

QCMs sur les cours du professeur Sepulchre

PHYSIQUE GÉNÉRALE

CCB 1

QCM 1 : Yanis joue avec une masse au bout d'un ressort vertical dirigé vers le bas. Il tire la masse vers le bas, et elle « s'envole » verticalement. La masse pèse 15 g et le ressort a une constante de raideur $k = 100\text{ N.m}^{-1}$. La vitesse initiale de la masse est $v_0 = 7,2\text{ km.h}^{-1}$. La masse « s'envole » alors qu'elle est à une hauteur initiale $h_0 = 20\text{ cm}$ et elle atteint sa hauteur maximale au temps $t = 0,2\text{ s}$. L'axe O_z est dirigé vers le haut. On négligera toutes les forces de frottement. Données : $g = 10\text{ m.s}^{-2}$

- A) La hauteur maximale que la masse atteindra est $h = 0,4\text{ m}$
- B) La vitesse limite de la masse sera telle que $v_{\text{lim}} = \frac{mg}{\beta}$
- C) À $t = 0,2\text{ s}$, l'énergie potentielle est maximale et l'énergie cinétique est nulle
- D) L'énergie mécanique n'est pas conservée
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : On considère une patineuse artistique tournant sur elle-même. On considèrera qu'elle est en rotation libre

- A) Si on multiplie son rayon par 2, sa vitesse angulaire sera divisée par 2
- B) Son moment d'inertie sera constant
- C) Sa vitesse angulaire est indépendante de sa masse
- D) La vitesse augmente lorsque le moment d'inertie diminue
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : À propos des dipôles électriques :

- A) Il existe un moment dipolaire lorsque les barycentres positifs et négatifs coïncident
- B) Le moment dipolaire permanent caractérise des molécules symétriques, des diatomes, il concerne peu de molécules biologiques
- C) Les molécules asymétriques, polaires ont uniquement un moment dipolaire induit, elle n'ont aucun moment dipolaire permanent
- D) Sous l'effet d'un champ électrique, une molécule sans moment dipolaire permanent a moment dipolaire induit (de formule $\vec{p} = a \cdot q\vec{u}$) beaucoup plus intense que le moment dipolaire induit d'une molécule polaire ayant un moment dipolaire permanent (de formule $\vec{p} = \alpha \cdot \vec{E}$)
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Soit un condensateur vide, soumis à une tension de 3 V et de charge $q = 2,7 \cdot 10^{-5}\text{ C}$. On remplit ensuite ce condensateur de diélectriques, la tension aux bornes du condensateur diminue alors et atteint une valeur de $1,8\text{ V}$. Données : permittivité du vide : $\epsilon_0 \cong 9\text{ pF}$; $1\text{ pF} = 10^{-12}\text{ F}$

- A) La capacité du condensateur vide vaut $9\mu\text{F}$
- B) Dans le condensateur vide, sachant que la surfaces des plaques vaut $S = 1\text{ mm}^2$, les plaques sont séparées de 1 nm
- C) La capacité du condensateur rempli vaut $15\mu\text{F}$
- D) La constante diélectrique de ce matériau vaut environ $\epsilon_r = 1,66\text{ F.m}^{-1}$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 5 : Soit l'équation d'un oscillateur étant un circuit RLC : $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{1}{LC}x - \frac{R}{L}\frac{dx}{dt}$

Quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

- A) Cette équation est celle d'un oscillateur harmonique amorti entretenu
- B) Notre oscillateur n'est soumis à aucune force dissipative
- C) On peut définir un taux d'amortissement valant $\tau = \frac{2L}{R}$ pour cet oscillateur
- D) Le facteur qualité de notre oscillateur peut s'écrire $Q = \frac{1}{R}\sqrt{\frac{L}{C}}$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : Patrick, biker à ses heures, prend un virage à bord de son bolide à une vitesse constante $v = 144 \text{ km/h}$ et un rayon $r = 320 \text{ m}$ formant une trajectoire assimilable à un mouvement circulaire uniforme (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) La vitesse de Patrick est constante
- B) La composante normale de son accélération est non nulle et vaut $a_n(t) = 5 \text{ m.s}^{-2}$
- C) La composante normale de son accélération, comme sa composante tangentielle, est nulle, vue que la vitesse est constante !
- D) La vitesse angulaire de Patrick est $\omega = 0,8 \text{ rad/s}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7 : Vos tutrices de physique sortent avec leurs amis à la patinoire pour se détendre. Malheureusement, Marie tombe et fait tomber toutes ses pièces sur la glace, glissant pendant un temps $t = 10 \text{ s}$ avant de s'arrêter. Au lieu d'aller l'aider, Amandine décide de calculer la valeur du coefficient de frottement sec entre la glace et ces pièces. Sachant que les pièces glissent avec une vitesse initiale $v_0 = 2 \text{ m.s}^{-1}$ et que la constante de pesanteur vaut $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ quelle valeur votre tutrice trouve-t-elle ? (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) 0,01
- B) 0,02
- C) 0,04
- D) 0,08
- E) La force de frottement sec s'exerçant entre la glace et les pièces dépend de leur surface

QCM 8 : À propos du formalisme du potentiel : (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Une force peut se définir comme l'opposé de la dérivée de son énergie potentielle
- B) Si l'on trace un graphique, représentant les différentes valeurs prises par l'énergie potentielle (la ddp d'une membrane par exemple), on pourra facilement distinguer le signe de la force pour une valeur donnée d'énergie potentielle
- C) Dans un paysage d'énergies potentielles, chaque maximum représente un point d'équilibre stable
- D) Dans ce paysage d'énergies potentielles, chaque minimum représente un point d'équilibre instable
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 9 : Excédée par tous ces cours, Manon décide de jeter ses ronéos (de masse $m = 500 \text{ g}$) du haut de la tour Pasteur. À l'instant exact où elle lâche ses ronéos, celles-ci ont une vitesse nulle mais une énergie potentielle $U(x_A) = 100 \text{ J}$. Par ailleurs, juste avant de toucher le sol, les ronéos ont une énergie cinétique maximale et une énergie potentielle nulle. Sachant que l'on néglige toutes les forces de frottement, quelle vitesse atteignent les ronéos lorsque l'énergie cinétique est maximale ? (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) 2 m.s^{-1}
- B) $7,2 \text{ km.h}^{-1}$
- C) 20 m.s^{-1}
- D) 72 km.h^{-1}
- E) Il manque des données pour répondre à ce QCM

QCM 10 : À propos des oscillateurs : (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Un oscillateur est un système ne possédant aucun point d'équilibre puisque sa position ne cesse de varier
- B) Les oscillateurs harmoniques non amortis sont soumis à des forces dissipatives
- C) On peut définir un facteur qualité pour les oscillateurs harmoniques amortis
- D) Le facteur qualité correspond au nombre d'oscillations avant que l'amplitude ne devienne négligeable
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°3

QCM 11 : Léa, d'une certaine masse m , fait du ventre-glisse sur une surface horizontale avec une vitesse initiale v_0 non-nulle. Une petite vachette pesant 10 fois la masse de Léa se lance ensuite avec la même vitesse initiale. On considérera la force de frottement sec dynamique dont le coefficient est le même dans les deux cas, le poids et la réaction du sol. Quelle(s) proposition(s) est(sont) exacte(s) ?

