

# TUTORAT SANTÉ BORDEAUX

Préparation aux examens Médicaux et Paramédicaux



Médecine



Pharmacie



Maïeutique



Odontologie



Filières

Paramédicales

Kinésithérapie  
Ergothérapie  
Psychomotricité  
Podologie

## CORRECTION - COLLE 2 UE9 Année 2020-2021

Date 12/10 ; Fait par la team du mercrediii

### QCM 1 : D

- A. FAUX, l'état liquide et l'état gazeux sont tous les deux des états non ordonnés, plus particulièrement l'état gazeux où les molécules se déplacent continuellement et engendrent de nombreuses collisions. Cependant, seul l'état gazeux est non condensé ; l'état liquide lui est un état condensé où les molécules sont en contact les unes avec les autres.
- B. FAUX, la **déposition**, aussi appelée **condensation solide**, correspond au passage de l'état GAZEUX vers l'état SOLIDE. Le passage de l'état liquide à l'état solide est la solidification.
- C. FAUX, un changement d'état implique la formation ou la destruction de liaisons intermoléculaires fortes. Pour passer à un état davantage désordonné, il faut donc détruire des liaisons. Pour cela, il faut apporter de l'énergie (énergie permettant de détruire ces liaisons).  
→ La vaporisation est le passage de l'état liquide à l'état gazeux (état étant plus désordonné).  
Il va donc falloir **apporter** (et non libérer) de l'énergie pour changer d'état.  
*Ce phénomène permet d'expliquer la thermorégulation par la sudation : le corps transfère une partie de sa propre chaleur à l'eau présente à la surface de la peau entraînant alors sa vaporisation (cf. cours thermorégulation).*
- D. VRAI, la chaleur latente (ou enthalpie de changement d'état) ne doit pas être confondue avec la chaleur sensible.
- **Chaleur latente** : chaleur absorbée ou produite lors d'un changement d'état à P et T constantes.
  - **Chaleur sensible** : quantité de chaleur échangée permettant d'augmenter ou diminuer la température d'un corps **sans** changement d'état.
- E. FAUX, cf. item D.

### QCM 2 : E

- A. FAUX, en lisant l'énoncé et nos items, on comprend que l'on va devoir trouver la **fraction molaire de monoxyde de carbone CO** dans l'air de la pièce. On nous donne les caractéristiques de la pièce en terme de **pression**, de **volume** et de **température** ainsi que les **quantités de matières** présente dans l'air (composé de diazote, de dioxygène et de monoxyde de carbone depuis la bagarre).  
*Petit tips : dans ce genre d'exercice avec beaucoup de données et un énoncé long, vous pouvez surligner les informations importantes pour ne pas vous perdre.*

Avec ces données, on va :

- Tout d'abord, appliquer la **loi des gaz** parfaits pour retrouver la quantité de matière totale ( $n_{\text{tot}}$ ) ;
- Puis, soustraire les quantités de matière de  $\text{N}_2$  et d' $\text{O}_2$  à  $n_{\text{tot}}$  pour remonter à la quantité de matière du monoxyde de carbone  $n_{\text{CO}}$  ;
- Enfin, nous en déduisons la **fraction molaire de CO** ( $n_{\text{CO}}/n_{\text{tot}}$ ) pour comprendre quels effets le sujet va ressentir.

Avant de pouvoir appliquer la loi des gaz parfaits, vérifions que nos données soient dans les **unités** du système international :

- $P = 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}$
- $V = 24 \cdot 10^6 \text{ cm}^3 = 24 \times 10^6 \times (10^{-2})^3 = 24 \text{ m}^3$
- $R = 8 \text{ SI}$
- $T = 27 \text{ °C} \Rightarrow 27 + 273 = 300 \text{ K}$ .
- $n_{\text{O}_2} = 21 \cdot 10^4 \text{ mmol} = 21 \times 10^4 \times 10^{-3} = 210 \text{ mol}$ .
- $n_{\text{N}_2} = 78 \cdot 10^4 \text{ mmol} = 780 \text{ mol}$ .

