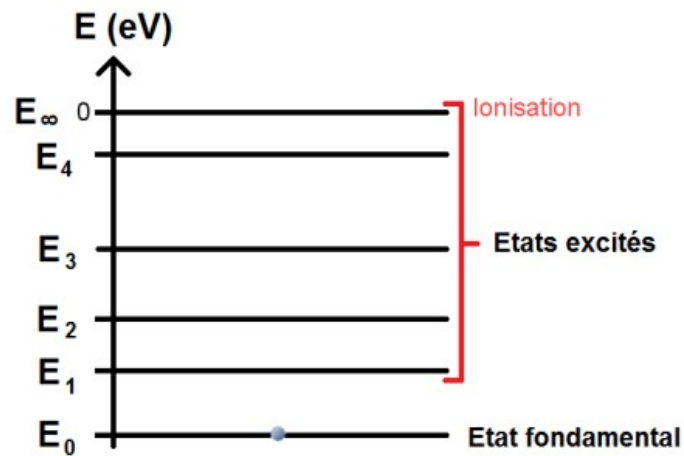
- il est toujours en mouvement à la vitesse  $v = 3,00 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- il n'a ni charge ni masse

- il transporte une quantité d'énergie  $E_{ph} = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$

avec  $h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$

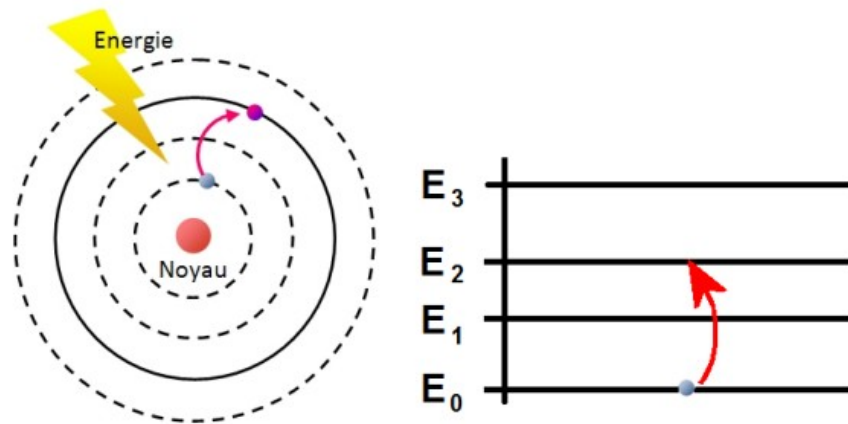
## e. Niveaux d'énergie

Les électrons d'un atome peuvent être placés à plusieurs niveaux (états énergétiques)



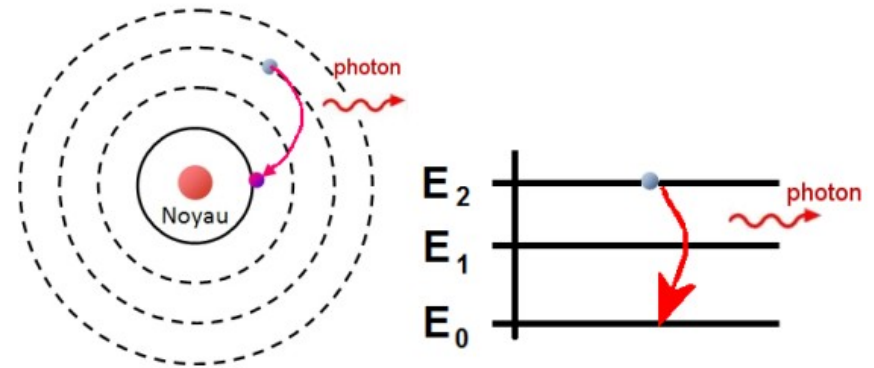
### f. Absorption d'un photon

Lorsque l'atome reçoit une quantité précise d'énergie (rayonnement électromagnétique), il peut absorber cette énergie et se placer dans un état plus excité tel que  $\Delta E = E_2 - E_1 = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$



### g. Désexcitation d'un atome

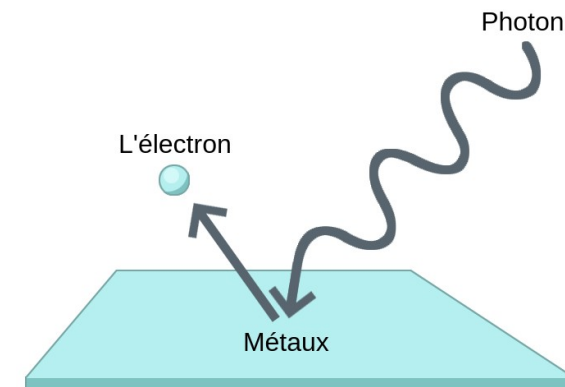
Lorsqu'un atome est placé dans un état excité, il peut perdre l'énergie correspondante pour arriver à un niveau moins excité avec émission d'un rayonnement électromagnétique tel que  $\Delta E = E_2 - E_1 = h \cdot f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$



## 2. Conversion photovoltaïque

### a. Principe

L'effet photoélectrique est l'émission d'électrons par la matière (situés sur les couches externes atomiques ou en surface) sous l'action de la lumière.