- A) Toute autre chose étant égale, la vitesse de Léa sera 10 fois inférieure à celle de la vachette
- B) Mais non ! La vachette aura une vitesse inférieure à celle de Léa parce que sa surface de contact avec la piste de ventre-glisse est bien plus élevée
- C) Léa décide de continuer à faire du ventre-glisse sur Mars, où l'accélération de la pesanteur est égale au tiers de celle de la Terre. Toute autre chose étant égale, la force de frottement sera divisée par 3
- D) C'est uniquement la première loi de Newton qui explique que seule la force de frottement sera prise en compte dans l'application du PFD
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : A propos de la poussée d'Archimède, quelle(s) proposition(s) est(sont) vraie(s) ?
On considère l'axe Oz dirigé vers le bas.

- A) La poussée d'Archimède est toujours dirigée vers le haut
- B) A la surface de la Terre la poussée d'Archimède est fréquemment observée avec une direction descendante
- C) Baby Shark, immobile dans l'eau sans faire d'effort, est en condition de flottabilité et possède une masse volumique égale à celle de l'eau
- D) Baby Shark étant entièrement immergé, si sa masse volumique est inférieure à celle de l'eau, son vecteur vitesse sera négatif et il aura une direction ascendante
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : À propos de la molécule de méthane (CH_4) et du moment dipolaire :

Données : coefficient de polarisabilité $\alpha_{CH_4} = 2,9 \cdot 10^{-40} \text{ C} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{V}^{-1}$, moment dipolaire du CH_3Br : $p = 1,8 \text{ D}$, $1 \text{ D} = 3,33 \cdot 10^{-30} \text{ C} \cdot \text{m}$

- A) La molécule de méthane possède un moment dipolaire permanent de valeur $p = 2,9 \cdot 10^{-40} \text{ C} \cdot \text{m}$
- B) Sous l'effet d'un champ électrique $E = 10^6 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$, la molécule de méthane possède un moment dipolaire induit de valeur $p = 2,9 \cdot 10^{-34} \text{ C} \cdot \text{m}$
- C) Si l'on remplace un des atomes d'hydrogène par un atome de brome, alors la molécule CH_3Br aura un moment dipolaire permanent environ 20 000 fois supérieur au moment dipolaire induit de la molécule de méthane se trouvant dans un champ électrique $E = 10^6 \text{ V} \cdot \text{m}^{-1}$
- D) Si l'on soumet la molécule CH_3Br à un champ électrique, le moment dipolaire induit associé sera inférieur au moment dipolaire permanent de la molécule
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 14 : Soit un circuit électrique, soumis à une tension $U = 200 \text{ V}$, d'intensité $I = 20 \text{ A}$.

- A) La résistance de ce circuit vaut $R = 10 \text{ V}$
- B) La résistance de ce circuit vaut $R = 20 \Omega$
- C) Si l'on souhaite que la puissance de notre circuit soit de 8000 W , on peut prendre une résistance avec une valeur 2 fois supérieure
- D) Si l'on souhaite que la puissance de notre circuit soit diminuée de moitié, on peut le soumettre à une tension 2 fois inférieure
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°5

QCM 15 : Une voiture se déplace avec une vitesse $v = 15 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Le conducteur freine brutalement, si bien que les roues se bloquent et glissent sur le bitume avant de s'arrêter après avoir parcouru une distance $d = 7,5 \text{ m}$. On suppose que $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$.

- A) Le coefficient de frottement sec dynamique sera tel que $\mu_d = 1,5$
- B) L'énergie mécanique du système est conservée
- C) Le système est non conservatif
- D) La voiture s'arrête au bout d'une seconde
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : Soit un condensateur plan, composé d'une plaque chargée positivement, et une plaque chargée négativement. La charge de ce condensateur est $Q = 7,5 \cdot 10^{-9} \text{ C}$, sa capacité est de 150 pF , et les plaques ont chacune une surface $S = 75 \text{ cm}^2$.

On donne la permittivité du vide $\epsilon_0 = 10 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$

- A) La tension de ce condensateur est de 50 V
- B) La densité de charge de ce condensateur est $\sigma = 0,1 \text{ nC} \cdot \text{m}^{-2}$

On ajoute ensuite un matériau diélectrique, dont la permittivité ϵ_r est inconnue, dans le condensateur. On obtient une permittivité $\epsilon = 0,8 \text{ nF/m}$.

- C) La nouvelle capacité du condensateur est $C' = 12 \text{ nF}$
- D) Le champ électrique est constant entre les plaques et diminue de façon linéaire à l'extérieur des plaques
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 17 : À propos des oscillateurs harmoniques :

- A) L'amplitude ne dépend pas des conditions initiales du système
- B) La pulsation propre du système dépend des conditions initiales du système
- C) Les oscillateurs harmoniques et les oscillateurs harmonique amortis entretenus sont 2 systèmes conservatifs
- D) L'énergie mécanique est conservée dans le cas des oscillateurs harmoniques et harmoniques amortis entretenus
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°7

QCM 18 : On s'intéresse à l'orbite circulaire de la lune autour de la terre. On note la masse de la terre : m_T ; la masse de la lune : m_L ; la distance terre-lune : d_{TL} ; la vitesse de la lune : v_L . Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) La force gravitationnelle exercée par la Terre sur la Lune peut s'écrire $F = -G \cdot \frac{m_T m_L}{d_{TL}^2}$ avec G l'accélération de la pesanteur de valeur 10 m.s^{-1}
- B) Le principe fondamental de la dynamique permet d'écrire : $v_L^2 = G \cdot \frac{m_T}{d_{TL}}$
- C) Le moment cinétique de la lune est : $J = m_L \left(G \cdot \frac{m_T}{d_{TL}} \right)^{1/2}$
- D) L'énergie mécanique de la lune est conservée et donnée par : $E_M = \frac{mv_L^2}{2} - G \cdot \frac{m_L m_T}{r}$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 19 : Passionnées de physique, Lucille et Marine décident d'observer les propriétés physiques d'un ressort. Pour cela, elles appuient sur le ressort passant alors d'une longueur de repos de 1m à une longueur une fois « compressé » de 50 cm. Elles arrivent alors à mesurer l'énergie potentielle du dit ressort qui est de 5J. On négligera toutes les forces de frottement.

