Correction DM / Pré concours 2018/2019

1/	AD	**2/**	BCD	**3/**	AC	**4/**	AD	**5/**	E
6/	CD	**7/**	E	**8/**	A	**9/**	ABCD	**10/**	AC
11/	D	**12/**	A	**13/**	C	**14/**	ABD	**15/**	AD
16/	BC								

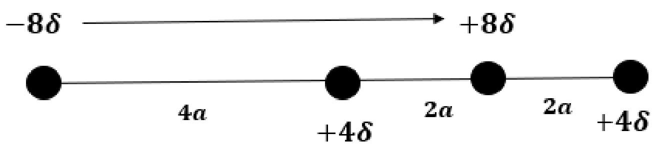
QCM 1 : AD
A) Vrai : Après avoir parcouru la distance d=50m, la vitesse est nulle, la première loi de Newton est applicable.
B) Faux : le système est soumis à des forces de frottement, il n'est pas conservatif.
C) Faux : On applique le théorème de l'énergie cinétique : $\frac{1}{2} \times m \times v^2 = m \times \mu_d \times g \times d \Leftrightarrow \mu_d = \frac{v^2}{2 \times g \times d} = \frac{10^2}{2 \times 10 \times 50} = \frac{1}{100} = 0{,}01$
D) Vrai : Le coefficient de frottements vaut $\mu_d = 0{,}01$.
E) Faux

QCM 2 : BCD
A) Faux : $m_L.a = \Sigma(F_{ext}) = G.\frac{m_T.m_L}{d_{TL}{}^2}$, en considérant le mouvement comme circulaire uniforme, $a = \frac{v^2}{d_{TL}}$.
On remplace l'accélération dans la formule du PFD : $m_L.a = m_L.\frac{v^2}{d_{TL}} = G.\frac{m_T.m_L}{d_{TL}{}^2}$, on simplifie la masse de la lune, et la distance : $v^2 = G.\frac{m_T.}{d_{TL}}$, donc en diminuant la distance d'un facteur 9,8, la vitesse est augmentée d'un facteur $\sqrt{9{,}8}$
B) Vrai
C) Vrai : $E = \frac{m_L \times vL^2}{2} - \frac{G \times m_L \times m_T}{d_{TL}} = \frac{mL \times G.\frac{m_T.}{d_{T/L}}}{2} - \frac{G \times m_L \times m_T}{d_{TL}} = -\frac{G \times m_L \times m_T}{2 \times d_{TL}}$
D) Vrai : $L' = m_L \times 3\sqrt{G\, m_T \frac{d_{T/L}}{81}} = m_L \times 3 \times \frac{1}{9}\sqrt{G\, m_T d_{T/L}} = m_L \times \frac{1}{3}\sqrt{G\, m_T d_{T/L}}$
E) Faux

QCM 3 : AC
A) Vrai : $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2.3}{3.10^7} = 2.10^{-7}$
B) Faux : $a = \omega^2.r$, attention aux conversions ! $r = 150.10^9 km$
C) Vrai : $m_{terre}.a = G.\frac{m_{terre}.m_{soleil}}{r^2} \Leftrightarrow a = G.\frac{.m_{soleil}}{r^2} \Leftrightarrow a.\frac{r^2}{G} = m_{soleil}$
D) Faux : ne pas oublier le carré de la distance !
E) Faux

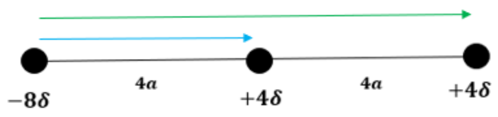
QCM 4 : AD
Méthodologie 1 :

1. On place le barycentre total des charges positives situé entre $+4\delta$ et $+ 4\delta$. Les deux charges sont égales ainsi, ce barycentre total est strictement au centre soit en 2a.
2. On place la flèche du vecteur moment dipolaire (du - vers le +)
3. Les deux barycentres + et – sont séparés par 6a
4. On calcule p = 6a x 8δ = 48aδ



Méthodologie 2 :

1. L'origine du vecteur moment dipolaire est le barycentre des charges négatives.
2. On va calcule la norme du vecteur $\vec{p}$: $p = \mathbf{4a} \times \mathbf{4\delta} + \mathbf{8a} \times \mathbf{4\delta} = 48a\delta$
3. Attention, ici, les deux vecteurs sont dirigés dans le même sens ! Ainsi, ils ont le même signe +.



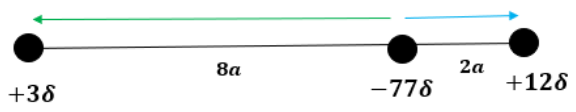
A) Vrai : Le moment dipolaire n'est pas nul et les barycentres + et – ne sont pas confondus !
B) Faux : Le vecteur est dirigé vers la droite !
C) Faux
D) Vrai : p = 6a x 8δ = 48aδ
E) Faux

QCM 5 : E
Méthodologie 1 :

1. On place le barycentre total des charges positives situé entre $+12\delta$ *et* $+3\delta$. Les deux charges sont différentes, ainsi, ce barycentre total est 4 x plus proche de $+12\delta$ que de $+3\delta$. Il est donc à placer en 2a par rapport à $+12\delta$ car 4 x 2a = 8a
2. Les barycentres des charges + et – sont confondus.

