TUTORAT UE 3 2014-2015 – Biophysique
CORRECTION Colle n°1 – Le 06/10/2014

<u>QCM n°1 :</u> **B, D, E**

A. Faux. Car $\frac{32{,}4+32.8+32.7+33.0}{4} = 32.725\text{g}$. On mesure l'écart entre les deux valeurs extrêmes : 33,0-32,725=0,275g et 32,725-32,4=0,325g → L'incertitude absolue est de 0.325g et après arrondi par majoration Δx=0,4g. On a donc [ẋ ± Δx] = [32,7 g ± 0,4].

B. **Vrai.**

C. Faux. S=πab
a est égal au demi grand axe, et b est égal au demi petit axe, ainsi :
a= 1/2x6,5=3,25cm et Δa=1/2x0,05=0.025cm
b= 1/2x4,25=2,125cm et Δb=1/2x0,02=0.01cm
Donc, l'incertitude relative est $\frac{\Delta S}{S} = \frac{\pi(\Delta ab+\Delta ba)}{\pi ab} = \frac{\Delta ab}{ab} + \frac{\Delta ba}{ab} = 0{,}0124$, et après arrondi on obtient 0,02.
Ou d'après la formule du cours, $\frac{\Delta S}{S} = \frac{\Delta a}{a} + \frac{\Delta b}{b} = \frac{0.025}{3.25} + \frac{0.01}{2{,}125}$ =0,0124

D. **Vrai**.

E. **Vrai**.

<u>QCM n°2 :</u> **C**

<u>Rappel :</u> Pour qu'un résultat biomédical soit bien présenté il faut :

- 3 chiffres maximum (attention de compter aussi les puissances de 10).
- Utiliser les unités SI, leurs multiples ou sous multiples (Attention à l'utilisation du Litre à la place du m^3 pour le volume).
- Faire figurer l'intervalle de normalité (dans ce cas on en tient pas compte).

A. Faux : Il y a plus de 3 chiffres (4 dans ce cas).

B. Faux : Il y a plus de 3 chiffres (6 chiffres ici en comptant la puissance de 10).

C. **Vrai**.

D. Faux : On utilise le Litre et pas le m^3.

E. Faux : Il y a plus de 3 chiffres (4 dans ce cas).

<u>QCM n°3 :</u> **B, C, D, E**

A. Faux. Une valeur en dehors de l'intervalle de normalité est anormale mais pas forcément pathologique. Rappel : 5% des sujets sains ont un résultat anormal.

B. **Vrai**.

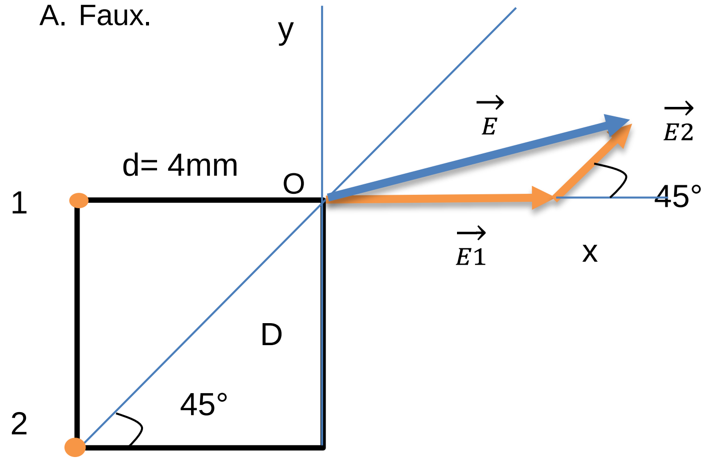
C. **Vrai**.

D. **Vrai**.

E. **Vrai**.

QCM n°4 : **C, E**

A. Faux.



<u>Projection sur x :</u>

$E_x = E1_x + E2_x$.

$E_x = E1 + E2.\cos(45°)$.

<u>Projection sur y :</u>

$E_y = E1_y + E2_y = 0 + E2.\sin(45°)$.