- A) Si Lucille considère le vecteur unitaire comme dirigé vers la droite, alors la force de rappel du ressort sera positive
- B) Le système n'est pas conservatif mais l'énergie mécanique du ressort est conservée
- C) Marine trouvera que la constante de raideur du ressort vaut 40 N.m^{-1}
- D) Le travail de la force de rappel est un travail dit « résistif »
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°9

QCM 20 : Un motocycliste amorce un virage circulaire de rayon 100 m, avec une vitesse initiale $v_0 = 108 \text{ km/h}$. Au temps $t = 2 \text{ s}$, le système a une vitesse $v(t) = 10 \text{ m/s}$. On tiendra compte de la force de frottement sec dynamique. On arrondira l'accélération de la pesanteur à 10 m/s^2 (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) On peut assimiler sa trajectoire à un mouvement circulaire uniforme
- B) L'accélération tangentielle du système est négative
- C) Le coefficient de frottement μ_d est égal à 1
- D) La force permettant à la moto de ne pas dérapier est la force motrice qui est centrifuge
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 21 : On considère la rotation d'un cylindre, de rayon $r = 50 \text{ cm}$ et de masse $m = 2 \text{ kg}$, suspendu verticalement par un fil attaché au centre de sa face supérieure. Lorsque le cylindre tourne autour de son axe avec angle θ , un moment de force de torsion s'oppose à cette rotation et le cylindre est soumis à des forces de frottement visqueux.

L'équation dynamique de ce système s'écrit : $I \frac{d^2\theta}{dt^2} = -C\theta - \beta \frac{d\theta}{dt}$ (inspiré du concours de 2013) (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) L'énergie de système est conservée car ce système est un oscillateur harmonique amorti entretenu
- B) Si le coefficient d'amortissement visqueux β vaut 2 N.m^{-1} , alors l'amplitude du système sera diminuée d'un facteur e^{-1} au bout de 0,25s
- C) Si l'on place notre cylindre dans un milieu dont le coefficient d'amortissement visqueux est doublé, alors le facteur qualité du système sera également doublé
- D) Si l'on place notre cylindre dans un milieu dont le coefficient d'amortissement visqueux est doublé, alors le facteur qualité du système sera divisée par 2
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

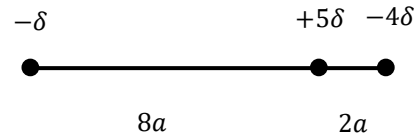
CCB n°2

QCM 22 : Soit une bille complètement immergée dans un liquide. Sa masse volumique est inférieure à celle du liquide. On tiendra compte du poids, de la force de frottement visqueux, ainsi que de la poussée d'Archimède. Quelle(s) proposition(s) est(sont) exacte(s) ? On considère l'axe Oz dirigé vers le haut. (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) La bille aura un mouvement descendant
- B) L'accélération initiale de la bille sera indépendante de sa masse tandis que son accélération au temps t diminuera lorsque sa masse augmentera
- C) Lorsque la bille atteint sa vitesse limite, on peut alors dire que le système est conservatif et l'énergie mécanique conservée
- D) Lorsque la bille atteint sa vitesse limite, la poussée d'Archimède est égale en norme au poids
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 23 : Soit la molécule suivante : (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) La molécule est polaire
- B) Le vecteur moment dipolaire est dirigé vers la droite
- C) Le moment dipolaire vaut $p = 8a\delta$
- D) Le moment dipolaire vaut $p = 10a\delta$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



CCB 1

QCM 1 : On étudie la propagation de la lumière au sein du dioxyde de tellure. Quelle est la vitesse de la lumière traversant ce matériau sachant que sa constante diélectrique $\epsilon_r = 4$? Données : $c = 3 \cdot 10^8$

- A) $1 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- B) $1,5 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- C) $2 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- D) $3 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- E) $6 \cdot 10^8 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

QCM 2 : À propos des définitions en optique géométrique

- A) Une lentille est une association de deux dioptries souvent sphériques
- B) Une lentille convergente est toujours associée à un grandissement transverse $\gamma > 1$
- C) Un dioptrite concave est toujours divergent
- D) La vergence D d'un dioptrite, exprimée en dioptries permet de définir si notre dioptrite est convergent ou divergent
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3 : Soient 2 milieux, le premier étant l'air, d'indice optique $n_A = 1$, le second étant le dioxyde de tellure, d'indice optique $n_D = 2$. On considère 2 situations, dans la première situation le rayon incident provient de l'air, dans la seconde, le rayon incident provient du dioxyde de tellure
On cherche à savoir pour quelle valeur de l'angle incident, le phénomène de réflexion totale est possible pour nos 2 situations

- A) Il n'existe aucune valeur pour laquelle il existe un angle limite dans la première situation
- B) Il n'existe aucune valeur pour laquelle il existe un angle limite dans la seconde situation
- C) Dans la première situation, pour un angle incident de 31° , il y a réflexion totale
- D) Dans la seconde situation, pour un angle incident de 40° , il y a réflexion totale
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

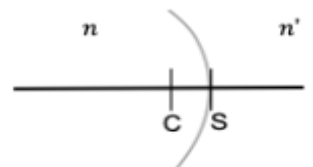
Tutorat n°1

QCM 4 : À propos de l'optique géométrique et ondulatoire : (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) L'optique géométrique est l'étude des rayons sur des systèmes simples, dont l'ordre de grandeur est supérieur à $1 \mu\text{m}$
- B) L'étude des interférences fait partie des différentes applications de l'optique géométrique
- C) L'optique ondulatoire est l'étude de la lumière, lorsqu'elle rencontre des obstacles de largeur équivalente (ou inférieure) à la longueur d'onde
- D) Lorsque l'on étudie le comportement des rayons à travers des lentilles minces, on se trouve dans les applications de l'optique ondulatoire
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