D'après la loi des gaz parfaits,  **$PV = nRT$** , on peut déterminer la quantité de matière totale dans l'air :

- $n_{\text{tot}} = PV/RT$
- $n_{\text{tot}} = (10^5 \times 24) / (8 \times 300)$
- $n_{\text{tot}} = 10^5/10^2$
- **$n_{\text{tot}} = 10^3 \text{ mol}$**

Maintenant que nous connaissons la quantité de matière totale présente dans l'air, on lui soustrait les quantités de matières de  $\text{N}_2$  et d' $\text{O}_2$  pour trouver  $n_{\text{CO}}$  :

- $n_{\text{tot}} = n_{\text{CO}} + n_{\text{N}_2} + n_{\text{O}_2}$   
→  $n_{\text{CO}} = n_{\text{tot}} - (n_{\text{N}_2} + n_{\text{O}_2})$
- $n_{\text{CO}} = 10^3 - (780 + 210)$
- $n_{\text{CO}} = 1000 - 990$
- **$n_{\text{CO}} = 10 \text{ mol}$** .

Il ne nous reste plus qu'à déterminer la fraction molaire de monoxyde de carbone : il s'agit du rapport de la quantité de matière de CO sur la quantité de matière totale présente dans l'air.

- $f_{\text{CO}} = n_{\text{CO}}/n_{\text{tot}}$
- $f_{\text{CO}} = 10/10^3$
- **$f_{\text{CO}} = 10^{-2}$**  *sans unité car il s'agit de la même grandeur au numérateur et au dénominateur*

La fraction molaire de monoxyde de carbone est donc de  **$10^{-2}$** . Si on s'en réfère au tableau donné dans l'énoncé, on se situe dans le dernier cas : le sujet va tout de suite perdre connaissance et risque de mourir dans les 1 à 3 minutes qui suivent s'il reste dans la pièce.

- B. FAUX, cf item A.
- C. FAUX, cf item A.
- D. FAUX, cf item A.
- E. VRAI, cf item A.

### **QCM 3 : C**

- A. FAUX, la **concentration pondérale** (ou **massique**) s'exprime en  $\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$  dans le SI. On peut également l'exprimer en  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ , mais cette unité ne fait pas partie du SI.
- B. FAUX, cf item A. Les  $\text{mol} \cdot \text{m}^{-3}$  font effectivement partie du SI, mais cette unité correspond à celle de la **concentration molaire** (ou **molarité**).
- C. VRAI, la **concentration osmolaire** est donnée par la formule suivante :

$$C_{\text{osmolaire}} = i C_{\text{molaire}}$$

Avec, le **coefficient d'ionisation** :  **$i = 1 + \alpha (p - 1)$** .

→  **$\alpha$  (degré de dissociation ionique)** varie entre 0 et 1 :

- Pas de dissolution :  $\alpha = 0$
- Dissolution totale :  $\alpha = 1$

→  **$p$  est le nombre de particules obtenues par la dissociation du soluté.**

Or pour les espèces **non-électrolytes** (glucose, urée et **protéines** notamment), les particules **ne se dissocient pas** donc :

- $\alpha = 0$
- $p = 1$
- $i = 1 + 0 \times (1 - 1) = 1$

→ Ainsi,  $C_{\text{osmolaire}} = C_{\text{molaire}}$  pour les protéines.

D. FAUX, cette définition est celle de la **molarité** (ou **concentration molaire**). L'**osmolarité** (ou **concentration osmolaire**) correspond au nombre d'unités cinétiques (nombre de particules osmotiquement actives) par unité de volume de solution.

E. FAUX, une concentration, quelque soit sa nature, est toujours **positive**. Ainsi, dans la formule de la concentration équivalente, la charge de l'ion est prise en **valeur absolue** :  $C_{\text{eq}} = |z| C_{\text{molaire}}$ .