$\cos(45°) = \sin(45°)$

$E_x = E1 + E_y$.
$E_x > E_y$.

B. Faux. On cherche $|E_y|$. On sait que $E_y = E_2 \sin(45°)$.

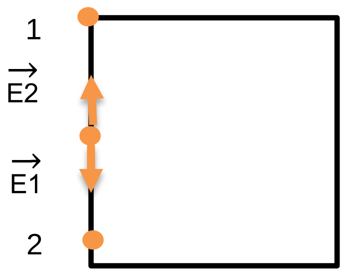
$E2 = \frac{K}{\varepsilon}\frac{q}{D^2} = \frac{9.10^9}{1}\frac{q}{D^2} = 9.10^9\,\frac{q}{D^2}$.

$D^2 = 2d^2 = 2x(4x10^{-3})^2 = 3{,}2.10^{-5}$m.

$E2 = 9x10^9\,\frac{9{,}6.10^{-19}}{3{,}2.10^{-5}} = 2{,}7.10^{-4}$ V.m^{-1}.

$E_y = 2{,}7x10^{-4}x\frac{\sqrt{2}}{2} = 1{,}909.10^{-4}$ V.m^{-1}.

C. **Vrai**.



d= 4mm. $E1 = \frac{K}{\varepsilon}\frac{q}{(\frac{d}{2})^2} = E2$.

D. Faux. Le potentiel électrique à l'origine O du repère : $V = \frac{K}{\varepsilon}\frac{q}{r}$.

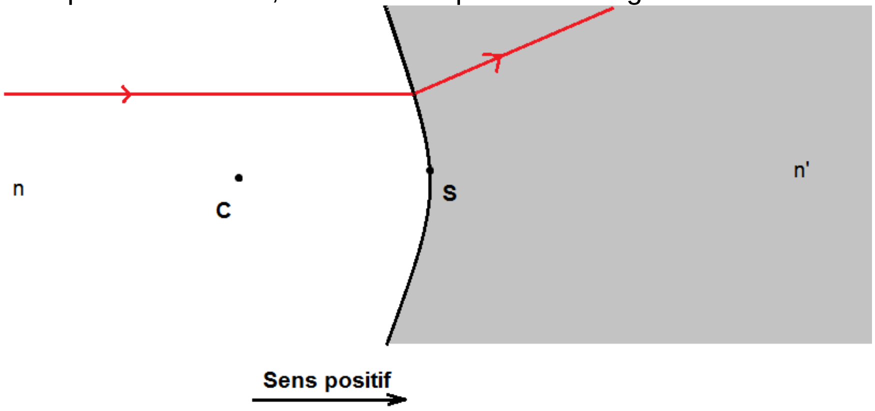
$V_1 = 9.10^9\,\frac{q}{d}$ et $V_2 = 9.10^9\,\frac{q}{D}$.

$V = V1 + V2 = 9.10^9\,.q.(\frac{1}{d} + \frac{1}{D}) = 9.10^9.9{,}6.10^{-19}\,(\frac{1}{4.10^{-3}} + \frac{1}{\sqrt{3{,}2.10^{-5}}}) = 3{,}7.10^{-6}$ V.

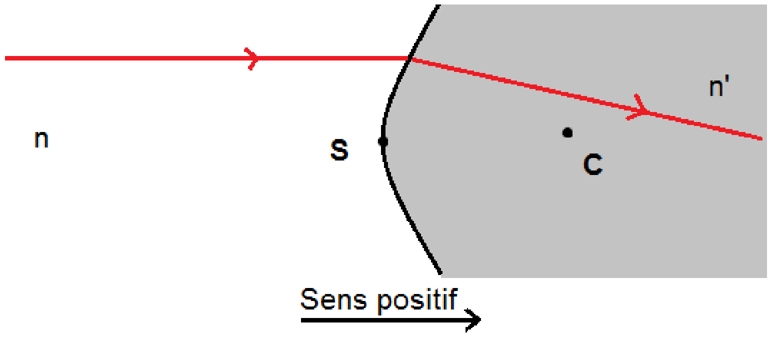
E. **Vrai**. Cf item D.

