

1/	AC	2/	BD	3/	BC	4/	E	5/	B
6/	AB	7/	ABCD	8/	E	9/	E	10/	BC

QCM 1 : Réponses A et C

Ici, il faut bien retenir qu'on intègre dans le sens accélération \rightarrow vitesse \rightarrow position et on dérive dans le sens position \rightarrow vitesse \rightarrow accélération. Une fois que cette notion est bien saisie, il devient relativement aisé de répondre à ce QCM.

- A) Vrai
 B) Faux : c'est le vecteur ACCELERATION qui est la dérivée du vecteur VITESSE
 C) Vrai
 D) Faux : il faut INTEGRER à deux reprises le vecteur accélération pour obtenir le vecteur position
 E) Faux

QCM 2 : Réponses B et D

- A) Faux. Voir correction de la réponse B.
 B) Vrai. C'est la définition même de la rotation libre.
 C) Faux. Dans le cas de la rotation libre, le moment angulaire est constant, or il est aussi égal à la multiplication de la vitesse angulaire par le moment d'inertie. Ainsi, si l'une des 2 variables varie dans un sens, l'autre variable variera dans l'autre ; ici si la vitesse angulaire augmente, le moment d'inertie diminuera.
 D) Vrai. Voir correction de l'item C.
 E) Faux.

QCM 3 : Réponses B et C

A) Faux. La méthodologie pour ce type de QCM est toujours la même, commençons par dessiner le schéma de notre molécule. Comment et quoi dessiner ?

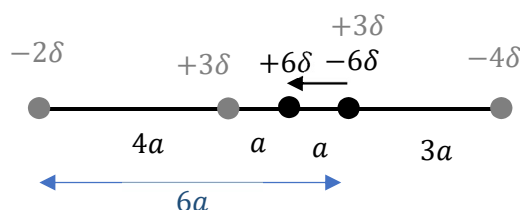
Nous allons dessiner où se trouvent nos 2 barycentres négatif et positif (un barycentre représente la « moyenne » de nos charges, comme si toutes nos charges se trouvaient en un point). Par ailleurs ici pour trouver nos charges négatives, la méthode est un peu plus complexe que d'habitude puisque l'on a -2δ d'un côté et -4δ de l'autre côté ; il ne suffira pas de prendre la moitié de la distance séparant nos 2 groupes de charges négatives...

Comment fait-on donc ? On va « pondérer » la moyenne, c'est-à-dire que le barycentre des charges négatives sera plus proche de -4δ que de -2δ . Plus précisément, le barycentre sera 2 fois plus proche de -4δ que de -2δ .

Pour trouver sa position, on divise alors notre distance totale par 3 (notre distance totale vaut $9a$), ce qui nous donne 3 distances de $3a$. Puisque le barycentre des charges négatives sera 2 fois plus éloigné de -2δ , il se trouvera alors à $6a$ de -2δ et à $3a$ de -4δ ($6 = 2 \times 3$, notre condition est bien respectée).

On cherche également le barycentre des charges positives qui lui se trouvera à la moitié de la distance séparant nos deux groupes de charges puisque ces derniers sont identiques.

On a alors :



Nos barycentres sont alors bien distincts, notre molécule est polaire.

- B) Vrai. Grâce au dessin, on voit bien que le moment dipolaire est dirigé vers la gauche
 C) Vrai. Comment on retrouve ce résultat ?

Étape 1 : Dessiner et en déduire les données dont on aura besoin

Vous avez normalement réalisé cette première étape pour répondre à l'item A, elle est en tout cas également nécessaire pour répondre à cet item !

On voit donc bien que notre molécule est polaire et que nos deux barycentres négatif (-6δ) et positif ($+6\delta$) sont séparés d'une distance a . Notre charge vaudra 6δ (c'est la valeur absolue de nos 2 barycentres).

Par ailleurs, puisque notre molécule est polaire, elle aura un moment dipolaire permanent, de formule $p = aq$

Étape 2 : Calculs et conclusion

On va ensuite calculer notre moment dipolaire :

$$p = aq = a \cdot 6\delta = 6a\delta$$

Cet item est donc vrai !

D) Faux. Voir la correction de l'item C.

E) Faux.

QCM 4 : Réponse E

Ce QCM est sûrement le plus important de ce DM car il est là pour vous signaler un erratum de ma part à la TTR. Déjà, vraiment désolée de vous avoir donné de fausses informations, en voulant simplifier le phénomène mon explication est devenue fausse...

Je vous fais un petit récap' ici mais une fiche méthodo spécifique devrait sortir sous peu.

Le **vecteur** champ électrique est dirigé du + vers le -, comme dans le cas du condensateur et le **vecteur** associé aux dipôles électriques est dirigé du - vers le +. Ainsi lorsque les 2 **vecteurs** ont le même sens et la même direction (il y a donc un angle de 0 rad entre les 2 vecteurs), la charge + du dipôle se trouve au niveau du pôle négatif du champ électrique (et la charge - au niveau du pôle positif). Ainsi le dipôle électrique sera dans un point d'équilibre stable.

