

Correction Concours Physique 2018 – 2019 :

QCM 1	QCM 2	QCM 3	QCM 4	QCM 5	QCM 6	QCM 7	QCM 8	QCM 9	QCM 10
AC	BCD	B	AC	ABD	BD	BC	ABC	BD	ABD

QCM 1 :

On considère un véhicule se déplaçant sur une autoroute à la vitesse constante de 30 m/s sous l'action d'une force motrice F_m s'opposant à la traînée aérodynamique. Le coefficient de traînée du véhicule est $c_x = 0,25$, et sa surface de référence est $S = 2\text{m}^2$. La masse volumique de l'air est 1kg/m^3 . Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. Le principe d'inertie de Galilée s'applique dans cette situation.
- B. La force motrice s'exerçant sur le véhicule est : $F_m = 450\text{ N}$.
- C. Au cours du temps, l'énergie mécanique du véhicule reste constante.
- D. Du point de vue mécanique, ce système est conservatif.
- E. Les propositions A, B, C, D sont fausses.

→ Correction : AC

- A. Vrai : La première loi de Newton énonce que la somme des forces extérieures est nulle lorsque la vitesse est nulle ou constante. Dans ce système, la vitesse est constante, la première loi de Newton (=principe d'inertie de Galilée) est donc applicable. (Item SDR 2017-2018)
- B. Faux : $F = \frac{1}{2} \rho S c_x v^2 = \frac{1}{2} \cdot 1 \times 2 \times 0,25 \times 30^2 = \frac{900}{4} = 225\text{ N}$.
- C. Vrai : la vitesse est constante.
- D. Faux : Il y a des frottements, ce système n'est donc pas conservatif.
- E. Faux.

QCM 2 :

On considère les oscillations d'un corps solide de masse m suspendu en un point O. La distance entre le point O et le centre d'inertie G de ce corps solide est notée r_G . On note I_O son moment d'inertie calculé par rapport à O et I_G son moment d'inertie calculé par rapport à G. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. L'inégalité suivante est toujours vraie : $I_G > I_O$.
- B. La pulsation propre de cet oscillateur est $\omega_0 = (r_G \cdot \frac{mg}{I_O})^{1/2}$
- C. Il s'agit d'un oscillateur harmonique quelle que soit l'amplitude des oscillations.
- D. Du point de vue mécanique, ce système est conservatif.
- E. Les propositions A, B, C, D sont fausses.

→ Correction : BCD

- A. Faux : C'est $I_O > I_G$. En effet $I_O = I_G + m r_G^2$.
- B. Vrai : C'est la formule du cours.
- C. Vrai : Aucuns frottements ne s'exercent dans le système, ainsi, la pulsation ω ne varie pas avec l'amplitude. De plus, ce n'est pas l'amplitude des oscillations qui définit si un oscillateur est harmonique ou non.
- D. Vrai : Un oscillateur harmonique non soumis aux forces de frottements est un système conservatif.
- E. Faux.

QCM 3 :

On s'intéresse au phénomène de réflexion totale associé à un verre dont la constante diélectrique relative est $\epsilon_R = 2$. Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. L'angle limite de réflexion totale associé à ce verre est 30° .
- B. L'angle limite de réflexion totale associé à ce verre est 45° .
- C. Au passage d'un dioptre plan (verre \rightarrow air), un rayon lumineux subit une réflexion totale si son angle d'incidence est de 35° .
- D. Au passage d'un dioptre plan (air \rightarrow verre), un rayon lumineux subit une réflexion totale si son angle d'incidence est de 50° .
- E. Les propositions A, B, C, D sont fausses.