#### QCM 4 : E

A. FAUX,

➤ La formule de la **bobine toroïdale** à utiliser est la suivante :

$$B = \mu_0 Ni / 2\pi r$$

Avec :

- La perméabilité magnétique du vide :  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  SI
- Le nombre total de spires :  $N = 20$
- L'intensité du courant :  $i = 375$  A
- Le rayon de la bobine toroïdale :  $r = 50$  mm =  $50 \cdot 10^{-3}$  m

On passe au calcul de B :

- $B = \mu_0 Ni / 2\pi r$
- $B = (4\pi \cdot 10^{-7} \times 20 \times 3,75 \cdot 10^2) / (2\pi \times 50 \cdot 10^{-3})$
- $B = (2 \times 2\pi \times 2 \times 3,75 \times 10^{-7} \times 10 \times 10^2) / (2\pi \times 5 \cdot 10^{-2})$
- $B = (2 \times 2 \times 3,75 \times 10^{-4}) / (5 \cdot 10^{-2})$
- $B = (15/5) \times (10^{-4}/10^{-2})$
- **$B = 3 \cdot 10^{-2}$  T.**  **$1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}$**
- $B = 3 \cdot 10^{-2} \cdot 10^4 \text{ G} = 300 \text{ G}.$

*Si vous aviez coché vrai, c'est que vous aviez utilisé la formule du solénoïde infini  $B = \mu_0 n i$  (avec  $n$  le nombre de spires par unité de longueur soit  $n = 20/(20 \times 10^{-2}) = 100$  spires/mètre).*

B. FAUX, cf. item A. *Si vous aviez trouvé ce résultat, c'est que vous aviez encore une fois utilisé la formule du solénoïde infini.*

C. FAUX, cf. item A. Faites toujours très **attention** aux unités : dans le SI, l'unité du champ magnétique B est le **Tesla**, et non pas le Gauss → *On trouve le résultat de B en Tesla (et on peut ensuite le convertir en Gauss).*

D. FAUX, une particule chargée soumise à un champ magnétique suit une trajectoire circulaire uniforme. Le rayon de Larmor (rayon de sa trajectoire) peut alors se calculer :

$$R = mv / qB$$

*Moyen mnémo : Rayon de La Mort (Larmor) → Ma Vie (mv) / Qui Bascule (qB, bascule et passe au dénominateur)*

Avec :

- La masse de la particule :  **$m = 1,6 \cdot 10^{-27}$  kg**
- La vitesse de la particule :  **$v = 18 \cdot 10^2$  m.s<sup>-1</sup>**
- La charge de la particule :  **$q = 1,6 \cdot 10^{-19}$  C**
- Le champ magnétique traversé par la particule :  **$B = 3 \cdot 10^{-2}$  T** (voir correction item A).

➤ **On passe au calcul de R**

- $R = (1,6 \cdot 10^{-27} \times 18 \cdot 10^2) / (1,6 \cdot 10^{-19} \times 3 \cdot 10^{-2})$
- $R = 18/3 \times (10^{-27} \times 10^2) / (10^{-19} \times 10^{-2})$
- $R = 6 \times (10^{-25} / 10^{-21})$
- **$R = 6 \cdot 10^{-4}$  m.**  **$1 \text{ m} = 10^6 \mu\text{m}$**
- $R = 6 \cdot 10^{-4} \cdot 10^6 \mu\text{m} = 6 \cdot 10^2 \mu\text{m} = 600 \mu\text{m}.$