Si les 2 **vecteurs** ont la même direction mais un sens opposé (il y a donc un angle de $\pi \text{ rad}$ entre les 2 vecteurs), alors la charge + du dipôle se trouve au niveau du pôle positif du champ électrique (et la charge - au niveau du pôle négatif). Le dipôle sera alors dans un point d'équilibre instable.

Avec cette petite mise au point on va pouvoir répondre aux différents items.

A) Faux. Si la charge + du dipôle se trouve au pôle négatif du champ électrique et que les vecteurs dipôle électrique et champ électrique sont alignés, alors le dipôle est dans un point d'équilibre **STABLE**

B) Faux. Si la charge - du dipôle se trouve au pôle négatif du champ électrique et que les vecteurs dipôle électrique et champ électrique sont alignés, alors le dipôle est dans un point d'équilibre **INSTABLE**

C) Faux. Si l'angle entre le vecteur champ électrique et le vecteur unitaire du dipôle électrique vaut 0 rad , alors le dipôle se trouve dans un point d'équilibre **STABLE**

D) Faux. Si l'angle entre le vecteur champ électrique et le vecteur unitaire du dipôle électrique vaut $\pi \text{ rad}$, alors le dipôle se trouve dans un point d'équilibre **INSTABLE**

E) Vrai.

QCM 5 : Réponse B (QCM assez difficile)

Ce QCM n'était vraiment pas simple donc si vous avez galéré ne vous inquiétez pas !

Nous allons répondre à ce QCM en raisonnant au fur et à mesure et par étapes.

Étape 1 : Lire l'énoncé et récupérer les données

L'énoncé nous donne différents indices optiques que nous marquons dans un coin de notre brouillon, par ailleurs on nous parle de réflexion totale, on marque donc également la formule de l'angle limite : $\theta_L = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$. Enfin, de ce que l'on comprend de l'énoncé, on aura un rayon réfracté du au passage du rayon incident dans un milieu d'indice optique différent de celui du milieu d'origine. On marque donc la formule de la loi de Snell Descartes qui nous permettra d'obtenir la valeur de l'angle incident grâce à la valeur des indices optiques des 2 milieux et de la valeur de l'angle réfracté.

Ensuite, nous déterminons ce que nous demande exactement l'énoncé. Pour expliquer brièvement la situation, nous cherchons à obtenir une réflexion totale. Par ailleurs, nous envoyons un rayon, qui sera notre rayon incident, qui traversera un milieu avec un indice optique différent, ce qui nous donnera donc un rayon réfracté.

C'est en fait à partir de ce rayon réfracté que nous souhaitons obtenir une réflexion totale.

Étape 2 : Trouver la valeur de notre angle limite

Cette étape sera la plus simple car la plus classique. Nous allons tout simplement appliquer la formule pour retrouver la valeur de notre angle limite : $\theta_L = \arcsin\left(\frac{n_2}{n_1}\right)$

$$\begin{aligned}\theta_L &= \arcsin\left(\frac{1,4}{1,5}\right) \\ \theta_L &= \arcsin(0,93) \\ \theta_L &= 68^\circ\end{aligned}$$

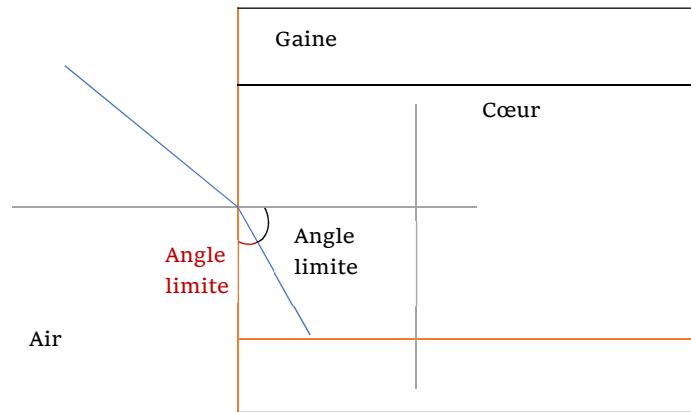
$$\sin(68) = 0,93$$

Étape 3 : Trouver la valeur de l'angle incident

Cette étape demande un peu plus de réflexion. Lors de l'étape précédente nous ne venons pas tout à fait d'obtenir la valeur de l'angle réfracté nous permettant d'avoir une réflexion totale, en effet nos deux dioptries sont perpendiculaires...

