

## PARTIE DU PROFESSEUR SEPULCHRE

**QCM 1** Quelle énergie faut-il fournir pour tripler la distance entre un proton et un électron éloignés l'un de l'autre de un angström ? On exprimera la réponse en eV ?

- A 4,8                      B 7,7                      C 9,6                      D 13,6                      E 43,2

**QCM 2** La molécule d'eau possède un moment dipolaire permanent égal à  $p = 6,2 \cdot 10^{-30}$  C.m ; on en déduit que la distance entre les barycentres des charges positives et négatives de H<sub>2</sub>O égale :

- A 2,1 pm                      B 3,9 pm                      C 4,3 pm                      D 4,8 pm                      E 6,5 pm

**QCM 3** Deux cordes de guitare sont pincées simultanément de sorte que l'oreille perçoive un son de fréquence fondamentale 442 Hz dont l'amplitude est modulée par un battement de  $\frac{1}{2}$  s. On en déduit que les fréquences respectives des deux cordes sont, en Hz :

- A 441,5 et 442,5      B 441 et 443                      C 440 et 442                      D 440 et 444                      E Aucune des réponses

## PARTIE DU PROFESSEUR LEGRAND

**QCM 4** Une photocathode de césium est éclairée par un faisceau de photons de longueur d'onde 578nm. La contre-tension maximale correspondant à l'annulation du photo-courant est de 0,21V. Le travail d'extraction du métal vaut (en Ev) :

- A 13,6                      B 2,15                      C 1,94                      D 0,21                      E 2,36

**QCM 5** Un électron est accéléré sous une différence de potentiel de 50V. Sa longueur de De Broglie vaut :

- A  $1,2 \cdot 10^{-10}$ m      B 1,7 Å                      C 25nm                      D 0,85Å                      E 656,3 nm

**QCM 6** Deux cordes de même longueur sont utilisées dans une expérience d'ondes. La première qui a une masse double de la seconde, est aussi sous une tension double. Si on note V, la vitesse des ondes de la 2<sup>ème</sup> corde, la vitesse des ondes de la 1<sup>ère</sup> est :

- A 2V                      B V                      C  $\sqrt{2}$  V                      D  $\frac{V}{\sqrt{2}}$                       E aucune de ces réponses

**CORRECTION**

1C	2B	3D	4C	5B	6B
----	----	----	----	----	----

**1) C** On utilise la formule  $W(ab) = k \cdot Q \cdot q \cdot \left( \frac{1}{ra} - \frac{1}{rb} \right) = (9 \cdot 10^9) \times (1,6 \cdot 10^{-19})^2 \times \left( \frac{1}{10^{-10}} - \frac{1}{3 \cdot 10^{-10}} \right) = 1,5 \cdot 10^{-18} \text{ J}$ .

On demande le résultat en eV soit :  $\frac{1,5 \cdot 10^{-18}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 9,6 \text{ eV}$ .

**2) B** On utilise la formule du moment dipolaire :  $p = 2a \cdot q$ , en isolant la distance :  $2a = \frac{p}{q} = \frac{6,2 \cdot 10^{-30}}{10 \cdot (1,6 \cdot 10^{-19})} = 3,9 \cdot 10^{-12} \text{ m} = 3,9 \text{ pm}$  (On multiplie q par 10 car on a 8 charges négatives sur le O et 1 sur chaque H).

**3) D** (cf tut mardi) par la phrase l'oreille perçoit un son de fréquence fondamentale 442Hz dont l'amplitude est modulé par un battement de  $\frac{1}{2}$  s vous devez mettre la valeur du battement en Hz ce qui fait un battement de 2Hz donc +/- 2Hz par rapport à la fréquence fondamentale ce qui nous donne 440 et 444 Hz

**4) C** On connaît la formule  $E_c = h\nu - W$  dans ce cas là on doit trouver W.

On a la contre tension maximale en eV : 0,21.

Il nous suffit juste de calculer  $h\nu = 6,62 \cdot 10^{-34} \cdot \frac{(3 \cdot 10^8)}{(578 \cdot 10^{-9})} = 3,44 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 2,15 \text{ eV}$

On remplace  $W = 2,15 - 0,21 = 1,94 \text{ eV}$

**5) B** D'après la formule  $qV = \frac{1}{2} mv^2$  on peut trouver la vitesse de l'électron.

On a donc  $(1,6 \cdot 10^{-19})(50) = \frac{1}{2} (9,1 \cdot 10^{-31})v^2 \rightarrow v^2 = 4,2 \cdot 10^6$

On peut en déduire maintenant la longueur d'onde de De Broglie :  $\lambda = \frac{h}{mv} = 1,7 \cdot 10^{-10}$  soit  $1,7 \text{ \AA}$

**6) B** La vitesse d'une onde se propageant sur une corde est donnée par la formule :  $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$  avec  $\mu$  qui est la masse linéaire en kg/m et T la tension. On voit que le seul paramètre commun est la longueur de la corde.

On fixe comme valeur 1 pour la 2<sup>ème</sup> corde pour la tension et la masse.

On en déduit pour la 1<sup>ère</sup> corde :  $v_1 = \sqrt{\frac{T_1}{\mu_1}} \rightarrow v_1^2 = \frac{2T}{L}$ , On a fixé  $T=m=1$  donc  $v_1^2 = L$

Pour la 2<sup>ème</sup> corde :  $v_2 = \sqrt{\frac{T_2}{\mu_2}} \rightarrow v_2^2 = \frac{T}{L}$ , On a fixé  $T=m=1$  donc  $v_2^2 = L$

$v_1^2 = v_2^2 \rightarrow v_1 = v_2 \rightarrow v_1 = v$