Correction SDR de physique du 14.11.19

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

QCM 1 : AC

A) Vrai : Ici il fallait utiliser la formule $a = \frac{qE}{m}$ en sachant qu'il s'agit ici de la composante verticale de l'accélération car les plaques chargées pouvant attirer l'ion étaient placées au-dessus et en-dessous.
Maintenant qu'on a la formule de l'accélération, il suffit d'intégrer pour obtenir vitesse et position :

$$v_z(t) = \frac{qE}{m}t$$

Ici, la vitesse initiale n'était pas mentionnée, donc on peut considérer qu'elle était nulle.

$$z(t) = \frac{qE}{2m}t^2 + z_0$$

Maintenant, on peut isoler la masse :

$$z(t) - z_0 = \frac{qE}{2m}t^2$$

$$2m = \frac{qE}{z(t) - z_0}t^2$$

$$m = \frac{qEt^2}{2(z(t) - z_0)}$$

Sachant que q correspond à la charge de l'ion, et la différence de hauteur donnant $1\ cm$, cela donne :

$$m = \frac{2 \times 1{,}6.10^{-19} \times 1 \times (10^{-5})^2}{2 \times 1.10^{-2}} = 1{,}6.10^{-27}\ kg$$

B) Faux : Cf item précédent
C) Vrai : L'ion ayant de base une trajectoire parallèle aux deux plaques, son accélération aura uniquement une composante verticale, donc la composante horizontale de l'accélération étant nulle, la vitesse est donc constante.
D) Faux : L'ion a une trajectoire linéaire simplement déviée. Il sortira parallèle aux plaques, mais avec un décalage de 1 cm.
E) Faux

QCM 2 : ACD

A) Vrai : La masse volumique de la bille étant inférieure à celle du liquide, elle aura donc un mouvement ascendant dans le liquide
B) Faux : comme on est à t = 0, il n'y a pas de forces de frottement. On utilise le PFD :

$$m.a = \rho_l.V_i.g - mg$$

Comme la bille est immergée on a donc :

$$m.a = \rho_l.V.g - mg$$

$$m.a = g(\rho_l.V - m)$$

Or on sait que $V_{obj} = m_{obj}/\rho_{obj}$, donc :

$$m.a = g\left(\rho_l.\frac{m_{obj}}{\rho_{obj}} - m\right)$$

$$ma = mg\left(\frac{\rho_l}{\rho_{obj}} - 1\right)$$

Et on sait que $\rho_{obj} = \frac{3}{5}\rho_l$ donc :

$$a = g\left(\frac{\rho_l}{\frac{3}{5}\rho_l} - 1\right)$$

$$a = g\left(\frac{5\rho_l}{3\rho_l} - 1\right)$$

$$a = g\left(\frac{5}{3} - 1\right) = \frac{2}{3}g$$

C) Vrai : dans ce cas, on a la formule de la vitesse limite donnée dans le cours :

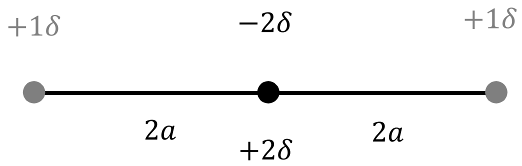
$$v_{lim} = g\left(\frac{\rho_l.V - m}{\beta}\right)$$

Donc si V augmente, alors la vitesse limite augmente.
(Alors oui je sais, si V augmente, sachant que $V = \frac{m}{\rho}$ alors m peut augmenter donc c'est faux. Non, ici, si V augmente, à masse fixée, c'est la masse volumique qui diminue.
Ensuite, je sais également que si V augmente alors r augmente vue que $V = \frac{4}{3}\pi r^3$ et comme on a $\beta = 6\pi\eta r$ alors ça pourrait porter à confusion. Non, parce que si r augmente d'un facteur 2, alors β augmente d'un facteur 2 tandis que le volume augmente d'un facteur 8 donc la vitesse limite augmente quand même)
D) Vrai : en effet, à la vitesse limite, l'énergie cinétique est constante. En revanche, la bille a un mouvement ascendant, donc son énergie potentielle augmente, donc l'énergie mécanique augmente
E) Faux