Ainsi pour obtenir la valeur de notre angle réfracté (par rapport au dioptre séparant l'air du cœur de la gaine) nous permettant d'obtenir un angle limite, nous devons effectuer un calcul assez simple : $90 - 68 = 22$

On voit bien sur le dessin comment retrouver cette valeur :



Maintenant que l'on connaît la valeur de notre angle réfracté, nous pouvons retrouver la valeur de l'angle incident grâce à la loi de Snell-Descartes :

$$\begin{aligned} n_1 \cdot \sin \theta_1 &= n_2 \cdot \sin \theta_2 \\ \sin \theta_1 &= \frac{n_2}{n_1} \sin \theta_2 \\ \sin \theta_1 &= \frac{1,5}{1} \sin (22^\circ) \\ \sin \theta_1 &= 0,45 \\ \theta_1 &= 27^\circ \end{aligned}$$

Étape 4 : Conclusion

Pour un angle incident, provenant de l'air, ayant une valeur de 27° , on obtiendra un angle réfracté ayant une valeur de 22° par rapport à l'axe optique du dioptré air/cœur de la FO et donc un angle incident de 68° par rapport à l'axe optique cœur/gaine.

Attention ! Quand la valeur de l'angle réfracté augmente, la valeur de l'angle limite diminue, ainsi, la valeur trouvée pour l'angle incident sera la valeur MAXIMALE pour laquelle on aura une réflexion totale.

La réponse B est donc vraie !

QCM 6 : Réponses A et B

- A) Vrai. Texte du cours
- B) Vrai. Texte du cours
- C) Faux. Les rayons divergent à partir d'un objet réel (texte du cours)
- D) Faux. Les rayons convergent vers un objet virtuel (texte du cours)
- E) Faux.

QCM 7 : Réponses A, B, C et D

Alors, QCM qui peut paraître un peu effrayant au premier abord, qui est long, ça c'est sûr mais qui, finalement, n'est pas si compliqué une fois qu'on a compris :

- A) Vrai : Si $i = 15 \text{ cm}$, alors on peut utiliser la formule de l'interfrange pour isoler λ :

$$i = \frac{\lambda D}{a}$$

Donc

$$\lambda = \frac{ia}{D}$$

On remplace par nos valeurs :

$$\begin{aligned} \lambda &= 15 \cdot 10^{-2} \times \frac{200 \cdot 10^{-9}}{5 \cdot 10^{-2}} \\ \lambda &= 600 \text{ nm} \end{aligned}$$

- B) Vrai : Ici on peut utiliser la relation entre l'intervalle angulaire et l'interfrange :

$$\Delta \theta = \frac{i}{D}$$

On remplace par les valeurs données :

$$\begin{aligned} \Delta \theta &= \frac{15 \cdot 10^{-2}}{5 \cdot 10^{-2}} \\ \Delta \theta &= 3 \text{ rad} \end{aligned}$$

C) Vrai : on utilise la même méthode que pour la A donc au final :

$$\lambda = \frac{20.10^{-2} \times 200.10^{-9}}{5.10^{-2}}$$
$$\lambda = 800 \text{ nm}$$

D) Vrai : on utilise la même méthode que pour la C donc au final :

$$\Delta\theta = \frac{20.10^{-2}}{5.10^{-2}}$$
$$\Delta\theta = 4 \text{ rad}$$

QCM 8 : Réponse E

- A) Faux. Des interférences **DES**tructives sont observées lorsque les ondes arrivent en opposition de phase
- B) Faux. Des interférences **CON**structives sont observées lorsque les ondes arrivent en phase
- C) Faux. Sur une figure d'interférences, les interférences constructives sont repérées par les franges **CLAIRES**
- D) Faux. Sur une figure d'interférences, les interférences destructives sont repérées par les franges **SOMBRES**
- E) Faux.

QCM 9 : Réponse E

- A) FAUX. Les électrons sont accélérés vers l'anode par une tension POSITIVE seulement ! Appliquer une tension négative contribue à décélérer les électrons allant vers l'anode.
- B) FAUX. Item un peu bâlard => c'est l'inverse, les électrons sont arrachés à la cathode et accélérés vers l'anode.
- C) FAUX et archi faux ! Le courant est annulé pour une contre-tension négative inférieure ou égale à V_0 la contre tension maximale !!
- D) FAUX. Sorry encore un item pas très gentil, c'est l'onde électromagnétique (ici la lumière UV dans la majorité des cas) qui arrache les électrons ! PAS LA TENSION ! Remember, au bout d'un moment l'intensité perd sa relation de proportionnalité avec la tension ! C'est dans le diagramme => En gros, la lumière UV, avec l'énergie des photons, est responsable de l'arrachement des électrons et de leur envoi vers l'anode, la tension elle est là uniquement pour les ACCELERER vers l'anode
- E) VRAI.

QCM 10 : Réponses B et C

- A) FAUX. Le corps noir échange de l'énergie avec LUI-MÊME !!! C'est comme un four remember !
- B) VRAI. Attention !! La loi de Wien est en K et en cm, donc il fallait faire la conversion, d'où on utilise non pas 6273°C , mais 6000K et on obtient le résultat (5×10^{-5}) en cm, qu'il fallait donc convertir en nm pour savoir si c'était le bon résultat !
- C) VRAI. Presque texto dans le cours =>
- D) FAUX. ATTENTION AUX UNITES !!! Ce serait juste si ç'avait été en cm.
- E) FAUX.