

# TUTORAT UE 3 2013-2014 – Physique

## CORRECTION Colle n°1 – Le 07/10/2013

### Etats de la matière 1 et Optique 1 & 2

#### QCM n°1 : A, D

On calcule d'abord la moyenne du poids des pierres.  $\bar{x} = \frac{542,65}{5} = 108,53 \text{ kg}$ . On mesure l'écart entre les deux valeurs extrêmes.  $180 - 108,53 = 71,47$  et  $108,53 - 100 = 8,53$ . Ici on garde l'écart le plus élevé qui sera l'incertitude absolue, et on l'arrondit par majoration.  $\Delta x = 80 \text{ kg}$ .

- A. **Vrai.**
- B. Faux.
- C. Faux.
- D. **Vrai.**

E. Faux. L'incertitude relative sur une pierre de 142 kg est de  $\frac{\Delta x}{x} = \frac{71,47}{142} = 0,503$  soit environ 50%.

#### QCM n°2 : C

$$\text{Poids apparent} = \text{Poids réel} - \text{Poussée d'Archimède} = V(\rho_{\text{solide}} - \rho_{\text{liquide}})g$$

$$\text{Avec } V = 10^{-6} \text{ m}^3, \rho_{\text{solide}} = 2000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}, \rho_{\text{liquide}} = 1000 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}.$$

$$\text{Poids apparent} = 10^{-6} \cdot (2000 - 1000) \cdot 9,81 = 9,81 \cdot 10^{-3} \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-2}$$

- A. Faux.
- B. Faux.
- C. **Vrai.**
- D. Faux.
- E. Faux.

#### QCM n°3 : A, C, E

- A. **Vrai.** Valeur comprise dans l'intervalle de normalité.
- B. Faux. Attention, une valeur anormale n'est pas forcément pathologique.
- C. **Vrai.**
- D. Faux. 2,5% des sujets non-pathologiques ont une valeur supérieure à 5,4 mmol.L<sup>-1</sup>.
- E. **Vrai.** L'intervalle de normalité comporte 100% des valeurs normales, car une valeur est normale du moment où elle est comprise dans l'intervalle de normalité, et 95% des sujets non-pathologiques (cf. courbes de Gauss).

#### QCM n°4 : D, E

- A. Faux. 50 mmol ± 10 mmol
- B. Faux. 14 m<sup>3</sup> ± 3 m<sup>3</sup>
- C. Faux. 569 W ± 1 W
- D. **Vrai.**
- E. **Vrai.**

### QCM n°5 : F

Par convention, la présentation d'un résultat d'une mesure biomédicale ne comprend pas plus de trois chiffres et est exprimée en USI avec multiples et sous-multiples, sauf les volumes qui sont exprimés en litre (L) et non pas en m<sup>3</sup>.

- A. Faux.
- B. Faux.
- C. Faux.
- D. Faux.
- E. Faux.
- F. **Vrai**

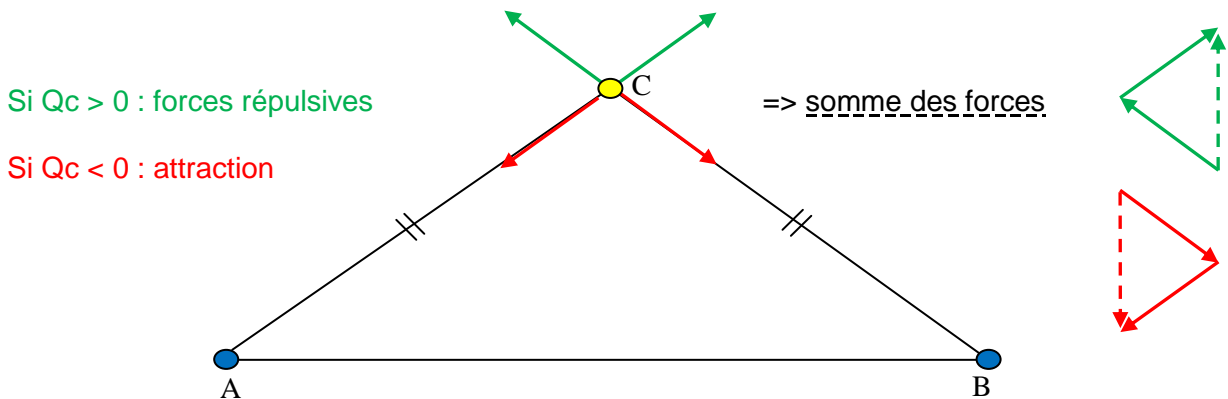
### QCM 6 : A, B, D

A. **Vrai**. Les charges sont de même signe, elles sont donc répulsives entre-elles.

B. **Vrai**.  $\vec{F}_{A/B} = -\vec{F}_{B/A} = \frac{K q_A q_B}{\epsilon_{AB}^2} \vec{u}_{AB}$ , donc  $F_{A/B} = F_{B/A} = \frac{9 \cdot 10^9 (50 \cdot 10^{-9})^2}{1 \cdot 0,1^2} = 2,25 \cdot 10^{-3} \text{ N}$

C. Faux. Ne pas oublier de passer les distances en mètre.

D. **Vrai**. Les distances étant égales (AC = BC), les forces  $\vec{F}_{A/C}$  et  $\vec{F}_{B/C}$  sont égales et constituent la force résultante  $\vec{F} = \vec{F}_{A/C} + \vec{F}_{B/C}$  qui sera projetée sur la médiatrice à AB et donc perpendiculaire à AB.