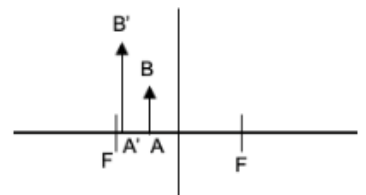
QCM 5 : Soit le dioptrite sphérique convergent ci-contre : (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Ce dioptrite sphérique est convexe
- B) Ce dioptrite sphérique est concave
- C) Toutes choses étant égales par ailleurs, si l'on remplace ce dioptrite sphérique par un dioptrite plan, alors il y a possibilité de réflexion totale
- D) Si ce dioptrite sphérique était divergent, alors en le remplaçant par un dioptrite plan, il n'y aurait pas de possibilité de réflexion totale
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



QCM 6 : Soit le montage optique ci-contre : (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) L'objet est virtuel
- B) L'image est réelle et agrandie
- C) L'image est virtuelle et rétrécie
- D) La lentille est convergente
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



Tutorat n°3

QCM 7 : À propos de la loi de Snell Descartes

- A) Elle nous permet de déduire la valeur de l'angle réfracté, grâce aux indices optiques de nos 2 milieux et la valeur de notre angle incident
- B) Elle indique que le produit de la valeur de l'indice optique du 1^{er} milieu par la valeur de l'angle incident est égal au produit de la valeur de l'indice optique du 2^{ème} milieu par la valeur de l'angle réfracté (en considérant que le rayon incident provienne du 1^{er} milieu)
- C) Elle nous permet de comprendre la possibilité de réflexion totale lorsque le 2^{ème} milieu est plus réfringent que le 1^{er}
- D) Elle indique que le sinus de l'angle incident est proportionnel au quotient $\frac{n_2}{n_1}$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

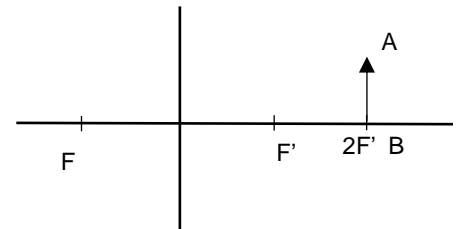
QCM 8 : À propos des définitions en optique géométrique

- A) L'aplanétisme est le fait que l'image d'un point est un point
- B) Les rayons paraxiaux sont des rayons ne formant que des petits angles par rapport à l'axe optique
- C) Le principe de stigmatisme stipule que dans un système centré, tout petit objet AB, perpendiculaire à l'axe optique a une image A'B' plane et perpendiculaire au même axe
- D) La conditions de Gauß stipule que lorsqu'un système optique n'est composé que de rayons paraxiaux, alors on se retrouve avec une bonne approximation du principe de stigmatisme et d'aplanétisme
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°5

QCM 9 : À propos du montage optique ci-contre :

- A) La lentille est divergente
- B) L'objet est réel
- C) L'objet se trouvant à une distance $2OF' = 2OF$, l'image est de même dimension que l'objet
- D) L'image est virtuelle
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses



QCM 10 : On souhaite construire un microscope dont le grossissement est supérieur à 400. On dispose d'un oculaire dont le grossissement vaut 20, et la distance focale vaut 1,5 cm. Concernant l'intervalle optique, donnez la(les) proposition(s) juste(s) :

- A) Il doit être supérieur à 20 cm
- B) Il peut être supérieur ou égal à 40 cm
- C) Il doit être supérieur ou égal à 40 cm
- D) Il doit être supérieur ou égal à 30 cm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°7

QCM 11 : Soient deux milieux, séparés par un dioptre, le premier étant l'air d'indice optique $n_1 = 1$ et le deuxième milieu étant l'eau, d'indice optique $n_2 = 1,33$. On étudie le passage d'un rayon lumineux du premier milieu au 2^{ème} milieu. Données : $\sin(0,75) = 49^\circ$

- A) On peut observer un phénomène de réflexion totale pour tout angle supérieur à 49°
- B) La loi de Snell-Descartes prévoit la répartition d'énergie lumineuse entre les rayons incident, réfléchi et réfracté
- C) Le rapport de l'intensité transmise sur l'intensité incidente vaut $\left(\frac{n_1 - n_2}{n_1 + n_2}\right)^2$
- D) Lors du phénomène de réflexion totale, l'intensité de l'onde réfléchie est minimale
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 12 : Soit un microscope, dont le diamètre d'ouverture est $d = 1,0$ cm, et l'objet à observer est placé à une distance $D = 2,0$ cm. L'indice optique dans le microscope est $n = 1$ et la longueur d'onde de référence est $\lambda = 0,60$ μm . Par ailleurs, les capteurs ont un diamètre $c = 4$ μm et l'intervalle optique du microscope est $\Delta = 20$ cm.

- A) La limite de résolution spatiale imposée par la cellularisation est égale à 1,4 μm
- B) La limite de résolution spatiale imposée par la diffraction est égale à 0,4 μm
- C) Le pouvoir séparateur du microscope sera limité par la cellularisation
- D) Le grossissement du microscope est environ 650
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13 : On considère le même microscope que précédemment. Quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

- A) La plus petite distance séparant deux objets résolus par ce microscope selon le critère de Rayleigh est $1,4 \mu m$
- B) Le pouvoir séparateur du microscope sera au maximum d'environ $0,7 \mu m^{-1}$
- C) L'extension angulaire résultant de la diffraction vaut $72 \mu rad$
- D) Si on double la distance d'observation et si on divise par 2 l'ouverture du microscope, alors l'extension angulaire est quadruplée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°9

QCM 14 : Un faisceau de lumière blanche passe à travers un prisme. On décide alors d'étudier deux rayons, l'un jaune (de longueur d'onde $\lambda_{jaune} = 600nm$) et l'autre violet (de longueur d'onde $\lambda_{violet} = 400nm$). Ces derniers Donnez la(les) proposition(s) exacte(s) : (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) La loi de Snell Descartes permet d'étudier la déviation des rayons en fonctions de leur longueur d'onde
- B) Le prisme va ici agir comme un spectroscopie, c'est-à-dire qu'il va permettre de décomposer les spectres lumineux
- C) Selon la loi de Cauchy, l'angle de déviation des rayons dépendra de leur longueur d'onde
- D) Selon la loi de Cauchy et toutes choses étant égales par ailleurs, le rayon violet sera 2,25 fois plus dévié que le rayon jaune lors du passage du faisceau de lumière blanche à travers le prisme
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

