

A. Un corps porté à une certaine température émet un rayonnement lumineux. Parmi les affirmations suivantes, une seule est fausse, laquelle ?

Réponse 1 : La théorie classique prédisait une énergie émise infinie

Réponse 2 : En augmentant la température, le corps chauffé émet une plus grande quantité de lumière

Réponse 3 : Tout être humain par sa température corporelle émet un rayonnement de type corps noir

Réponse 4 : En changeant la température l'intensité lumineuse change mais pas son spectre.

B. Une énergie d'1 eV correspond à :

Réponse 1 : l'énergie totale d'un atome d'hydrogène dans son état fondamental

Réponse 2 : l'énergie électrostatique d'un électron dans le potentiel du noyau d'un atome d'hydrogène

Réponse 3 : l'énergie électrostatique d'un électron dans un potentiel de 1 volt

Réponse 4 : l'énergie thermique d'un électron plongé dans un milieu maintenu à la température de 1000K

C. Parmi les affirmations suivantes, laquelle ne relève pas de la dualité onde-particule de la physique quantique ?

Réponse 1 : un électron possède une « double nationalité » particule par certains aspects, onde par d'autres aspects.

Réponse 2 : il est possible de faire subir aux atomes connus pour être des particules matérielles, des effets purement ondulatoires comme la diffraction

Réponse 3 : la lumière n'est pas seulement une onde électromagnétique, elle est aussi composée de particules

Réponse 4 : la lumière est diffractée par les fentes dans l'expérience d'Young

D. Après Einstein, Louis De Broglie généralise la dualité onde/corpuscule en associant :

Rappels : $k = \frac{2\pi}{\lambda}$ et $\hbar = \frac{h}{2\pi}$

Réponse A : à toute particule mobile une onde dont le vecteur d'onde \vec{k} est donné par la relation $\vec{k} = \hbar \vec{p}$

Réponse B : à toute particule mobile une onde dont le vecteur d'onde \vec{k} est donné par la relation $\vec{p} = \hbar \vec{k}$

Réponse C : à toute onde de vecteur d'onde \vec{k} , une particule d'impulsion \vec{p} telle que relation $\vec{k} = \hbar \vec{p}$

Réponse D : à toute onde de vecteur d'onde \vec{k} , une particule d'impulsion \vec{p} telle que relation $\vec{p} = m\vec{v}$

E. D'après la relation de De Broglie que longueur d'onde associé à une bille de 1g roulant à 0,1m/s :

F. Condition sur la fréquence lumineuse pour observer un effet photo-électrique ?

Réponse 1: la fréquence importe peu, il suffit d'avoir suffisamment d'intensité

Réponse 2: il existe un seuil de fréquence : si la fréquence est supérieure à ce seuil, l'effet ne se produit pas

Réponse 3: il existe un seuil de fréquence : si la fréquence est inférieure à ce seuil, l'effet ne se produit pas

G. Un métal a un travail de sortie de 2,7 eV. Pour quelle(s) longueur(s) d'onde est-il possible d'extraire des électrons du matériau par effet photo-électrique ?

Réponse 1: lumière jaune de longueur d'onde 550 nm

Réponse 2: lumière bleue de longueur d'onde 450 nm

Réponse 3: lumière rouge de longueur d'onde 650 nm

H : Que nous dit le principe d'incertitude (ou principe d'indétermination) de Heisenberg ?