QCM 3 : Réponse E

A) Faux : On va raisonner comme on le fait toujours pour ce type de QCM : par étapes ! (je vous conseille de checker la fiche méthodo se trouvant sur le fofo)

Étape 1 : Déterminer les barycentres et déterminer si la molécule est polaire ou non
On peut représenter un barycentre (positif ou négatif) comme étant la moyenne des charges de même signe (ici d'une molécule), qui se comportera ainsi comme toutes nos charges de même signe se trouvait toutes au même endroit.
Pour notre première molécule, toutes les charges négatives se trouvant en un même point, le barycentre de celles-ci se trouvera donc au même endroit.
Cependant, on observe que les charges positives de cette molécule sont distinctes, on va avoir à déterminer le barycentre des charges positives. On voit que les 2 charges positives sont égales (toutes 2 valent $+1\delta$) et sont séparées d'une distance égale à 4a. Le barycentre de ces charges se trouvera doc à équidistance de nos 2 groupes de charges, i.e. au milieu de cette distance de 4a, à 2a. On a donc :

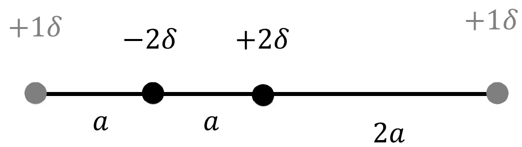


On observe ainsi que les barycentres positif et négatif sont confondus, la molécule est donc apolaire !
(Ici il n'y aura pas de deuxième étape puisque la molécule est apolaire)

B) Faux : Pourquoi ce serait le cas ? La polarisabilité définit la capacité de la molécule à être polarisée sous l'effet d'un champ électrique. On définit alors la notion de moment dpolaire induit, dont la formule $\vec{p} = \alpha\vec{E}$ inclut un coefficient de polarisabilité α, qui bien qu'inférieur par rapport à celui retrouvé pour les molécules possédant un moment dipolaire permanant, n'est pas nul pour les molécules apolaires. Ces 2 notions ne sont pas à confondre !

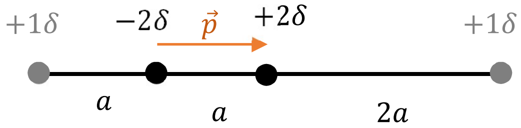
C) Faux : On reprend le raisonnement que l'on a eu plus haut :

Étape 1 : Déterminer les barycentres et déterminer si la molécule est polaire ou non
Pour notre deuxième molécule, toutes les charges négatives se trouvant en un même point, le barycentre de celles-ci se trouvera donc au même endroit.
Cependant, on observe que les charges positives de cette molécule sont distinctes, on va avoir à déterminer le barycentre des charges positives. On voit que les 2 charges positives sont égales (toutes 2 valent $+1\delta$) et sont séparées d'une distance égale à 4a. Le barycentre de ces charges se trouvera doc à équidistance de nos 2 groupes de charges, i.e. au milieu de cette distance de 4a, à 2a. On a donc :



Notre 2ème molécule est donc polaire !

Étape 2 : Déterminer le sens et la valeur du moment dipolaire
Ici, puisque la molécule est polaire, elle possède un moment dipolaire permanent, dont le sens va de la gauche vers la droite puisque le vecteur moment dipolaire va de la gauche vers la droite. On a donc :



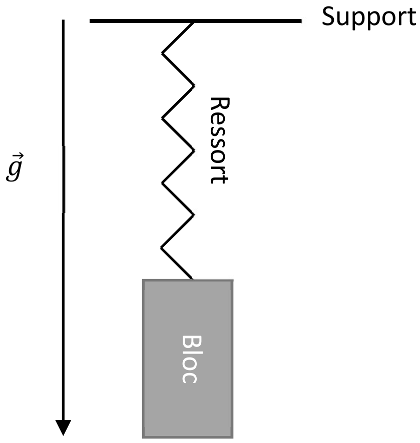
On peut ensuite déterminer la valeur du moment dipolaire étant égale à $p = aq = a2\delta = 2a\delta$