CCB n°2

QCM 15 : Soit le montage optique pour lequel l'objet se trouve entre F et 2F et dont l'image est virtuelle. Donnez la(les) réponse(s) juste(s) : (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) La lentille utilisée pour ce montage est divergente
- B) Le grandissement transverse de cette image est inférieur à 0
- C) Le grandissement transverse de cette image est inférieur à -1
- D) Si l'objet à une distance 2F, alors le grandissement transverse de l'image vaudrait -1
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 16 : On construit un microscope de telle sorte que le pouvoir séparateur lié à la cellularisation (noté P_{s_c}) soit strictement supérieur au pouvoir séparateur lié à la diffraction (noté P_{s_d}) d'un facteur 2. Dans ce cas, toute autre chose étant égale, quelle(s) proposition(s) parmi les suivantes est(sont) exacte(s) ? (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) $P_{s_c} > P_{s_d}$ reste vrai si on augmente la taille des capteurs et si on diminue dans la même proportion l'ouverture du microscope
- B) $P_{s_c} > P_{s_d}$ reste vrai si on augmente dans la même proportion (d'un facteur 4) la taille des capteurs et la distance entre l'objet et la lentille
- C) $P_{s_c} > P_{s_d}$ reste vrai si on diminue d'un facteur 2 l'intervalle optique et si on augmente, dans la même proportion, l'ouverture de l'appareil
- D) $P_{s_c} > P_{s_d}$ reste vrai si on augmente l'intervalle optique et si on diminue, dans la même proportion, l'indice optique à l'intérieur du microscope
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

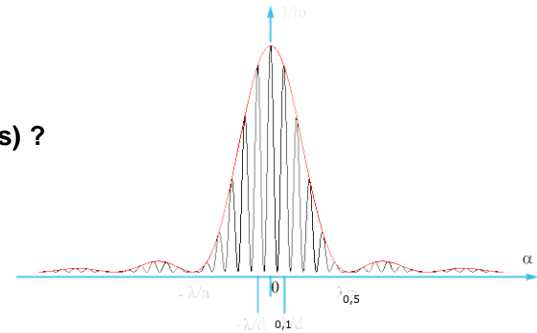
CCB 1

QCM 1 : Hélène veut créer une couche anti-reflet sur ses lunettes. Elle se demande quelle épaisseur cette couche devra avoir pour créer des interférences destructives. A la suite de ses expériences, elle obtient une épaisseur de 100 nm , mais elle ne se souvient pas de la longueur d'onde du laser utilisé. Quelle est la proposition exacte ? Données : indice optique de l'air : $n_1 = 1$; indice optique des verres : $n_2 = 1,5$

- A) 100 nm
- B) 200 nm
- C) 400 nm
- D) 600 nm
- E) 800 nm

QCM 2 : Soit la figure suivante. Quelle(s) proposition(s) est(sont) exacte(s) ?

- A) Il s'agit d'une figure d'interférences seulement
- B) Il s'agit d'une figure issue d'un phénomène de diffraction à deux fentes
- C) Le minima à $0,5$ correspond à un minima d'interférences
- D) Le minima à $0,1$ correspond à un minima de diffraction
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

**Tutorat n°1**

QCM 3 : Solène s'amuse à faire des expériences avec l'un de ses cheveux. Pour ce faire, elle met en place un système optique. Elle utilise un laser tel que $\lambda = 600 \text{ nm}$, son cheveu, de largeur $b = 40 \mu\text{m}$ est placé à une distance $D = 2 \text{ m}$ de son écran. Quelle(s) proposition(s) parmi les suivantes est(sont) exacte(s) ? (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Elle observera une figure d'interférences avec une tâche centrale très intense et des tâches satellites peu intenses
- B) Elle observera une figure de diffraction avec une tâche centrale très intense et des tâches satellites peu intenses
- C) La largeur de la tâche centrale est $L = 60 \text{ cm}$
- D) La largeur de la tâche centrale est $L = 30 \text{ cm}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Solène garde le même cheveu de $40 \mu\text{m}$, mais modifie les autres paramètres pour voir comment ils varient les uns avec les autres. Quelle(s) proposition(s) est(sont) vraie(s) ? (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)

- A) Si elle prend une longueur d'onde deux fois plus petite, la largeur de la tâche centrale sera multipliée par deux
- B) Si elle met son écran à une distance deux fois plus grande de son cheveu, la largeur de la tâche centrale sera multipliée par deux
- C) Si elle utilise un laser avec une longueur d'onde deux fois plus grande et si elle place l'écran à une distance deux fois plus grande du cheveu, alors la largeur de la tâche centrale ne varie pas
- D) Si elle utilise un laser avec une longueur d'onde deux fois plus petite et si elle place l'écran à une distance deux fois plus grande du cheveu, alors la largeur de la tâche centrale est multipliée par quatre
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°3

QCM 5 : A propos des systèmes optiques, quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

- A) La limite de résolution angulaire est proportionnelle au diamètre des capteurs
- B) La limite de résolution angulaire est indépendante de la profondeur de l'appareil
- C) Plus la limite de résolution spatiale est grande, plus le pouvoir séparateur est grand
- D) Le pouvoir séparateur est indépendant de la distance entre l'objet et l'ouverture de l'appareil optique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6 : On souhaite créer une couche anti-reflet. On sait que $n_2 = 3$, qu'on utilise une lumière de longueur d'onde $\lambda = 600 \text{ nm}$, et que l'épaisseur de notre couche est $e = 100 \text{ nm}$. Quelle(s) proposition(s) est(sont) exacte(s) ?

- A) Pour $n_{\text{lame}} = 1,5$, on aura des interférences constructives
- B) Pour $n_{\text{lame}} = 1,5$, on aura des interférences destructives
- C) Pour $n_{\text{lame}} = 3$, on aura des interférences constructives
- D) Pour $n_{\text{lame}} = 3$, on aura des interférences destructives
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°5

QCM 7 : A propos de la limite de résolution spatiale et du pouvoir séparateur induits par la diffraction, quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

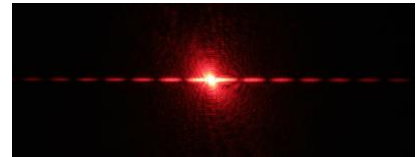
- A) La résolution angulaire de l'œil n'est pas affectée par la diffraction
- B) Le pouvoir séparateur de l'œil est fonction de la structure cellulaire rétinienne de l'œil
- C) Si la limite de résolution spatiale diminue, le pouvoir séparateur diminue également
- D) Si le rayon d'ouverture de l'instrument optique augmente de 25%, la limite de résolution spatiale diminue de 25% et le pouvoir séparateur augmente de 25%
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8 : A propos de l'optique ondulatoire, quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

- A) Le phénomène de diffraction est observable dans le cas d'une source ponctuelle
- B) On peut remplacer la source d'onde utilisée par une infinité de sources ponctuelles. Il s'agit du principe de Huygens-Fresnel
- C) Dans le cas des interférences à plusieurs sources d'ondes, la largeur angulaire des pics est indépendante du nombre de fentes
- D) Les systèmes optiques ne peuvent pas différencier les différents signaux perçus. Ils captent simplement la moyenne des différents signaux perçus
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°9