QCM n°5 : **A, B, C, D, E**

A. **Vrai.** Selon le côté duquel C se trouve, SC sera soit positif soit négatif.



SC < 0 donc (n'-n)/SC < 0 : dioptre divergent



SC > 0 donc (n'-n)/SC > 0 : dioptre convergent

Sachant que le dioptre est convergent ($\frac{n'-n}{SC} > 0$), que n'-n > 0, nous en déduisons donc que SC>0. Le sens positif étant le sens du rayon lumineux, C ne peut se trouver que du côté aqueux. Notons que, de manière générale, un dioptre sphérique est convergent si son centre de courbure se trouve dans le milieu d'indice de réfraction le plus élevé.

B. **Vrai.** $\pi = \frac{n'-n}{SC} = \frac{0,4}{7.10^{-3}} = 57$ Dp.

C. **Vrai.** $\frac{n'-n}{SC} = \frac{n'}{SA'} - \frac{n}{SA}$. Or, SA → ∞ donc $\frac{n}{SA} \to 0$ alors SA' = $\frac{n'SC}{n'-n} = \frac{1,4.7.10^{-3}}{0,4}$ = 24,5mm.

D. **Vrai.** On utilise la formule de conjugaison :

$\frac{n'-n}{SC} = \frac{n'}{SA'} - \frac{n}{SA}$ donc $\frac{n'}{SA'} = \frac{n'-n}{SC} + \frac{n}{SA}$ ainsi SA' = $\frac{n'}{\frac{n'-n}{SC}+\frac{n}{SA}} = \frac{1,4}{\frac{1,4-1}{7.10^{-3}}+\frac{1}{-31.10^{-3}}}$ = 56 mm.

E. **Vrai.**

QCM n°6 : **D**

A. Faux. Les particules chargées en mouvement sont les seules à générer un champ magnétique.

B. Faux. Ils sont indépendants lorsqu'ils ne varient pas dans le temps, c'est-à-dire lorsqu'ils sont permanents.

C. Faux. Il est alors variable, et non pas permanent.

D. **Vrai**.

E. Faux. Il n'existe pas de charge magnétique, comme l'indique la 2$^{\text{ème}}$ équation de Maxwell.

QCM n°7 : **A, D, E**

A. **Vrai.** $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{6.10^{17}}{2\times\pi} = 9{,}5493.10^{16}\ s^{-1}$ ou Hz.

B. Faux. $\frac{x}{c} = \frac{10^{-5}\,x}{10^3} \Leftrightarrow\ \frac{1}{c} = \frac{10^{-5}}{10^3}\ soit\ \ c = 10^{3+5} = 10^8 m.s^{-1}$.

C. Faux. $\lambda = \frac{c}{f} = 1{,}05.10^{-9}\ m = 1\ nm$ on est dans le domaine des rayons cosmiques (X, γ). Les UV correspondent à l'intervalle de longueur d'onde [10;400] nm.

D. **Vrai**. $n = \frac{c_{vide}}{c_{milieu}} = \frac{3.10^8}{10^8} = 3$

E. **Vrai**. La formule du cours est $\vec{B} = \frac{1}{c_n}\vec{u} \wedge \vec{E}$. Le produit vectoriel indique que $\vec{B}$ est orthogonal au plan $(\vec{u};\vec{E})$, donc qu'il est orthogonal à $\vec{u}$ et à $\vec{B}$. Le trièdre $(\vec{u}, \vec{E}, \vec{B})$ est un trièdre direct.

QCM n°8 : **B, D**

A. Faux. E = $\frac{hc}{\lambda}$ ↔ λ = $\frac{hc}{E} = \frac{6{,}62.10^{-34}.\frac{3.10^8}{1{,}33}}{1{,}92.10^{-18}}$ = 77,77 nm.