→ Correction : B

A. Faux.

B. Vrai :

$$\begin{aligned}
 n_1 \sin \theta_1 &= n_2 \sin \theta_2 \\
 \Leftrightarrow \sin \theta_2 &= \frac{n_1 \sin \theta_1}{n_2} \\
 \Leftrightarrow \sin \theta_2 &= \left(\frac{\sqrt{2}}{1}\right) \sin \theta_1 \\
 \Leftrightarrow 1 &= \frac{\sqrt{2}}{1} \sin \theta_1 \\
 \Leftrightarrow \sin \theta_1 &= \frac{1}{\sqrt{2}} \\
 \Leftrightarrow \theta_1 &= \arcsin\left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \\
 \Leftrightarrow \theta_1 &= \frac{\pi}{4} \\
 \Leftrightarrow \theta_1 &= 45^\circ
 \end{aligned}$$

C. Faux : On a calculé que l'angle limité pour une réflexion totale était de 45° , donc un angle de 35° n'entraînera pas de réflexion totale.

D. Faux : Il n'y a pas de réflexion totale dans ce cas-là, vu qu'on passe de l'air au verre, il y a toujours une solution à l'équation de Snell Descartes.

E. Faux.

QCM 4 :

Supposons qu'un microscope soit conçu de telle sorte que la limite de résolution spatiale imposée par la diffraction $d_{\min}^{(d)}$ soit identique à la limite de résolution spatiale imposée par la cellurisation de son capteur $d_{\min}^{(c)}$.

Alors toute chose étant égale, quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. $d_{\min}^{(d)} = d_{\min}^{(c)}$ reste vrai si l'ouverture de ce microscope varie dans la même proportion que la profondeur de l'instrument.
- B. $d_{\min}^{(d)} = d_{\min}^{(c)}$ reste vrai si l'ouverture de ce microscope varie dans la même proportion que le diamètre des cellules du capteur de l'image.
- C. $d_{\min}^{(d)} = d_{\min}^{(c)}$ reste vrai si la longueur d'onde de référence considérée pour la diffraction varie dans la même proportion que le diamètre des cellules du capteur de l'image.
- D. $d_{\min}^{(d)} = d_{\min}^{(c)}$ reste vrai si la longueur d'onde de référence considérée pour la diffraction varie dans la même proportion que la distance de mise au point.
- E. Les propositions A, B, C et D sont fausses.

→ **Correction : AC**

On a $d_{\min}^{(d)} = 0,61 \frac{\lambda D}{n' r}$ et $d_{\min}^{(c)} = \frac{cD}{l}$

A. Vrai : $d_{\min}^{(d)}$ est inversement proportionnelle à « r » l'ouverture du microscope et $d_{\min}^{(c)}$ est inversement proportionnelle à « l » la profondeur de l'instrument. Si ces deux paramètres varient dans la même proportion, les deux limites de résolution aussi.

B. Faux : $d_{\min}^{(d)}$ est inversement proportionnelle à « r » l'ouverture du microscope et $d_{\min}^{(c)}$ est proportionnelle à « c » le diamètre des cellules du capteur d'image. Si ces deux paramètres varient dans la même proportion, les deux limites de résolution varient en sens inverse, l'égalité n'est donc plus vraie.

C. Vrai : $d_{\min}^{(d)}$ est proportionnelle à « λ » la longueur d'onde de référence considérée pour la diffraction et $d_{\min}^{(c)}$ est proportionnelle à « c » le diamètre des cellules du capteur d'image. Si ces deux paramètres varient dans la même proportion, les deux limites de résolution aussi.

D. Faux : Les deux paramètres sont proportionnels à « D » la distance de mise au point. Mais $d_{\min}^{(d)}$ est aussi proportionnelle à « λ » la longueur d'onde considérée pour la diffraction, ainsi l'inégalité n'est plus vraie.