QCM 9 : Edgar, physicien en herbe, retrouve cette photo prise lors de l'une de ses expériences d'optique qu'il a réalisé il y a bien trop longtemps. Il aimerait bien retrouver la référence de son expérience, mais impossible pour lui de se souvenir du montage. Quelle(s) proposition(s) parmi les suivantes est(sont) juste(s) ? (ATTENTION, ITEM E) (relu et corrigé par le Pr. Sepulchre)



- A) Le phénomène observé est un phénomène de diffraction à deux fentes
- B) Le phénomène observé est un phénomène d'interférences à N sources d'ondes
- C) La(les) fente(s) par laquelle(lesquelles) sont passés les rayons lumineux est(sont) verticale(s)
- D) Si on multiplie par 2 la largeur de la fente, la largeur de la tâche centrale est divisée par 2
- E) Si on multiplie par 2 la distance entre les 2 fentes, l'interfrange entre deux tâches lumineuses est divisé par 2

PHYSIQUE QUANTIQUE

CCB 1

QCM 1 : Le Soleil est l'étoile la plus proche de la Terre. Sa température de surface est de 5800 K. Quelle(s) valeur(s) de la longueur d'onde maximale parmi les suivantes est(sont) juste(s) ?

Aide au calcul : $\frac{3}{58} \cong 5,2 \cdot 10^{-2}$

- A) $5,2 \cdot 10^{-5} \text{ cm}$
- B) $5,2 \cdot 10^{-5} \text{ m}$
- C) $5,2 \cdot 10^{-7} \text{ m}$
- D) 520 nm
- E) $5,2 \cdot 10^{-3} \text{ cm}$

QCM 2 : A propos de la physique quantique :

- A) L'intensité mesurée est nulle dans le cas où la tension est nulle
- B) C'est Mr de Broglie qui a élargi la théorie de la dualité onde corpuscule à toutes les particules de matière
- C) Dans le puits plat infiniment profond, l'énergie potentielle est nulle dans la zone de confinement et elle est infinie en dehors de la zone de confinement
- D) La longueur de la zone de confinement est proportionnelle à la moitié de la longueur d'onde de la particule
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°1

QCM 3 : A propos de l'effet photoélectrique, quelle(s) est(sont) la(les) vraie(s) ?

- A) L'intensité augmente lorsque la tension augmente avant d'atteindre un plateau
- B) L'intensité augmente lorsque la puissance augmente avant d'atteindre un plateau
- C) L'intensité maximale varie lorsque la puissance varie
- D) L'intensité maximale varie lorsque la tension varie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Soit une lampe de 50 W éclairant avec une longueur d'onde $\lambda = 400 \text{ nm}$ une photocathode de césium. Quelle(s) proposition(s) est(sont) exacte(s) ?

Données : $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$ $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

- A) La lampe délivre 10^{20} photons par seconde
- B) La lampe délivre 10^{20} photons par heure
- C) Si le travail d'extraction du césium est de 1,9 eV, alors les photons envoyés par la lampe n'ont pas l'énergie nécessaire pour arracher des électrons
- D) Si le travail d'extraction du césium est de 1,9 eV, alors la lampe utilisée arrachera des électrons, qui auront une énergie cinétique $E_c \approx 1,2 \text{ eV}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°3

QCM 5 : A propos de l'effet tunnel, quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

- A) Selon la théorie classique, une particule avec une énergie cinétique E_c faisant face à un mur d'énergie potentielle telle que $U > E_c$ fera demi-tour
- B) Selon la théorie quantique, l'amplitude de la probabilité de passage de cette même particule diminue de façon exponentielle
- C) La microscopie à effet tunnel se base sur le principe de l'effet tunnel, et elle permet de déterminer la morphologie d'une surface conductrice ou semi-conductrice avec une résolution spatiale de l'ordre de la taille d'un atome
- D) C'est ce phénomène qui est responsable de la cohésion des atomes entre eux
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°5

QCM 6 : A propos de la physique quantique, quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ? (Relu et corrigé par le professeur Legrand)

- A) La probabilité de présence d'une particule dans un puits de potentiel infini sera maximale au centre pour le premier niveau d'énergie, tandis qu'elle y sera minimale pour le deuxième niveau d'énergie
- B) Selon la relation d'incertitude d'Heisenberg, si l'incertitude sur la position diminue, alors celle sur la quantité de mouvement diminue également
- C) A propos de l'effet photoélectrique, il est possible de faire varier l'intensité du circuit sans faire varier la tension induite par le générateur dans le circuit
- D) La longueur d'onde émise par le corps noir est proportionnelle à la température dudit corps noir
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°7

QCM 7 : A propos de la physique quantique, quelle(s) proposition(s) est(sont) juste(s) ?

- A) Si on assimile un être humain à un corps noir, s'il a une poussée de fièvre, alors sa longueur d'onde de rayonnement sera augmentée
- B) A propos de l'effet photoélectrique, toute autre chose étant égale, si la puissance du rayonnement est augmentée, alors l'énergie des électrons est augmentée
- C) Les électrons sont soumis à un phénomène de diffraction lorsque $pa > h$
- D) A propos de l'effet photoélectrique, l'intensité du courant augmente toujours lorsque la tension augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°9

QCM 8 : Soit une lampe, émettant $2 \cdot 10^{20}$ photons par seconde, avec une longueur d'onde de 400 nm sur une photocathode, dont le travail d'extraction est 2,4 eV. Quelle(s) proposition(s) est(sont) exacte(s) ?

Données : $1\text{eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ $h = 6,6 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$ (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

- A) Cette lampe ne pourra pas arracher d'électrons au métal considéré, et ne permettra donc pas d'observer de flux d'électron
- B) La lampe a une puissance d'environ 100 W
- C) Si on utilise une lampe avec une longueur d'onde de 660 nm, on observera un flux d'électron
- D) La longueur d'onde maximale de la lampe utilisée pour obtenir un effet photoélectrique avec le métal considéré est environ $4,88 \cdot 10^{-7} \text{ m}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

CCB n°2

QCM 9 : Soit un proton accéléré sous une différence de potentiel de 100 Volts. Quelle sera la valeur approximative de sa longueur d'onde en Å ? Données : $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$

Aide au calcul : $\sqrt{2} \approx 1,4$ $\sqrt{20} \approx 4,5$ $\sqrt{5} \approx 2,2$ (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

- A) $2,64 \cdot 10^{-2}$ B) 1,2 C) 54 D) $1,2 \cdot 10^2$ E) 264

Tutorat n°3

QCM 1 : On considère une masse m , de masse volumique $\rho = 1,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3}$ et de volume $V = 10^{-1} \text{ m}^3$, suspendue à l'extrémité d'une corde, de longueur $l = 10 \text{ m}$, de masse linéique $\mu = 1,5 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-1}$. Sachant que $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$, quelle est la vitesse d'une onde se propageant sur cette même corde ?

