

Activité découverte : Chapitre 5 : La lumière : un flux de photon

$$1) f = \frac{c}{\lambda} \quad \lambda = \frac{c}{f} = \frac{m \cdot s^{-1}}{s^{-1}} \quad c = \lambda \times f$$

2) Plus la fréquence est élevée, plus la lumière ~~se~~ arrache les électrons du métal.

- Intensité augmente

→ Le nombre d'électrons arrachés augmente.

→ L'intensité électrique augmente.

- Longueur d'onde diminue.

→ Le nombre d'électrons arrachés augmente.

→ L'intensité électrique augmente.

3) Plus la longueur d'onde est faible, plus la fréquence est élevée. Il faut donc une longueur d'onde faible pour une fréquence élevée donnant suffisamment d'énergie aux électrons pour s'arracher.

- + l'intensité est élevée, plus le nombre de photons présent dans la lumière est élevé. Cela renforce donc les effets observables.

4)

$$\begin{aligned} E_{\text{photon}} &= h \times \frac{c}{\lambda} \\ &= 6,63 \times 10^{-34} \times \frac{3,00 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} \\ &= 3,31 \times 10^{-19} \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{\text{photon}} &= h \times \frac{c}{\lambda} \\ &= 6,63 \times 10^{-34} \times \frac{3,00 \times 10^8}{100 \times 10^{-9}} \\ &= 1,99 \times 10^{-18} \text{ J} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \lambda_A &> \lambda_B \\ E_{\text{photon A}} &< E_{\text{photon B}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} E_{\text{seuil}} &= h \times f_{\text{seuil}} \\ &= h \times \frac{3,00 \times 10^8}{540 \times 10^{-9}} = 3,53 \times 10^{-19} \end{aligned}$$

Cela est donc cohérent car E_{seuil} se situe entre les deux valeurs.

$$5) E_c = \frac{1}{2} m_e \times v_{\text{extraction}}^2 ; E_{\text{photon}} = h \times \frac{c}{\lambda}$$

$$E_{\text{photon}} = W_{\text{extraction}} + E_c$$
$$h \times f = W_e + \frac{1}{2} m_e \times v_c^2$$

$$E_c = E_{\text{photon}} - W_{\text{extraction}}$$

$$\frac{1}{2} m_e v^2 = h \times f - W_{\text{extraction}}$$

$$W_{\text{extraction}} = E_{\text{photon}} - E_c$$
$$= h \times f - \frac{1}{2} m_e v_e^2$$

6) Si λ diminue E_{photon} augmente et donc qu'il sera potentiellement supérieur à W_e ce qui a un E_c de plus en plus grande en conséquence donc : + d'électrons

Correction : Activité de convergence : Chapitre 5 :

$$1) \lambda = \frac{c}{f} \quad m = \frac{m \cdot s}{s^{-1}}$$

2) Lorsque l'intensité lumineuse augmente alors l'intensité électrique augmente.

Lorsque la ~~longueur~~ longueur d'onde diminue, l'intensité électrique augmente.

4) On cherche l'énergie E_{600}

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

$$c = 3,0 \times 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$$\lambda = 600 \text{ nm} = 600 \times 10^{-9} \text{ m}$$

$$E_{600} = 6,63 \times 10^{-34} \times \frac{3,0 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} = 3,18 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E_{600} = 6,63 \times 10^{-34} \times \frac{3,00 \times 10^8}{600 \times 10^{-9}} = 3,18 \times 10^{-19} \text{ J}$$

La longueur d'onde de seuil est d'environ 460 nm. Au dessus, la fréquence est inférieure au seuil donc l'énergie est trop basse pour arracher un électron.

$$5) W = E_{\text{photon}} - E_c = h \times f - \frac{1}{2} m \times v^2$$