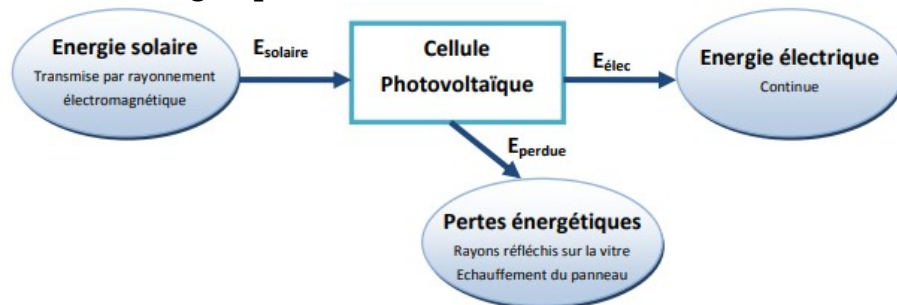


Le courant électrique dans les matériaux conducteurs ou semi-conducteurs est constitué par le mouvement d'électrons

### b. Semi-conducteurs

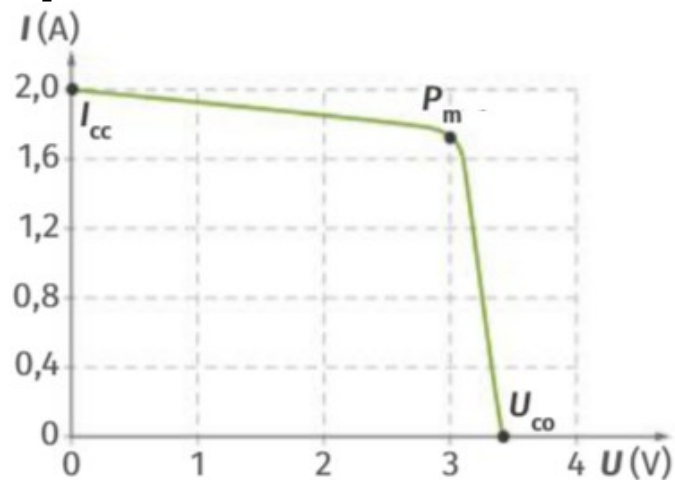
Les semi-conducteurs sont des matériaux spécifiques qui selon leur conditions d'utilisation sont conducteurs ou isolants électriques. Une tension électrique apparaît aux bornes d'un semi-conducteur parcouru par un courant électrique

### c. Chaîne énergétique et rendement



$$\eta = \frac{E_{\text{électrique}}}{E_{\text{solaire}}} \quad 6 \leq \eta \leq 24$$

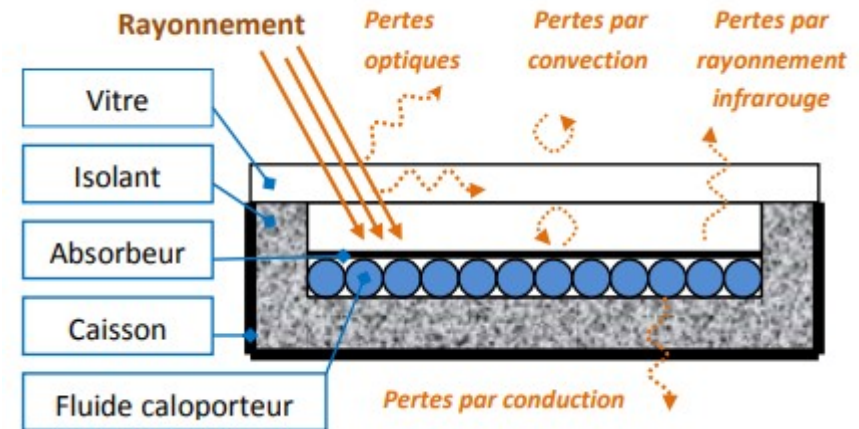
### d. Caractéristique Courant-Tension



## 3. Conversion photothermique

### a. Principe

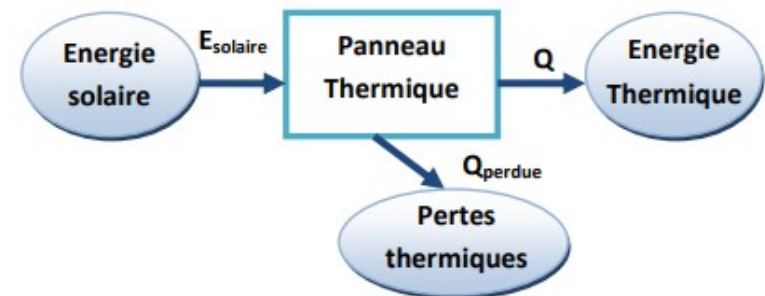
L'effet photothermique utilise le transfert thermique par rayonnement de l'énergie solaire vers un fluide liquide caloporteur



### b. Transfert thermique reçu par un liquide

Pour un fluide liquide :  $Q = m \cdot c_{\text{fluide}} \cdot (T_2 - T_1)$

### c. Chaîne énergétique et rendement



$$\eta = \frac{E_{\text{thermique}}}{E_{\text{solaire}}} \quad 50 \leq \eta \leq 70$$