D) Faux : Voir correction de l'item C
E) Vrai

QCM 4 : Réponse D

A) Faux : Voir correction de l'item D
B) Faux : Voir correction de l'item D
C) Faux : Voir correction de l'item D
D) Vrai :

Étape 1 : Lire l'énoncé, récupérer les données et schématiser la situation
On note au brouillon les différentes variables qu'on nous donne ; la longueur de repos du ressort, la pulsation propre du bloc accroché à l'extrémité du ressort et la constante de pesanteur.
Par ailleurs, étant donné que l'on nous parle de masse accrochée à l'extrémité d'un ressort pour lequel on observe une oscillation harmonique verticale, on se souvient de la formule de la pulsation propre d'un ressort étant : $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$
Puisque le ressort est vertical, il faudra prendre en compte la force de rappel du ressort : $\vec{F} = -k(x - x_0)\vec{\imath}$ mais aussi la force de pesanteur s'exerçant sur le ressort, étant égale au poids : $\vec{P} = m\vec{g}$
Enfin, on peut rapidement schématiser la situation pour mieux comprendre le bilan des forces :



Étape 2 : Faire le bilan des forces
On voit donc grâce au schéma que la force de pesanteur s'exercera dans le sens inverse de celui de la force de rappel, on a donc $\Sigma\vec{F} = m\vec{a} = m\vec{g} - k(x - x_0)\vec{\imath}$

Par ailleurs, on cherche la longueur du ressort lorsqu'il se trouve à l'équilibre. Ainsi, à l'équilibre nos 2 forces s'équilibrent (la force de rappel compense la force de pesanteur et inversement), le système n'a plus aucun mouvement, donc aucune vitesse et donc une accélération nulle.
On a donc : $mg - k(x - x_0) = 0 \Leftrightarrow mg = k(x - x_0)$

Étape 3 : Déterminer l'expression de la longueur du ressort à l'équilibre
Ici on va chercher à exprimer x en fonction des autres variables qu'on a :

$$mg = k(x - x_0)$$
$$\Leftrightarrow \frac{mg}{k} = x - x_0$$
$$\Leftrightarrow x = \frac{mg}{k} + x_0$$

Par ailleurs, étant donné que k et m ne sont pas donnés, on serait tentés de répondre que les réponses A et B sont vraies, sauf que l'on a vu plus haut que $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$ donc $k = \omega_0^2 \times m$
Ainsi : $x = \frac{mg}{\omega_0^2 m} + x_0 = \frac{g}{\omega_0^2} + x_0$ (on simplifie en haut et en bas par m)

Étape 4 : Application numérique

$$x = \frac{g}{\omega_0^2} + x_0 = \frac{10}{20^2} + 10.10^{-2} = \frac{10}{400} + 10.10^{-2} = \frac{1}{40} + 10.10^{-2} = \frac{1}{4.10} + 10.10^{-2} = \frac{1}{4} \times 10^{-1} + 10.10^{-2}$$
$$= 0{,}25 \times 10^{-1} + 10.10^{-2} = 2{,}5.10^{-2} + 10.10^{-2} = 12{,}5.10^{-2} m = 12{,}5\ cm$$

(j'ai volontairement hyper détaillé ce calcul pour que vous compreniez les astuces de calcul que j'ai utilisé)

E) Faux

QCM 5 : Réponses A, C et D

A) Vrai : On sait que la vitesse de la lumière dans un matériau est égale à la célérité divisée par l'indice optique de ce matériau, on a donc (pour le matériau dont on parle dans l'énoncé) : $v = \frac{c}{n} = \frac{3.10^8}{1{,}2} = 2{,}5.10^8\ m.s^{-1}$

Par ailleurs, on sait que la vitesse de la lumière (dans un matériau ou non) est égale au produit de la longueur d'onde de la lumière et de la fréquence. Or, on a vu (dans le cours) que lorsque la vitesse de la lumière variait (lors du passage dans un matériau comme ici par exemple), ce n'est pas la fréquence qui change mais la longueur d'onde qui varie.