Dans les deux cas, la résultante des forces exercées sur  $Qc$  est perpendiculaire à (AB)

E. Faux.

### QCM n°7 : A, B, C, E

A. **Vrai** : radiation = onde pure. La période temporelle  $T = \frac{1}{f}$  en s

B. **Vrai** : par définition.  $T = \frac{1}{f}$  en s et  $\lambda = c \cdot T = \frac{c}{f}$  en m

C. **Vrai** : par définition.

D. Faux : elle peut être plane ou sphérique.

E. **Vrai** : par définition

F. Toutes les réponses précédentes sont fausses.

### QCM n°8 : B, C, E

A. Faux :  $n = \frac{c_{\text{vide}}}{c_{\text{milieu}}} = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 10^8} = 1,5$

B. **Vrai** :  $\omega = 2\pi \cdot f \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{150}{2\pi} = 23,9 \text{ Hz}$

C. **Vrai** :  $\lambda = c \cdot T = \frac{c}{f} = \frac{2\pi \cdot c}{\omega} = \frac{2\pi \cdot 2 \cdot 10^8}{150} = 83,7 \cdot 10^5 \text{ m}$  ;  $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{23,9} = 0,042 \text{ s}$

D. Faux :  $k = \frac{\omega}{c} \Leftrightarrow$  la norme du vecteur d'onde est inversement proportionnel à la célérité.

E. **Vrai** :  $\phi = \frac{x}{c} = \frac{\sqrt{2} \cdot 10^{-2}}{2 \cdot 10^8} = 7,07 \cdot 10^{-11} \text{ s}$

### QCM n°9 : B, D, E

A. Faux : Outre le temps, l'inconnue ici est z. Comme cela pourrait être le cas pour une fonction plus simple comme une fonction affine d'équation  $f(x)=y$  où la courbe "avance" selon l'axe des x, ici la courbe "avance" selon l'axe des z.

B. **Vrai** : d'après l'équation du champ magnétique

$$\omega = 1257 \text{ rad.s}^{-1} = 2\pi \cdot f \rightarrow f = \frac{1257}{2\pi} = 200 \text{ Hz}$$

C. Faux : la direction de propagation du champ électrique est l'axe des x car sa seule composante d'après son équation est sur la direction x (on pourrait dire qu'il se propage selon une droite d'équation  $y=0$ ). Si l'on positionne l'axe des x comme l'axe horizontal du repère et l'axe des z comme l'axe de la profondeur, il faut imaginer le champ magnétique comme serpentant à plat vers le fond.

D. **Vrai** : l'onde électromagnétique se propage dans la direction des z (direction du vecteur célérité), le champ magnétique dans la direction des x. Sachant que les vecteurs célérité, E et B sont tous les 3 orthogonaux entre eux, le champ électrique ne peut se propager que dans la direction y. Pour imaginer le champ électrique sur le même repère que dans la correction de l'item c, il faut le voir comme serpentant de haut en bas dans l'épaisseur de l'axe des y (vertical) perpendiculairement (bien sur) au champ magnétique.

E. **Vrai** : d'après l'équation du champ magnétique :

$$4,35 \cdot 10^{-9} = \frac{1}{c_n} \rightarrow c_n = \frac{1}{4,35 \cdot 10^{-9}} = 2,3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$$

$$c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1} \text{ d'où } n = \frac{c}{c_n} = \frac{3 \cdot 10^8}{2,3 \cdot 10^8} = 1,3$$

### QCM n°10 : A, C

A. **Vrai** : La puissance est de :  $\pi = \frac{(n_2 - n_1)}{SC} = \frac{(2,4 - 1,2)}{0,3} = 4 \text{ Dp}$

B. Faux

C. **Vrai** :  $\pi > 0$  le dioptre est convergent

D. Faux

E. Faux :  $\pi = \frac{n_2}{SA'} - \frac{n_1}{SA} \rightarrow \frac{n_2}{SA'} = \pi + \frac{n_1}{SA} \rightarrow \overline{SA'} = \frac{n_2}{\pi + \frac{n_1}{SA}} = \frac{2,4}{4 + \frac{1,2}{-0,6}} = 1,2 \text{ m}$

$$\text{Autre méthode : } \Pi = \frac{n_2}{SA'} - \frac{n_1}{SA} = \frac{n_2 \cdot \overline{SA} - n_1 \cdot \overline{SA'}}{\overline{SA} \cdot \overline{SA'}}$$

$$\rightarrow \Pi \cdot \overline{SA} \cdot \overline{SA'} = (n_2 \cdot \overline{SA} - n_1 \cdot \overline{SA'})$$

$$\Leftrightarrow \Pi \cdot \overline{SA} \cdot \overline{SA'} + n_1 \cdot \overline{SA'} = n_2 \cdot \overline{SA}$$

$$\Leftrightarrow \overline{SA'} = \frac{n_2 \cdot \overline{SA}}{\pi \cdot \overline{SA} + n_1} = \frac{2,4 \cdot (-0,6)}{4 \cdot (-0,6) + 1,2} = 1,2 \text{ m}$$

! \ \pi est la puissance (4 Dp) et non 3,14159...