E. Faux.

QCM 5 :

Une sonde échographique enregistre les ondes acoustiques qui passent du gel à la peau du patient. On teste deux types de gel d'impédances différentes: $Z_{\text{gel1}} = 1.10^6 \text{ kg.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ et $Z_{\text{gel2}} = 2.10^6 \text{ kg.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. On donne l'impédance de la peau de patient $Z_{\text{peau}} = 1,5.10^6 \text{ kg.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

A. La puissance des ondes réfléchies divisée par la puissance des ondes incidentes pour le gel 1 vaut environ 4%.

B. La puissance des ondes réfléchies divisée par la puissance des ondes incidentes pour le gel 2 est inférieure à 4%.

C. La puissance des ondes transmises divisée par la puissance des ondes incidentes pour le gel 1 vaut environ 92%.

D. La puissance des ondes transmises divisée par la puissance des ondes incidentes pour le gel 2 est supérieure à 92%.

E. Les propositions A, B, C, D sont fausses.

→ **Correction : ABD**

A. Vrai : $\frac{P_r}{P_i} = \left(\frac{Z_{\text{peau}} - Z_{\text{gel1}}}{Z_{\text{peau}} + Z_{\text{gel1}}} \right)^2 = \left(\frac{1,5.10^6 - 1.10^6}{1,5.10^6 + 1.10^6} \right)^2 = \left(\frac{10^6(1,5-1)}{10^6(1,5+1)} \right)^2 = \left(\frac{0,5}{2,5} \right)^2 = 0,04 = 4\%$

B. Vrai : $\frac{P_r}{P_i} = \left(\frac{Z_{\text{gel2}} - Z_{\text{peau}}}{Z_{\text{gel2}} + Z_{\text{peau}}} \right)^2 = \left(\frac{10^6(2-1,5)}{10^6(2+1,5)} \right)^2 = \left(\frac{0,5}{3,5} \right)^2 < \left(\frac{0,5}{2,5} \right)^2 \Leftrightarrow \frac{P_r}{P_i} < 4\%$

C. Faux : $\frac{P_r}{P_i} + \frac{P_t}{P_i} = 1 \Leftrightarrow \frac{P_t}{P_i} = 1 - \frac{P_r}{P_i} = 1 - 0,04 = 0,96 = 96\%$.

D. Vrai :

$$\begin{aligned} \frac{P_r}{P_i} &< 4\% \\ \Leftrightarrow -\frac{P_r}{P_i} &> -0,04 \\ \Leftrightarrow -\frac{P_r}{P_i} + 1 &> -0,04 + 1 \\ \Leftrightarrow \frac{P_t}{P_i} &> -0,04 + 1 \\ \Leftrightarrow \frac{P_t}{P_i} &> 0,96 \\ \Leftrightarrow \frac{P_t}{P_i} &> 96\% \end{aligned}$$

E. Faux

QCM 6 :

Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos de la dualité onde-corpuscule ?

- A. La longueur d'onde de de Broglie d'une particule libre augmente quand sa quantité de mouvement augmente.
- B. La longueur d'onde de de Broglie d'un électron accéléré sous une différence de potentiel de 100V est du même ordre que les dimensions interatomiques d'un cristal.
- C. Les phénomènes quantiques du type diffraction ou interférences sont négligeables si l'action caractéristique du système est très petite devant la constante de Planck.
- D. La longueur d'onde de de Broglie d'une particule dans un puits de potentiel carré infini diminue quand son énergie augmente.

→ Correction : BD

- A. Faux : $\lambda = \frac{h}{mv}$ si mv augmente, λ va diminuer.
- B. Vrai
- C. Faux : Dans ce cas-là, ils seront dominants.
- D. Vrai : Longueur d'onde et énergie sont inversement proportionnelles. On sait que $L = n \frac{\lambda}{2}$ or si l'énergie augmente, n augmente, et comme L est constant, lambda diminue en conséquence.
- E. Faux

QCM 7 :

On considère un laser dont la cavité est un Fabry-Pérot de longueur 15 cm. La largeur de l'intervalle en fréquence sur lequel le gain l'emporte sur l'absorption est de 2,5 GHz. Quel(s) est (sont) le (les) nombre(s) de mode(s) actif(s) possible(s) ?

- A. 1
- B. 2
- C. 3
- D. 4
- E. Les propositions A, B, C, D sont fausses.