On peut donc calculer la fréquence de la lumière dans le vide pour cette longueur d'onde :

$$c = \lambda\nu \Leftrightarrow \nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{600.10^{-9}} = \frac{3.10^8}{6.10^{-7}} = 0{,}5.10^{15} = 5.10^{14}$$

Enfin, on peut donc calculer la longueur d'onde de la lumière dans ce matériau :

vitesse
$$v = \lambda\nu \Leftrightarrow \lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{2{,}5.10^8}{5.10^{14}} = 0{,}5.10^{-6} = 500.10^{-9} = 500\ nm$$
fréquence

B) Faux : On sait que $n = \sqrt{\varepsilon_r}$, ainsi $\varepsilon_r = n^2 = 1{,}2^2 = 1{,}44$ *(pas besoin de connaitre le carré de 12 ou 1,2 (même si c'est une valeur qui revient souvent donc vous pouvez l'apprendre), il suffit de poser la multiplication pour obtenir ce résultat)*

C) Vrai : On recherche la valeur de l'angle limite (puisque l'on cherche à comprendre quand est-ce que l'on observe un phénomène de réflexion totale) pour ce matériau, ce qui signifie que le milieu d'origine de la lumière est le matériau en question d'indice optique $n_1 = 1{,}2$ et que le 2ème milieu sera l'air d'indice optique $n_2 = 1$ (j'ai demandé confirmation au prof).

Ainsi on sait que $\theta_L = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right) = \arcsin\left(\frac{1}{1{,}2}\right)$

Or, dans le cours on parle de 2 exemples de réflexion totale et notamment l'exemple du phénomène de réflexion totale pour un rayon provenant de l'eau (dont l'indice optique vaut $n_{eau} = 1{,}33$) et passant dans l'air. L'angle limite associé à cette situation est égal à 49°.

Ici l'indice optique du milieu est inférieur $(1{,}2 < 1{,}33)$, donc $\frac{1}{1{,}2} > \frac{1}{1{,}33}$ et puisque la fonction arcsin est strictement croissante sur l'intervalle [0 ;1], alors $\arcsin\left(\frac{1}{1{,}2}\right) > \arcsin\left(\frac{1}{1{,}33}\right) \approx 49°$

L'angle limite associé à cette situation sera strictement supérieur à 49° et donc à 45°.

D) Vrai : On sait que $v = \frac{c}{n}$. Ainsi pour 600 nm, on a $v_{600} = \frac{3.10^8}{1{,}2} = 2{,}5.10^8$ *(comme vu plus haut).*

Ainsi, en prenant en compte la loi de Cauchy, pour $600\ nm$, on a : $n(\lambda) = a + \frac{b}{\lambda^2} = 1{,}2$

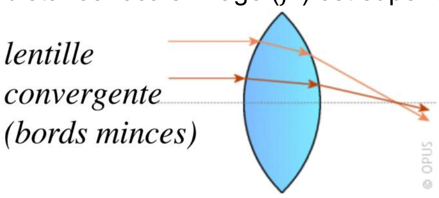
Ainsi pour $400\ nm$, $n(\lambda)$ sera supérieur (car n est inversement proportionnel au carré de la longueur d'onde).

Or $v = \frac{c}{n}$ donc si n augmente, v diminuera et étant donné que $v = 2{,}5.10^8\ m.s^{-1}$ pour $n = 1{,}2$ (pour 500 nm), alors v sera inférieur.