Méthodologie 2 :

1. L'origine du vecteur moment dipolaire est le barycentre des charges négatives.
2. On va calculer la norme du vecteur $\vec{p}$: $p = \mathbf{2a} \times \mathbf{12\delta} - \mathbf{8a} \times \mathbf{3\delta} = 0$
3. Le moment dipolaire est nul.



A) Faux
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Vrai : Le moment dipolaire est nul et la molécule est apolaire.

QCM 6 : CD

A) Faux : On sait que $v = \frac{c}{n} \Leftrightarrow n = \frac{c}{v} = \frac{3.10^8}{1.10^8} = 3$.
On pouvait donc s'arrêter là, en effet on sait que $n = \sqrt{\varepsilon_r} \Leftrightarrow \varepsilon_r = n^2 = 3^2 = 9$
B) Faux : Si la vitesse diminue, c'est que l'on a un matériau dont l'indice optique est supérieur à celui de l'air (calculé juste au-dessus), si un rayon sort de ce matériau pour aller vers l'air on a $n_{incident} > n_2$ donc il existe bien un angle limite pour lequel il y a réflexion totale.
C) Vrai : On a calculé dans l'item A, l'indice optique de notre matériau, grâce à la vitesse des OEM dans ce dernier.
On peut donc utiliser la loi de Snell Descartes : $n_1 sin\theta_1 = n_2 sin\theta_2$

$$\Leftrightarrow sin\theta_2 = \frac{n_1 sin\theta_1}{n_2}$$
$$\Leftrightarrow sin\theta_2 = 3\ sin\theta_1$$
$$\Leftrightarrow 1 = 3\ sin\theta_1$$
$$\Leftrightarrow sin\theta_1 = \frac{1}{3}$$
$$\Leftrightarrow \theta_1 = arcsin\left(\frac{1}{3}\right)$$
$$\Leftrightarrow \theta_1 \approx 0{,}34\ rad$$
$$\Leftrightarrow \theta_1 \approx 20°$$

D) Vrai : On calcule la vergence de notre dioptre : $D = \frac{n'}{f'} = \frac{3}{-\frac{1}{9}} = 3 \times (-9) = -27\ \delta$.

E) Faux

QCM 7 : E

A) Faux : Ca c'est la définition de la distance hyperfocale, la PdC c'est « la distance entre le premier et le dernier plan de l'espace qui apparaitront nets sur le capteur ».

B) Faux : Si le cercle de confusion est petit, on va avoir une augmentation de H, donc H>>P donc on va avoir une PdC finie !
C) Faux : P est la distance de mise au point, mais la définition est bien juste !
D) Faux : Si l'on augmente P et H d'un même facteur, même si le dénominateur gardera le même signe, sa valeur ainsi que celle du numérateur, vont changer et modifier la PdC ! Prenons H = 3 et P = 2. On obtient $PdC = 14$. Maintenant multiplions P et H par deux on obtient une $PdC = 57{,}6$. (ceci ne sont pas des calculs à faire mais juste explicatifs).
E) Vrai.

QCM 8 : A

A) Vrai : Il faut reconnaitre la figure.
B) Faux : Les points centraux sont obtenus par les interférences, cette formule s'applique à la tache centrale !
C) Faux : Cette formule s'applique du coup aux points, la tache centrale est causée par la diffraction.
D) Faux : Une diminution de l'espace entre les fentes va modifier les petits traits causés par les interférences, pas la tache centrale.
E) Faux.

QCM 9 : ABCD

A) Vrai :

$$d_{min} = 0{,}61\frac{\lambda D}{nr'}$$
$$\Leftrightarrow d_{min} = \frac{0{,}61.400.10^{-9}.0{,}5.10^{-2}}{2.2.10^{-2}}$$
$$\Leftrightarrow d_{min} = 30{,}5.10^{-9}\,m$$
$$\Leftrightarrow d_{min} \approx 0{,}03\,\mu m$$

B) Vrai :

$$d_{min} = \mathrm{D}.\Delta\theta = D.\frac{c}{l}$$
$$d_{min} = \frac{10.10^{-6}}{16.10^{-2}}.0{,}5.10^{-2} = \frac{5.10^{-6}}{16}$$
$$d_{min} \approx 0{,}33.10^{-6}\,m = 0{,}33\,\mu m$$

Comme la limite de résolution spatiale due à la taille des capteurs est de 0,33 µm, les capteurs auront du mal à distinguer deux points dont la distance est inférieure à 0,33µm.
C) Vrai : On a $d_{min\ diffraction} < d_{min\ capteur}$ donc $P_{diffraction} > P_{capteur}$.
D) Vrai : $G = \frac{\Delta|Pp|}{f_1' f_2'} = \frac{16.10^{-2}.25.10^{-2}}{0{,}5.10^{-2}.2.10^{-2}} = \frac{16.25.10^{-4}}{1.10^{-4}} = 16.25 = 4.4.25 = 4.100 = 400$.
E) Faux.