- A) $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ B) $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ C) $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ D) $10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ E) $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Tutorat n°5

QCM 2 : Soient trois cordes, d'impédance $Z_1 = 5 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$, $Z_2 = 15 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$, $Z_3 = 35 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$. Considérons 3 cas ; dans le premier cas, une onde incidente provient de la 1^{ère} corde d'impédance Z_1 et passant sur la 2^{ème} corde d'impédance Z_2 , dans le deuxième cas, l'onde incidente provient de la 1^{ère} corde d'impédance Z_1 mais passant sur la 3^{ème} corde d'impédance Z_3 et dans le 3^{ème} cas, l'onde incidente provient de la 2^{ème} corde, d'impédance Z_2 , et se propage sur la 3^{ème} corde, d'impédance Z_3 . Considérant que l'amplitude de l'onde incidente reste la même pour les 3 cas, comment sont les ondes réfléchies et transmises ? (Relu et corrigé par le Pr. Legrand)

- A) Dans le premier cas, l'onde réfléchie aura une amplitude égale à la moitié de l'amplitude de l'onde incidente et de même signe que cette dernière
B) L'onde réfléchie résultant du 2^{ème} cas aura une amplitude (en valeur absolue) 50% supérieure à la l'amplitude (en valeur absolue) de l'onde réfléchie résultant du 1^{er} cas
C) L'onde transmise dans le 3^{ème} cas aura une amplitude (en valeur absolue) est 20% inférieure à l'amplitude (en valeur absolue) de l'onde transmise résultant du 1^{er} cas
D) Si l'on avait attaché une de ces cordes à un mur, on aurait observé une onde réfléchie de même signe et de même amplitude que l'onde incidente
E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°7

QCM 3 : Soient 2 cordes, accrochées bout à bout et soumises à une tension T . La 2^{ème} corde est 9 fois plus longue et a une masse identique à la première corde. Quelle est la vitesse v' d'une onde se propageant sur la 2^{ème} corde par rapport à sa vitesse v lorsqu'elle se propage sur la première corde ?

- A) $v' = \frac{v}{9}$ B) $v' = \frac{v}{3}$ C) $v' = v$ D) $v' = 3v$ E) $v' = 9v$

CCB n°2

QCM 4 : On considère une corde de longueur $L = 1 \text{ m}$, de masse m_c , tendue sous l'action d'une masse $m = 1000 \text{ g}$. Sachant que son mode fondamental de vibration a pour fréquence $2,5 \text{ Hz}$, quelle est la masse de la corde ? Données : $g = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

- A) 10g B) 20g C) 40g D) 100g E) 400g

Tutorat n°3**QCM 1 : A propos de la résonnance magnétique nucléaire, quelle(s) est(sont) la(les) juste(s) ?**

- A) Le magnéton de Bohr est le quantum de moment magnétique de l'électron. Il s'agit du plus petit moment magnétique envisageable
- B) Une particule en précession dans un champ magnétique a ceci de commun avec une toupie en précession : la précession s'arrête lorsque le corps en rotation est aligné avec le champ magnétique dans le premier cas et le champ de pesanteur dans le deuxième cas
- C) Il existe deux modèles de description du phénomène de résonnance magnétique nucléaire : la description classique où on décrit l'aimantation et son évolution, et une description quantique où on parle d'énergie
- D) Pour $t = T_1$, la composante transversale atteint 0,63 fois la valeur initiale du champ radiofréquence, tandis que pour $t = T_2$, la composante longitudinale atteint 0,37 fois la valeur finale du champ radiofréquence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°5**QCM 2 : A propos de la résonnance magnétique nucléaire, donnez la(les) proposition(s) juste(s) : (Relu et corrigé par le professeur Legrand)**

- A) Le moment magnétique intrinsèque du proton est du même sens que son spin alors que celui de l'électron est de sens opposé à son spin
- B) La valeur de la fréquence de Larmor d'une particule donnée est proportionnelle à la valeur de la vitesse angulaire de précession
- C) La valeur de la fréquence de Larmor d'une particule donnée est inversement proportionnelle à la valeur du champ magnétique
- D) A la résonnance, la population des noyaux d'état d'énergie plus élevée diminue car il y a absorption de l'énergie du rayonnement radiofréquence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°7**QCM 3 : A propos du phénomène de résonnance magnétique nucléaire, quelle(s) proposition(s) est(sont) vraie(s) ?**

- A) Pour pouvoir observer un phénomène de résonnance, il faut que le champ tournant B_1 tourne avec une vitesse angulaire identique à celle du champ magnétique uniforme B_0
- B) A la résonnance, la population de noyaux d'état d'énergie plus élevée diminue, mais cette population augmente à l'extinction du champ radiofréquence
- C) Le temps de relaxation correspond au moment, après l'arrêt du champ radiofréquence, où les noyaux d'état d'énergie plus élevé retournent à l'équilibre
- D) A l'extinction du champ radiofréquence, les moments magnétiques se réalignent perpendiculairement au champ uniforme B_0 , ce qui se traduit par le fait qu'au temps T_2 , la composante transverse du moment magnétique atteint 0,37 fois sa valeur finale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°9**QCM 4 : Concernant la résonance magnétique nucléaire, donnez la(les) proposition(s) exacte(s) : (relu et corrigé par le Pr. Legrand)**

- A) Si la composante transverse de l'aimantation augmente, la composante longitudinale diminue
- B) Après que \vec{B}_1 est supprimé et l'aimantation \vec{M} revenue à sa position d'équilibre, entraînant un mouvement de précession, les noyaux commencent à absorber l'énergie disponible dans le système, faisant alors augmenter la population de noyaux d'état d'énergie plus élevée
- C) Elle fait intervenir 2 champs magnétiques dont l'un tourne autour de l'autre dans un plan perpendiculaire par rapport à l'autre
- D) Lorsque la fréquence du champ tournant est égale à la fréquence de Larmor, il est dit en résonance avec l'aimantation
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°5

QCM 1 : Emma s’amuse à faire courir son chaton à l’aide d’un laser. Lui faisant peur car bien trop enthousiaste, elle s’ennuie et décide d’étudier ce laser, composé d’un milieu amplificateur, d’un pompage et d’une cavité résonnante de 30 cm de long. Elle se demande alors pour quel(s) intervalle(s) de fréquences, sur lequel le gain l’emporte sur l’absorption, il est possible d’observer au moins 3 modes actifs. (Relu et corrigé par le Pr. Legrand)

Données : $c = 3.10^8 m.s^{-1}$

- A) 250 MHz B) 500 MHz C) 750 MHz D) 1,25 GHz E) 1,5 GHz

Tutorat n°7

QCM 2 : On décide d’étudier un laser, composé d’un milieu amplificateur, d’un pompage et d’une cavité résonnante de 15 cm de long. L’intervalle de fréquences, sur lequel le gain l’emporte sur l’absorption vaut 2,5 GHz, combien de mode(s) actif(s) est-il possible d’observer ?