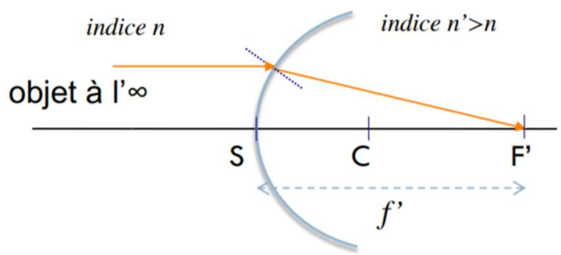
E) Faux

QCM 6 : Réponses A, B et D

A) Vrai : Puisque la distance focale image (f') est supérieure à 0, la lentille est convergente et donc présente des bords minces !

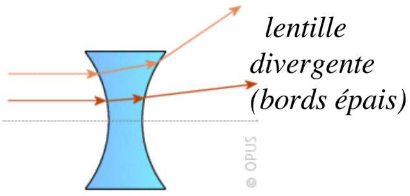


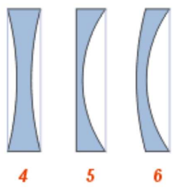
Petit rappel :



Ainsi puisque les rayons viennent de la gauche et que $\overline{SF'} = f'$, $f' < 0$ quand le foyer image est à gauche de la lentille et donc que la lentille est divergente et $f' > 0$ quand le foyer image est à droite de la lentille et donc que la lentille est convergente

B) <u>Vrai</u> : Puisque la distance focale image (f') est inférieure à 0, la lentille est divergente, i.e. qu'elle possède des bords épais, i.e. qu'elle est bi-concave.





4. bi-concave

C) <u>Faux</u> : voir correction de l'item D

D) <u>Vrai</u> : Étant donné que l'on nous ne donne aucune information sur le milieu optique du milieu, on considère que la lentille est à l'air libre et donc que $n = n'$ (comme écrit dans le diapo). Ainsi, sachant que la vergence (dont la formule est $D = \frac{n'}{f'}$) de 2 lentilles minces s'additionne, on a $D_{12} = D_1 + D_2 = \frac{1}{1} + \frac{1}{-2} = 1 - \frac{1}{2} = 0{,}5\ \delta$

On peut donc répond à l'item C en calculant la distance focale image de cette lentille : $D_{12} = \frac{n'}{f'_{12}} = \frac{1}{f'_{12}}$

$$\Leftrightarrow f'_{12} = \frac{1}{D_{12}} = \frac{1}{0{,}5} = 2\ m$$

E) <u>Faux</u>

<u>QCM 7</u> : ABCD

A) <u>Vrai</u> : le pas du réseau correspond à la distance entre deux fentes. Ici, on sait que dans un millimètre de réseau, on a 100 fentes. Donc on peut facilement calculer la distance entre deux fentes :
Pour aller plus vite, je vais convertir en μm pour avoir mon résultat directement dans la bonne unité :

$$a = \frac{1.10^3}{100} = 10\ \mu m$$

B) <u>Vrai</u> : Ici on utilise la formule $\theta = k.\frac{\lambda}{a}$.
On est dans l'ordre 1, donc on va pouvoir remplacer k par 1, et pour λ et a, nous les avons dans la même unité (en μm) donc on peut faire le calcul sans passer par les mètres pour obtenir des radians :

$$\theta = 1 \times \frac{0{,}5}{10} = 0{,}05\ rad$$

C) <u>Vrai</u> : La formule de la largeur angulaire est : $\Delta\theta = \frac{2\lambda}{Na}$.
Or, si on a la longueur d'onde et le pas du réseau, il nous manque le nombre de fentes. En effet, on connaît le nombre de fentes par millimètres, mais on ne sait pas combien il y en a en tout, et c'est ça qui nous intéresse pour ce calcul. Donc il nous manque une donnée.
D) <u>Vrai</u> : Ici, il fallait comparer les deux pics lumineux évoqués, en comparant le θ_{max} du pic d'ordre 1, et le θ_{min} du pic d'ordre 2. En effet, s'ils se superposent, alors l'item est faux, parce qu'ils sont confondus, en revanche, si le θ_{max} du pic d'ordre 1 est inférieur au θ_{min} du pic d'ordre 2 alors les deux pics sont distincts. On a donc :

$$\theta^1_{max} < \theta^2_{min}$$
$$\frac{\lambda_{max}}{a} < \frac{2\lambda_{min}}{a}$$
$$\frac{0{,}7}{10} < 2 \times \frac{0{,}5}{10}$$
$$0{,}07 < 0{,}1$$

