

p. 415 à 422	CONN, APP	APP, REA	ANA, REA, VAL
Effet photoélectrique	4, 6	8	17
Bilan d'énergie		10, 12, 15	18

4 Décrire l'effet photoélectrique

| Effectuer des calculs.

Le tableau ci-dessous recense les fréquences minimales des radiations à partir desquelles on observe l'effet photoélectrique pour quelques métaux.

Métal	Fréquence (Hz)
Plomb Pb	$1,02 \times 10^{15}$
Potassium K	$5,52 \times 10^{14}$
Magnésium Mg	$8,82 \times 10^{14}$

1. Calculer les longueurs d'onde correspondant à ces fréquences.
2. Quel type de radiation (UV, visible, IR) permet d'observer l'effet photoélectrique quel que soit le métal du tableau ci-dessus ?

6 Expliquer l'effet photoélectrique

| Restituer ses connaissances.

En 1905, Albert EINSTEIN postule que la lumière se comporte comme un ensemble de particules, ce qu'il appelle l'« hypothèse des quanta de lumière » (*Lichtquanten*).



1. Quel nom donne-t-on aujourd'hui aux quanta de lumière évoqués par Albert EINSTEIN EN 1905 ?
2. En quoi ces quanta permettent-ils d'expliquer l'effet photoélectrique, contrairement au modèle ondulatoire de la lumière ?

8 Calculer l'énergie d'un photon

| Utiliser un modèle pour prévoir.

Sous l'effet d'une radiation, des électrons sont extraits d'un morceau de titane avec une vitesse maximale de valeur $v_{\max} = 7,60 \times 10^5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.



1. Donner la relation entre l'énergie du photon incident $\mathcal{E}_{\text{photon}}$, le travail d'extraction $W_{\text{extraction}}$ et l'énergie cinétique maximale $\mathcal{E}_{c \max}$ d'un électron extrait.
2. Calculer l'énergie du photon associé à la radiation.
3. En déduire la longueur d'onde de la radiation.

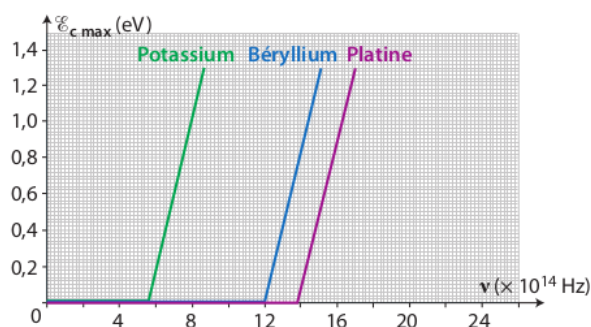
Données

- Constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.
- Masse d'un électron : $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
- Pour le titane : $W_{\text{extraction}} = 6,93 \times 10^{-19} \text{ J}$.

17 Comparaison de l'effet photoélectrique

| Extraire et organiser l'information ; effectuer des calculs.

Voici, pour divers métaux, l'énergie cinétique maximale $\mathcal{E}_{c \max}$ d'électrons arrachés par effet photoélectrique en fonction de la fréquence ν de la radiation d'éclairement.



1. Pour quel(s) métal(métaux), l'effet photoélectrique se produit-il avec des radiations lumineuses du domaine du visible ?
2. a. Établir, par un bilan d'énergie, l'expression de l'énergie cinétique maximale des électrons en fonction de la fréquence de la radiation incidente.
b. Expliquer pourquoi les différentes courbes sont des droites qui ont le même coefficient directeur et des ordonnées à l'origine différentes.
c. Exploiter ces courbes pour déterminer la constante de Planck h et le travail d'extraction $W_{\text{extraction}}$ d'un électron pour chacun des métaux.

Données

- Constante de Planck : $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$.
- $1 \text{ eV} = 1,60 \times 10^{-19} \text{ J}$.