### QCM n°11 : B, D

A. Faux :  $n_1 \times \sin(i_1) = n_2 \times \sin(i_2)$ ,  $n_1 > n_2$  et  $\sin(i_1) < \sin(i_2)$  (sinus fonction croissante sur  $[0 ; \frac{\pi}{2}]$ ) donc  $i_1 < i_2$

B. **Vrai**.

C. Faux : réflexion totale !

D. **Vrai** :  $n_1 \times \sin(i_1) = n_2 \times \sin(i_2)$ ,  $i_2 = \arcsin\left(\frac{n_1 \times \sin i_1}{n_2}\right) = \arcsin\left(\frac{1 \times \sin 40}{1,33}\right) = 28,90^\circ$

E. Faux

### QCM n°12 : A, D

- A. **Vrai.**  $\sin \theta_{\min} = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{d} = \frac{1,22 \times 400 \cdot 10^{-9}}{0,001} = 4,88 \cdot 10^{-4}$   
 $1,22 \frac{\lambda}{d} = \frac{R}{D}$  donc  $R = 1,22 \cdot \frac{\lambda D}{d} = 4,88 \cdot 10^{-4} \times 3 \cdot 10^{-2} = 1,46 \cdot 10^{-5} \text{ m} = 14,6 \text{ } \mu\text{m}$   
(Attention ne pas confondre : diamètre  $\neq$  rayon)
- B. **Faux.**  $\sin \theta_{\min} = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{d} = \frac{1,22 \times 1 \cdot 10^{-9}}{0,001} = 1,22 \cdot 10^{-6}$   
 $1,22 \frac{\lambda}{d} = \frac{R}{D}$  donc  $R = 1,22 \cdot \frac{\lambda D}{d} = 1,22 \cdot 10^{-6} \times 3 \cdot 10^{-2} = 3,66 \cdot 10^{-8} \text{ m} = 36,6 \text{ nm}$
- C. **Faux.** Plus l'angle  $\theta_{\min}$  est petit, plus la résolution est bonne,  $\theta_{\min}$  est proportionnel à  $\lambda$  ( $\sin \theta_{\min} = \theta_{\min} = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{d}$ ). Donc plus  $\lambda$  est petit, plus la résolution est bonne. La résolution sera meilleure avec une  $\lambda = 1 \text{ nm}$ .
- D. **Vrai.** Même raisonnement. Diamètre inversement proportionnel à  $\theta_{\min}$ , donc plus diamètre est grand, plus résolution est bonne. Cf cours.
- E. **Faux.** Ce sont les rayons X qui sont adaptés à sonder les structures moléculaires.

### QCM n°13 : A, C, (D), E

- A. **Vrai.**
- B. **Faux.** Le phénomène d'interférence ne correspond pas seulement à l'addition des intensités des ondes. (qui a lieu avec des ondes incohérentes)
- C. **Vrai.** Même longueur d'onde (=même fréquence) et même déphasage dans le temps.
- D. **ANNULE**
- E. **Vrai.**

### QCM n°14 : A, C

- A. **Vrai.**  $f = \frac{c}{\lambda}$  donc  $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{10^{15}} = 300 \text{ nm}$   
 $E(\text{eV}) = \frac{1240}{\lambda(\text{nm})} = \frac{1240}{300} = 4,13 \text{ eV}$
- B. **Faux.** Voir réponse A.
- C. **Vrai.**  $\omega = 2\pi f = 2\pi \times 10^{15} = 6,28 \cdot 10^{15} \text{ rad.s}^{-1}$
- D. **Faux.** Micro onde  $E(\text{eV}) = [10^{-6} \text{ à } 10^{-3}]$  et  $\lambda = [1 \text{ mm à } 1 \text{ m}]$ . Cette onde là est dans les UV.
- E. **Faux.**  $E = p \cdot c$  donc  $p = \frac{E}{c}$

### QCM n°15 : A, B, C, D, E

- A. **Vrai.**
- B. **Vrai.**
- C. **Vrai.**
- D. **Vrai.**  $\lambda = \frac{h}{p}$
- E. **Vrai.**

### QCM 16 : B, E

- A. **Faux.** La spectropolarimétrie se fait avec des solutions chirales.
- B. **Vrai.**
- C. **Faux.** Les électrons excités appartiennent à des doublets non-liants ou à des doubles liaisons.
- D. **Faux.** On emploiera plutôt la spectrométrie d'absorption IR. La spectrométrie par fluorescence sert plutôt à étudier l'environnement du chromophore et à doser de faibles concentrations.
- E. **Vrai.**