E) <u>Faux</u>

<u>QCM 8</u> : AD

Alors ici il y avait une chose ULTRA importante à comprendre dans l'énoncé, c'est que l'indice optique de la lame mince est également considéré comme l'indice optique du premier milieu +++ donc on l'utilisait à la fois pour comparer les indices optiques des deux milieux, et à la fois pour faire les calculs !

On va commencer par voir quelle égalité est vraie :

Par le calcul, on trouvait que :

$$e = \frac{\lambda}{4n}$$

Il faut maintenant voir dans quelles conditions on a cette égalité.

On va commencer par corriger les items A et B ensemble, puis C et D ensemble.

Dans les items A et B on a $n_1 > n_2$ donc on utilise les formules du premier cas. Pourquoi ? Là ça part sur une explication des plus claires, donc concentrez-vous bien : si on considère que N_1 est l'indice au-dessus de la lame, N_2 l'indice en-dessous de la lame et N_l l'indice de la lame, alors lorsque $N_1 = N_2$ on a $N_l > N_2$ (le prof prend ici l'exemple de la bulle de savon). Donc si on reprend les notations, on a bien $n_1 > n_2$ et on est dans le premier cas.
On constate donc qu'on a $e = \frac{\lambda}{4n}$ lorsqu'on a des interférences constructives.

A) <u>Vrai</u>
B) <u>Faux</u>

Pour les items C et D on a cette fois $n_2 > n_1$ donc on est dans le cas n°2 où on a $e = \frac{\lambda}{4n}$ dans le cas d'interférences destructives.

C) <u>Faux</u>
D) <u>Vrai</u>
E) <u>Faux</u>

<u>QCM 9</u> : Réponses C et D

A) <u>Faux</u> : Cas classique présent dans le cours ! Si $\mu_2 > \mu_1$, alors $Z_2 > Z_1$ et $c_2 < c_1$ (puisque $v = \sqrt{\frac{T}{\mu}}$ et que T est constante) !
B) <u>Faux</u> : Cas que l'on retrouve encore une fois dans le cours ! L'onde transmise sera de même signe, on peut d'ailleurs retrouver cette valeur en calculant le coefficient de transmission de l'onde considérée : $t = \frac{2Z_1}{Z_1+Z_2}$
Or $2Z_1 > 0$ et $Z_1 + Z_2 > 0$, donc $t > 0$

C) <u>Vrai</u> : Cas du cours. Encore une fois on peut le vérifier en calculant le coefficient de réflexion : $r = \frac{Z_1-Z_2}{Z_1+Z_2}$ or $Z_1 - Z_2 < 0$ (car $Z_1 < Z_2$) et $Z_1 + Z_2 > 0$

D) <u>Vrai</u> : Cas du cours !
E) <u>Faux</u>

<u>QCM 10</u> : ACD

A) <u>Vrai</u> : on utilise la technique donnée par votre ancien tuteur :

$$\lambda = \frac{1{,}2.10^{-9}}{\sqrt{V}} = \frac{1{,}2.10^{-9}}{\sqrt{25}} = \frac{1{,}2.10^{-9}}{5} = 0{,}12.10^{-9} \times 2 = 0{,}24\,nm$$

B) <u>Faux</u> : **<u>Inversement</u>** proportionnel 😊
C) <u>Vrai</u> : ici on utilise la formule $Ec = e.|V| = 1{,}6.10^{-19} \times 25 = 4.10^{-18}\,J$
D) <u>Vrai</u> :