B. **Vrai**. E = hf ↔ f = $\frac{E}{h}$ = $\frac{1{,}92.10^{-18}}{6{,}62.10^{-34}}$ = 2,9.10^{15} Hz.

C. Faux. E = pc ↔ p = $\frac{E}{c}$ = $\frac{\mathbf{1{,}92.10^{-18}}}{\mathbf{3.10^8}}$ = 6,4.10^{-27} kg.m.s^{-1}. **Attention aux unités !**

D. **Vrai**. E = qV = 1,6.10^{-19}.15 = 2,4.10^{-18} J.

E. Faux. λ = $\frac{h}{p}$ = $\frac{h}{\sqrt{2\text{mqV}}}$ = $\frac{6{,}62.10^{-34}}{\sqrt{2.(9{,}1.10^{-31}).(1{,}6.10^{-19}).15}}$ = 0,32 nm.

QCM n°9 : **B, D**

A. Faux. On observe la même figure d'interférence que lorsqu'on envoie plusieurs photons en même temps.

B. **Vrai**.

C. Faux. C'est une impossibilité théorique liée au caractère aléatoire de la direction de la diffraction : il n'y a pas de trajectoire définie à l'échelle des particules mais seulement des probabilités de présence. Ceci n'a rien à voir avec les appareils de mesure.

D. **Vrai**.

E. Faux. Certaines grandeurs physiques sont quantifiées : elles ne prennent pas n'importe quelle valeur mais uniquement des valeurs multiples d'une grandeur élémentaire. Un atome excité émet des photons d'énergie quantifiée (cette énergie permet d'ailleurs d'identifier le type d'atome qui les émet) et un électron qui oscille sur son orbitale ne peut prendre que certaines altitudes par rapport au noyau.

QCM n°10 : **A, C**

A. **Vrai**. Orientation constante = polarisé. La polarisation est donnée par la ou les coordonnées non nulles, ici y.

B. Faux. Le champ magnétique associé se propage dans la même direction que le champ électrique, en l'occurrence les x décroissants. En revanche, le champ magnétique sera bien polarisé sur z car c'est la coordonnée nulle de $\vec{E}$ qui n'est pas non plus la direction de propagation (règle du tire bouchon, ou des 3 doigts).

C. **Vrai**.

D. Faux. Ils se propagent dans la même direction, ils sont juste polarisés selon des axes perpendiculaires entre eux.

E. Faux. Dans le sens des x décroissants **:**
$\vec{E}(t,x) = (0, -E_0 \sin[\omega(t - \frac{-x}{c})], 0) = \vec{E}(x,y,z)$.

QCM n°11 : **D**

A. Faux. Les angles d'incidence et de RÉFLEXION sont égaux. On rappelle les lois de Snell-Descartes :
Réflexion : i = r
Réfraction : $n_1.\sin(i) = n_2.\sin(t)$

B. Faux. i > $\arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$

C. Faux. Ils sont toujours dans le même plan.

D. **Vrai.**

E. Faux. La myopie se caractérise par un œil trop long ou trop convergent (rayon de courbure trop petit).

QCM n°12 : **A, C, D**

A. **Vrai.** On mesure la demi-tâche : D = tan(θ).L. Sachant que θ est petit, on peut faire l'approximation suivante : tan(θ) ≈ θ ≈ sin(θ). D'où : D = $1{,}22.\frac{\lambda}{d}.L$.
La tâche centrale mesure donc 2D = $2.1{,}22.\frac{\lambda}{d}.L = 2.1{,}22.\frac{700.10^{-9}}{6.10^{-3}}.20.10^{-3}$ = 5,7 µm.

B. Faux. Si λ augmente, sinθ augmente et donc la résolution de l'appareil se détériore. En revanche, la distance séparent deux franges sombres augmente (car $\frac{1{,}22\,\lambda}{d}$ augmente).

C. **Vrai.**

D. **Vrai.**

E. Faux. La tâche est plus étendue. la résolution reste bien inchangée.