QCM 10 : ACD

A) Vrai : $\frac{(Z1-Zpeau)^2}{(Z1+Zpeau)^2} = \frac{(2.10^6-1{,}5.10^6)^2}{(2.10^6+1{,}5.10^6)^2} = \frac{\left(10^6(2-1{,}5)\right)^2}{(10^6(2+1{,}5))^2} = \left(\frac{0{,}5}{3{,}5}\right)^2 = \frac{1}{49}\ approximation : \frac{1}{50} = 0{,}02 = 2\%$
B) Faux : $\frac{\left(Z2\times\sqrt{\pi}-Zpeau\times\sqrt{\pi}\right)^2}{\left(Z2\times\sqrt{\pi}+Zpeau\times\sqrt{\pi}\right)^2} = \frac{\pi\times(Z2-Zpeau)^2}{\pi\times(Z2+Zpeau)^2} = \frac{(Z2-Zpeau)^2}{(Z2+Zpeau)^2}$
C) Vrai : $\frac{P_r}{P_i} + \frac{P_t}{P_i} = 1 \Leftrightarrow \frac{P_t}{P_i} = 1 - \frac{P_r}{P_i} = 1 - 0{,}02 = 98\%$.
D) Faux : $\frac{P_t}{P_i} = \frac{4Z_2\times\sqrt{\pi},\times Z_{peau}\times\sqrt{\pi},}{(Z_2\times\sqrt{\pi},+Z_{peau}\times\sqrt{\pi},)^2} = \frac{4\times\pi\times Z_2 Z_{peau}}{\pi\times(Z_2+Z_{peau})^2} = \frac{4Z_2Z_1}{(Z_2+Z_1)^2}$
E) Faux

QCM 11 : D

1. On calcule d'abord la célérité de l'onde : $\nu = \frac{c}{2L} \Leftrightarrow c = \nu.2L = 10\times 2\times\frac{3}{2} = 30\ m.s^{-1}$
2. $c = \sqrt{\frac{K\Delta L}{\mu}} \Leftrightarrow \mu = \frac{K\Delta L}{c^2} = \frac{40\times 0{,}75}{(30)^2} = \frac{30}{900} \approx 0{,}03\ m.s^{-1}$

A) Faux
B) Faux

C) Faux
D) Vrai
E) Faux

QCM 12 : A

$$= \frac{P}{E} = \frac{P}{\frac{hc}{\lambda}} = \frac{P\lambda}{hc} = \frac{(66 \times 600 \times 10^{-9})}{6{,}6 \times 10^{-34} \times 3 \times 10^{8}} = \frac{2.10^{-7}}{10^{-27}} = 2.10^{20}\ photons.s^{-1}$$

$$Nb\ de\ moles = \frac{n}{N_{Avogadro}} = \frac{2.10^{20}}{6.10^{23}} \approx 0{,}333.\,10^{-3} moles \approx 0{,}333.10^{3} \mu moles \approx 333\ \mu moles$$

A) Vrai
B) Faux
C) Faux
D) Faux
E) Faux

QCM 13 : C

A) Faux : $\Delta\nu = \frac{c}{2L} = \frac{3.10^{8}}{2.15.10^{-2}} = 1GHz$; nombre de modes possibles : $\frac{\mathbf{2{,}111111234234}}{\mathbf{1}} = 2{,}111111234234$, on prend l'entier supérieur de ce nombre = 3, on soustrait 1 à cet entier : 2, Il y a donc 3 ou 2 modes de résonnances possibles
B) Faux : on demande le nombre maximal !
C) Vrai
D) Faux
E) Faux

QCM 14 : ABD

A) Vrai : $l_a = 10^{-5}km = 10^{-5} \times 10^{3}m = 10^{-1}dm \Leftrightarrow \mu_a = \frac{1}{l_a} = \frac{1}{10^{-1}} = 10^{1}dm^{-1}$.

B) Vrai : $l_s = \frac{1}{\mu_s} = \frac{1}{25} = 0{,}04nm = 0{,}04\ \times 10^{-9} \times 10^{6} = 4 \times 10^{-5}\mu m$

C) Faux
D) Vrai
E) Faux

QCM 15 : AD

A) Vrai
B) Faux
C) Faux
D) Vrai
E) Faux

QCM 16 : BC

A) Faux : L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 50 cd.
B) Vrai : L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 100 cd. L'intensité **I** de cette source est donné par I = ϕ/Ω où Ω est l'angle solide dans lequel la source rayonne. Ici il s'agit d'un hémisphère (ou demi-espace complet), donc l'angle solide est Ω = 2π ~ 6. D'où I ~ 600/6 = 100 candela.
C) Vrai : L'éclairement à 2m de cette source est d'environ 25 lx. L'éclairement de la source à une distance *d* est donné par E = Ixcos(alpha)/d^2 ~ 100x0,7 / 1 = 70 lx.
D) Faux : L'émittance de cette source est d'environ 150 lm/m2. La notion d'émittance s'applique à une source étendue.
E) Faux