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{p^2}{2m} = \frac{h^2}{2m\lambda^2}$$

E) <u>Faux</u>

<u>QCM 11</u> : D

On utilise la formule $P = nE$

$$P = n.\frac{hc}{\lambda} = 4.10^{20} \times \frac{6{,}6.10^{-34} \times 3.10^{8}}{400.10^{-9}} \approx 20.10^{1} \approx 200\ W$$

A) <u>Faux</u>
B) <u>Faux</u>
C) <u>Faux</u>
D) <u>Vrai</u>
E) <u>Faux</u>

<u>QCM 12</u> : AC

On utilise la formule suivante :

$$E_n = n^2.\frac{h^2}{8mL^2} = n^2.E_1$$

Avec E_1 l'état fondamental
A) <u>Vrai</u>
B) <u>Faux</u> : elle est maximale au centre pour l'état fondamental
C) <u>Vrai</u>
D) <u>Faux</u> : 4 fois, parce que c'est n^2 ++
E) <u>Faux</u>

<u>QCM 13</u> : Réponses A et B

A) <u>Vrai</u> : C'est du cours pur et dur !
B) <u>Vrai</u> : Vrai ! Si l'atome passe du plus bas niveau vibrationnel du niveau excité singulet S_2 (par conversion interne) à un niveau vibrationnel de S_1 de même énergie et qu'il se désexcite, il peut ensuite passer de ce sous-par relaxation vibrationnelle, alors il sera passé du passer de ce sous-niveau excité S_2vibrationnel au plus bas niveau fondamental vibrationnel de S_1 par relaxation vibrationnel (et donc sans émission de photons).
C) <u>Faux</u> : C'est la phosphorescence qui découle de la désexcitation d'atomes dans l'état triplet
D) <u>Faux</u> : On en voit un exemple dans l'item B !
E) <u>Faux</u>

<u>QCM 14</u> : Réponses B, C et D

A) <u>Faux</u> : On peut calculer la fréquence de cette raie centrale avec la formule $\nu = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{6{,}33.10^{-7}} \approx \frac{3}{\frac{19}{3}} \times 10^{15}$
$= 3 \times \frac{3}{19} \times 10^{15} = \frac{9}{19} \times 10^{15} < \frac{9}{18} \times 10^{15} = 0{,}5.10^{15}\ Hz$ donc on peut arrondir notre résultat à $0{,}474.10^{15} = 474.10^{12}\ Hz$

Cet item est donc faux car le résultat est 1000 fois plus grand que le résultat proposé !

<u>Remarque du prof :</u> l'ordre de grandeur proposé dans cet item n'est pas vraisemblable !

B) <u>Vrai</u> : L'intervalle de fréquences entre 2 fréquences de la cavité Fabry Perot est déterminé par la fréquence fondamentale (chaque fréquence est séparée de sa voisine d'une valeur égale à la fréquence fondamentale). On calcule donc la fréquence fondamentale : $\nu_0 = \frac{c}{2L} = \frac{3.10^8}{2\times30.10^{-2}} = \frac{10^8}{20.10^{-2}} = \frac{10^8}{2.10^{-1}} = 0{,}5.10^9 = 0{,}5\ GHz$
C) <u>Vrai</u> : On va utiliser la méthode calculatoire pour déterminer le nombre de modes actifs :

$$\frac{\nu_2 - \nu_1}{\nu_0} = \frac{1{,}0.10^9}{0{,}5.10^9} = 2$$

Le nombre de modes actifs maximal est le l'entier supérieur du nombre obtenu, soit 3, que l'on nommera i (donc i=3). Le nombre de modes actifs possible étant égal à i et à i-1, on pourra observer 2 ou 3 modes actifs sur cet intervalle de fréquences.

