

Thème 4 : Ondes et signaux

Partie 2B. Décrire la lumière par un flux de photons

CHAP 21-L'ESSENTIEL Interaction Lumière-Matière

Schéma bilan

Schéma animé
hatier-clc.fr/gct518

LE PHOTON

Photon : quantum d'énergie associé à un rayonnement électromagnétique

- Masse : nulle
- Vitesse : $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

Constante de Planck :
 $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$

• Énergie :

$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}$$

ν : fréquence du rayonnement électromagnétique

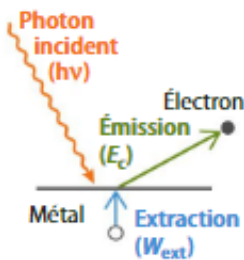
Célérité de la lumière dans le vide :
 $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$

λ : longueur d'onde du rayonnement électromagnétique

ABSORPTION ET ÉMISSION DE PHOTONS

Effet photoélectrique

Interaction lumière-métal

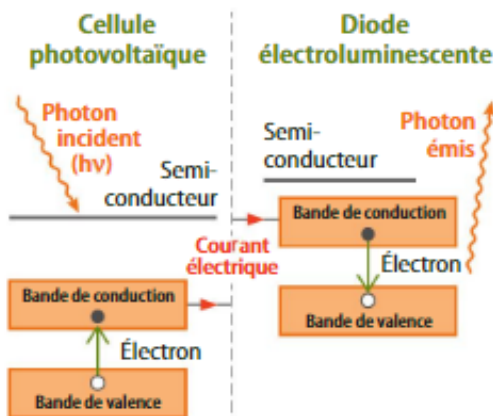


Bilan énergétique

- Travail d'extraction : $W_{\text{ext}} = h\nu_s$
- Énergie cinétique de l'électron extrait : $E_c = h(\nu - \nu_s)$
- ν : fréquence du rayonnement incident en hertz (Hz)
- ν_s : fréquence seuil en hertz (Hz)

Effet photovoltaïque

Interaction lumière-semi-conducteur



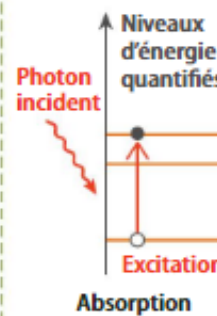
Rendement d'une cellule photovoltaïque

$$\eta = \frac{P_{el}}{\epsilon S}$$

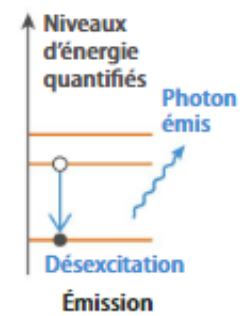
- P_{el} : puissance électrique délivrée en watts (W)
- ϵ : éclairage de la source lumineuse en watts par mètre carré ($\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$)
- S : aire de la cellule photovoltaïque en mètres carrés (m^2)

Spectroscopie

Interaction lumière-atome
 Spectroscopie UV-visible



Interaction lumière-molécule
 Spectroscopie IR



Transition entre niveaux d'énergie quantifiés

- Absorption ou émission d'un photon de fréquence ν :

$$\Delta E_{12} = E_1 - E_2 = h\nu$$

- E_1 et E_2 : niveaux d'énergie d'un électron en joules (J), avec $E_1 > E_2$
- ν : fréquence du rayonnement en hertz (Hz)