→ Correction : BC

- A. Faux : $\nu = \frac{c}{2L} = \frac{3 \cdot 10^8}{2 \cdot 15 \cdot 10^{-2}} = \frac{3 \cdot 10^8}{3 \cdot 10^{-1}} = 1 \cdot 10^9 \text{ Hz} = 1 \text{ GHz}$.
 - ✓ $\frac{2,5}{1} = 2,5$
 - ✓ On prend l'entier supérieur du nombre, ici, l'entier supérieur est 3, ainsi le nombre maximum de modes actifs est 3.
 - ✓ On prend l'entier supérieur et l'on soustrait par 1, on trouve 2
 - ✓ Le nombre possible de modes actifs est soit 2 soit 3.
- B. Vrai.
- C. Vrai.
- D. Faux.
- E. Faux.

QCM 8 :

Dans une salle d'opération, deux spots lumineux consomment chacun 1 000 W et éclairent le champ opératoire sous un angle solide identique $\Omega = 1,5$ sr. Le flux lumineux du spot 1 est $\Phi_1 = 15\,000$ lm et l'intensité du spot 2 est $I_2 = 12\,000$ cd.

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A. Le flux lumineux du spot 1 est inférieur au flux lumineux du spot 2.
- B. A distances égales, l'éclairement du spot 1 est inférieur à l'éclairement du spot 2.
- C. Le rendement lumineux du spot 1 est inférieur à celui du spot 2.
- D. A 1m du champ opératoire, le spot 2 donne un éclairement de 18 000 lx.
- E. Les propositions A, B, C, D sont fausses.

→ Correction : ABC

A. Vrai : $\Phi_2 = I_2 \times \Omega = 12\,000 \times 1,5 = 12\,000 \times \frac{3}{2} = 6000 \times 3 = 18\,000$ lm donc $\Phi_2 > \Phi_1$

B. Vrai : $I_1 = \frac{\Phi_1}{\Omega} = \frac{15000}{1,5} = \frac{15000}{3} \times 2 = 10\,000$ cd $< I_2$ et $E = \frac{I \times \cos(\alpha)}{d^2}$, comme $I_2 > I_1 \Leftrightarrow E_2 > E_1$

C. Vrai : $r = \frac{\phi}{P}$, comme $\Phi_2 > \Phi_1$ et $P_2 = P_1 \Leftrightarrow r_2 > r_1$

D. Faux : l'angle α entre la direction de la source et la perpendiculaire à l'élément de surface est considéré comme nul (puisque sa valeur n'est pas précisée dans l'énoncé).

$$E = \frac{I \times \cos(\alpha)}{d^2} = \frac{12\,000 \times \cos(0)}{1^2} = 12\,000 \text{ lx}$$

E. Faux

QCM 9 :

Parmi ces amétropies laquelle (lesquelles) est (sont) dynamique(s) ?

- A. La myopie.
- B. La presbytie.
- C. L'hypermétropie.
- D. L'aphakie.
- E. Les propositions A, B, C, D sont fausses.

→ Correction : BD

A. Faux : Elles sont statiques

B. Vrai

C. Faux : Elles sont statiques

D. Vrai

E. Faux.

QCM 10 :

Déterminer la (les) proposition(s) exacte(s) à propos de l'hypermétropie.

- A. Le patient hypermétrope a un œil trop court.
- B. L'hypermétropie est l'amétropie statique la plus fréquente.
- C. Dans l'hypermétropie, le foyer image se projette en avant de la rétine.
- D. Le patient hypermétrope est presbyte plus précocement que le patient emmétrope.
- E. Les propositions A, B, C, D sont fausses.

→ Correction : ABD

- A. Vrai.
- B. Vrai.
- C. Faux : Il se projette en arrière de la rétine.
- D. Vrai.
- E. Faux.

Voilà tout, la Physique tire sa révérence, le sujet était un peu étrange mais tout de même assez inspiré de la SDR, on espère que vous avez apprécié le travail fourni tout au long du semestre !
Profitez bien de vos vacances, la bise' <3

Markalpaga & Insaf.