D) <u>Vrai</u> : Pour un intervalle de fréquence pour lequel le gain l'emporte sur l'absorption égal à $0{,}5.10^9\ Hz$ on a au maximum 2 modes actifs :

$$\frac{\nu_2 - \nu_1}{\nu_0} = \frac{0{,}5.10^9}{0{,}5.10^9} = 1$$

L'entier supérieur de ce nombre est 2, on a donc $i = 2$ et $i - 1 = 1$, or si l'intervalle de fréquences est strictement inférieur à $0{,}5.10^9\ Hz$, on aura au plus 1 mode actif possible (car $0{,}5.10^9\ Hz$ est la première valeur de l'intervalle de fréquences pour laquelle on observe 2 modes actifs)

E) <u>Faux</u>

<u>QCM 15</u> : Réponses A et B

A) Vrai : Définition du cours ! Rappel : $\mu_s = N_s . \sigma_s$ avec N_s représentant le nombre de diffuseurs par unité de volume
B) Vrai : On connait la valeur du libre parcours moyen de diffusion (donnée dans l'énoncé) qui vaut donc $l_s = 1\mu m$ $= 10^{-4}\ cm$. Or on sait que $\mu_s = \frac{1}{l_s}$ donc $\mu_s = \frac{1}{10^{-4}} = 10^4\ cm^{-1}$
C) Faux : Puisque le coefficient de diffusion vaut $\mu_s = 10^4\ cm^{-1}$ et que le coefficient d'absorption vaut $\mu_a = 100 = 10^2\ cm^{-1}$, alors le coefficient de diffusion est bien supérieur au coefficient d'absorption ($\mu_s \gg \mu_a$) donc l'atténuation par diffusion va dominer sur celle par absorption
D) Faux : On connait la valeur du coefficient d'absorption $\mu_a = 10^2\ cm^{-1}$ (donnée dans l'énoncé). Or on sait que le libre parcours moyen d'absorption est égal à l'inverse du coefficient d'absorption, ainsi on a :

$$l_a = \frac{1}{\mu_a} = \frac{1}{10^2} = 10^{-2}\ cm = 10^{-2}.10^4 = 10^2 = 100\ \mu m$$

E) Faux

QCM 16 : Réponses A et D

A) Vrai : Tout d'abord il est dit que la source rayonne uniformément dans toutes les directions, ce qui signifie qu'elle émet dans une sphère, on peut donc déduire l'angle solide associé qui est égal à $\Omega = 4\pi = 4 \times 3$ (on utilise l'approximation écrite dans l'énoncé) pour une sphère.
Par ailleurs on sait que le flux lumineux (dont la valeur nous est donnée dans l'énoncé : $\phi = 360\ lm$) est égal à $\phi = I.\Omega$, ainsi $I = \frac{\phi}{\Omega}$
On applique donc la formule : $I = \frac{\phi}{\Omega} = \frac{360}{4\pi} = \frac{360}{4\times3} = \frac{360}{12} = 30\ cd = 30\ lm/sr$ (Rappel : $1cd = 1lm/sr$)

B) Faux : Voir correction de l'item A
C) Faux : On sait que la formule de l'éclairement en un point d'une source est égal à $E_p = \frac{I.cos\alpha}{d^2}$. Dans l'énoncé on nous précise que l'angle par rapport à la normale est égal à 60°, ainsi on peut déterminer la valeur de $cos\alpha$ (les valeurs les plus classiques des cos sont à apprendre, je vous ai fait un récap' des valeurs à connaitre dans la fiche méthodo de calcul mental) : $\cos(60) = 0{,}5$

On applique alors simplement la formule : $E_p = \frac{I.cos\alpha}{d^2} = \frac{30\times0{,}5}{1^2} = \frac{15}{1} = 15\ lx$
D) Vrai : On sait que le rendement est égal à $r = \frac{\phi}{P}$, ainsi on peut connaitre la valeur de la puissance de cette source : $P = \frac{\phi}{r} = \frac{360}{12} = 30\ W$
E) Faux