Données : $c = 3.10^8 m.s^{-1}$

- A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

Tutorat n°9

QCM 3 : À propos de l’effet LASER (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

- A) La statistique de Boltzmann prédit les populations des niveaux d’énergie dans une situation hors équilibre
- B) Il est possible de créer des LASER à 2 niveaux d’énergie puisque le seuil de transparence pour ce type de LASER est bas
- C) Dans les LASER à 3 niveaux, il existe deux transitions radiatives possibles
- D) Dans le cas des LASER à 4 niveaux, il faut apporter suffisamment d’énergie pour observer un effet LASER du fait de l’existence d’un seuil de transparence
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

CCB n°2

QCM 3 : À propos de la luminescence moléculaire (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

- A) Deux atomes passant d’un même niveau d’énergie à un niveau d’énergie inférieur peuvent émettre des photons aux longueurs d’onde différentes
- B) Deux atomes avec la même configuration électronique peuvent avoir des niveaux d’énergies différents
- C) Les photons de phosphorescence ont globalement une énergie supérieure à celle des photons de fluorescence
- D) Deux photons, l’un de fluorescence, l’autre de phosphorescence peuvent avoir la même longueur d’onde
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°7

QCM 1 : À propos de la diffusion de la lumière :

- A) Dans la diffusion de Rayleigh, l'intensité diffusée dépend de la taille de la particule
- B) Dans la diffusion de Mie, l'intensité diffusée dépend essentiellement de la longueur d'onde
- C) La couleur bleue du ciel est due à la diffusion de Mie
- D) La couleur du ciel au coucher du soleil est due à la diffusion de Rayleigh
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Tutorat n°9

QCM 2 : On utilise un LASER, de longueur d'onde $\lambda = 450\text{nm}$ pour traverser une solution, de concentration $C = 10^{-1}\text{mol.L}^{-1}$ dans laquelle se trouvent des molécules diffusantes et absorbantes. On sait que le coefficient d'extinction de cette molécule vaut $K = 3000\text{L.mol}^{-1}.\text{m}^{-1}$ et que le libre parcours moyen d'absorption dans cette solution vaut $l_s = 2,5\text{ }\mu\text{m}$. (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

- A) Le coefficient de diffusion de cette solution vaut $\mu_s = 4000\text{ cm}^{-1}$
- B) Le libre parcours moyen d'absorption dans cette solution vaut environ $l_a = 3,3\text{ mm}$
- C) L'atténuation par diffusion l'emporte sur celle par absorption
- D) Si la concentration de la solution avait été 10 fois supérieure, toutes choses étant égales par ailleurs, alors l'atténuation par absorption l'aurait emportée sur celle par diffusion
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

CCB n°2

QCM 3 : On considère deux ampoules, l'une à incandescence de 30W correspondant à une source lumineuse ponctuelle de rendement 8 lm/W, l'autre halogène de 60W correspondant à une source lumineuse ponctuelle d'intensité 160 cd. On considère que ces ampoules rayonnent de la lumière uniformément dans un hémisphère et on considèrera que $\pi \approx 3$. (relu et corrigé par le Pr. Legrand)

- A) L'ampoule à incandescence a une intensité lumineuse 2 fois inférieure à l'intensité de l'ampoule halogène
- B) Le flux lumineux de l'ampoule halogène est 4 fois inférieure au flux lumineux de l'ampoule à incandescence
- C) L'ampoule halogène a une efficacité lumineuse 2 fois supérieure à celle de l'ampoule à incandescence
- D) L'éclairement de l'ampoule halogène à 2m vaut 10 lux
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

OPTIQUE MÉDICALE

Tutorat n°9

QCM 1 : Quelle(s) proposition(s) est(sont) exacte(s) à propos de la myopie et de l'hypermétropie ?

- A) Ces deux amétropies sont des amétropies statiques
- B) Dans le cas de la myopie, le punctum proximum est éloigné de la cornée
- C) Dans le cas de l'hypermétropie, le punctum remotum est virtuel et le punctum proximum est rapproché de la cornée
- D) Dans le cas de la myopie, sans accommodation seule la vision de loin est affectée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 2 : Soit M. Jadorlafzyk, âgé de 40 ans, portant des lunettes dont les verres sont des lentilles divergentes. Par ailleurs, ces lunettes corrigent également le fait que le patient voit flou quelle que soit la distance lorsqu'il ne les porte pas

- A) Ce patient est astigmat
- B) Ce patient est hypermétrope
- C) Ce patient est myope
- D) Si l'on corrige chirurgicalement l'astigmatisme de ce patient, celui-ci sera atteint de presbytie plus tard qu'un patient emmétrope
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

CCB n°2

QCM 3 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) à propos de l'astigmatisme ?

- A) L'astigmatisme régulier est le plus fréquent et est acquis, tandis que l'astigmatisme irrégulier est plus rare et est inné
- B) Le patient astigmat ne voit pas bien de loin mais sa vision de près n'est pas affectée
- C) L'astigmatisme non-conforme à la règle est le mieux supporté
- D) Dans le cas de l'astigmatisme direct, ou conforme à la règle, la focale horizontale est toujours en avant de la focale verticale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 4 : Quelle(s) est(sont) la(les) proposition(s) exacte(s) à propos de la presbytie ?

- A) La presbytie se traduit par un éloignement du punctum remotum de la cornée
- B) Par convention, on considère qu'un patient est presbyte lorsque son punctum proximum est situé à une distance supérieure à 33 cm
- C) Un patient myope corrigé par des lunettes sera presbyte plus tard qu'un patient emmétrope
- D) Un patient presbyte a une mauvaise vision de près mais sa vision de loin n'est pas affectée
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses