

Fiche résolution QCMs : Physique Quantique

QCM 1 : Longueur d'onde d'un électron accéléré sous une DDP

QCM type (SDR 2015) :

La longueur d'onde de de Broglie d'un électron accéléré sous une différence de potentiel de 25 V vaut environ (en nm):

- A) 0,12
- B) 0,24
- C) 0,48
- D) 0,96
- E) 1,2

1^{ère} méthode : utiliser la formule

$$\lambda \simeq \frac{h}{mv} = \frac{h}{\sqrt{2eVm}} \quad \text{Déconseillé, prend +++ de temps !}$$

2^{ème} méthode : raisonnement

On apprend que pour $V=100$, l'électron possède un $\lambda = 1,2 \cdot 10^{-10} m$.

D'après la formule, **lorsque V diminue d'un facteur x , λ augmente d'un facteur \sqrt{x} .**

→ Ce qui donne pour ce QCM : V diminue d'un facteur 4, d'où λ augmente d'un facteur 2 : $\lambda = 2,4 \cdot 10^{-10} m = 0,24 nm$

3^{ème} méthode : astuce du tut'

Si ce type de QCM tombe, ce sera sûrement pour un électron (on connaît donc sa masse). On connaît également h et e qui sont des constantes.

On peut donc calculer chez nous les constantes pour essayer de trouver une formule plus simple.

On trouve alors : **$\sqrt{V} * \lambda = 1,2 nm$**

→ Ce qui donne pour ce QCM : $\sqrt{25} * \lambda = 1,2 nm$, soit $5\lambda = 1,2 nm$, d'où $\lambda = \frac{1,2}{5} nm = 0,24 nm$

Easy non ?

QCM 2 : Etats quantiques

QCM type (SDR 2015)

A propos des états quantiques dans un puits de potentiel carré infini :

- A) Leurs énergies sont proportionnelles aux carrés des nombres entiers
- B) Leurs énergies sont inversement proportionnelles au carré de la largeur du puits
- C) La longueur d'onde de de Broglie des fonctions d'onde diminue quand leur énergie augmente
- D) Le niveau fondamental est d'autant plus petit que la largeur du puits est grande
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

$$E_n = n^2 \frac{h^2}{8mL^2} = n^2 E_1 \quad L = n \frac{\lambda}{2}$$

Ces 2 formules suffisent pour répondre à tous les items que peut poser le prof pour ce type de QCM.

Pour l'item C, retenir que L est proportionnel à λ (formule 2).

Piège du prof :

« L'énergie est inversement proportionnelle à L » = FAUX car l'énergie est inversement proportionnelle à L^2

MAIS « L'énergie diminue lorsque L augmente » = VRAI, ici on ne parle pas de proportionnalité

→ Réponse A, B, C et D

QCM type (Concours 2014)

A propos des états quantiques dans un puits de potentiel carré infini :

- A) Leurs énergies sont proportionnelles aux carrés des nombres entiers
- B) Leurs énergies sont inversement proportionnelles au carré des nombres entiers
- C) La longueur d'onde de *de Broglie* des fonctions d'onde augmente quand leur énergie augmente
- D) Le niveau fondamental est d'autant plus petit que la largeur du puits est grande
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

→ Réponses AD

QCM 3 : Effet photoélectrique

QCM type (SDR 2013)

Dans l'effet photoélectrique, en supposant que la fréquence du rayonnement incident est supérieure à la fréquence seuil, on peut dire que :

- A) Le courant augmente avec la puissance du rayonnement incident.
- B) L'énergie des électrons augmente avec la puissance du rayonnement incident.
- C) Pour une puissance donnée du rayonnement incident, le courant atteint une valeur maximale lorsque la tension augmente.
- D) La contre-tension est une mesure de l'énergie potentielle des électrons arrachés.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

A) Le courant augmente avec la puissance du rayonnement incident.

- Le courant représente le nombre d'électrons qui circulent dans le circuit. L'intensité du courant généré augmente avec la puissance du rayonnement incident qui s'exprime : $P = nE$

B) L'énergie des électrons augmente avec la puissance du rayonnement incident.

- Si la puissance augmente, le nombre d'électrons arrachés augmente mais pas leur énergie !

C) Pour une puissance donnée du rayonnement incident, le courant atteint une valeur maximale lorsque la tension augmente.

- C'est la définition du courant de saturation.

D) La contre-tension est une mesure de l'énergie potentielle des électrons arrachés.

- Cette contre tension maximale va nous permettre de mesurer l'énergie cinétique des électrons en utilisant la loi de conservation de l'énergie.

→ QCM classique de cours

Bossez bien les fiches de résolution de QCMs types, le concours sera vraiment pas plus dur ☺ La bise à tous !