E. VRAI, cf. item D.

### QCM 5 : AE

- A. VRAI, les rayons UV ont une **longueur d'onde** comprise entre **10 et 400 nm** or les rayonnements **ionisants** ont une longueur d'onde  **$\leq$  à 100 nm**.  
→ Donc *certaines* rayons UV sont ionisants.
- B. FAUX, pour qu'un rayonnement soit ionisant, son **énergie** doit être **supérieure à 13,6 eV**. C'est la **fréquence** qui doit être supérieure à  **$3.10^6$  Gigahertz**. **Attention à ne pas lire trop vite !**
- C. FAUX, au contraire ! Les rayonnements du spectre visible sont très utiles notamment avec le **LASER** et la **spectrométrie optique**.
- D. FAUX, certains rayonnements sont bien utilisés pour traiter le psoriasis et l'eczéma mais ce sont les **rayonnements UV** ! Les rayons IF sont eux utilisés en thermographie IF, permettant d'identifier une augmentation de chaleur dans les pathologies tumorales notamment.
- E. VRAI, c'est une de leurs caractéristiques. Les caractéristiques de toutes les ondes sont **à connaître**.
- > **Ondes radio** : longueur d'onde  **$\lambda > 1$  m**.
  - > Ondes micro-ondes : **mm  $< \lambda < m$**
  - > Infrarouge (IR) :  **$\mu\text{m} < \lambda < \text{mm}$**
  - > Spectre du visible : **400 nm  $< \lambda < 760$  nm**
  - > Ultraviolets : **10 nm  $< \lambda < 400$  nm**
  - > X et  $\gamma$  :  **$\lambda < 90$  nm**.

### QCM 6 : DE

- A. FAUX, la RMN est une technique d'analyse **non destructive**. C'est de cette caractéristique qu'elle tire son grand intérêt en imagerie médicale : elle permet d'analyser des tissus sans les endommager.
- B. FAUX, la RMN s'intéresse au champ magnétique crée par le mouvement des **nucléons** (protons ou neutrons) au sein du **noyau**. On associe alors à chaque noyau un moment magnétique.
- C. FAUX, pour qu'un noyau soit utilisable en RMN, il faut que son moment magnétique soit **non nul**.  
→ Le nombre de **protons** et/ou le nombre de **neutrons** doit être **impair**.  
Ici, on a **A = 16 nucléons** (avec Z = **6** protons et N = A - Z = **10** neutrons) : ces nombres sont **pairs**.  
→ Cet atome n'est donc **pas utilisable en RMN**.
- D. VRAI, pour répondre à cet item, il faut penser à la **loi de Boltzmann** qui permet de déterminer la répartition des spins :  **$N^+/N^- = e^{-\Delta E/kT}$**  où  $N^-$  est la population de spin up et  $N^+$  est la population de spin down.  
Avec  **$\Delta E = (\gamma/2\pi)hB_0 = hv_0$**   
Si  **$B_0$  augmente** alors :
  - $\Delta E$  augmente
  - $e^{-\Delta E/kT}$  diminue (car  $e^{-\Delta E/kT} = 1/e^{\Delta E/kT}$ ), soit  **$N^+/N^-$  diminue**.→ La population **de spin up** augmente.
- E. VRAI, si **la fréquence de Larmor ( $\nu_0$ ) diminue** alors :
  - $\Delta E$  diminue
  - $e^{-\Delta E/kT}$  augmente, soit  **$N^+/N^-$  augmente**→ La population **de spin down** augmente.

### QCM 7 : AC

- A. VRAI, la lumière blanche est composée de **toutes les longueurs d'onde soit toutes les couleurs** du spectre visible.
- B. FAUX, la **lumière** n'a **pas besoin de support pour se déplacer**, c'est une onde **électromagnétique**. Le **son**, par exemple, est une onde **mécanique** qui a besoin d'un milieu matériel (ex : l'air) pour se propager : il n'y a donc pas de son dans l'espace mais il y a de la lumière.
- C. VRAI, attention à ne pas confondre les deux définitions :
  - milieu **isotrope** : propriétés physiques (ex : vitesse de la lumière) identiques dans toutes les **directions** (mnémo : **Direction** st-**Tropez** !)

- milieu **homogène** : mêmes propriétés en tous ses points (indice de réfraction n constant)

D. FAUX, cf. correction item D.

E. FAUX, la célérité ne dépend pas de la fréquence de l'onde dans des **milieux non dispersifs** : l'air et le vide mais **pas l'eau !** Dans les milieux transparents autres que l'air et le vide, la célérité varie en fonction de la fréquence. Ce sont les milieux dispersifs.

→ Dans un milieu dispersif, chaque couleur d'une onde polychromatique sera donc déviée de manière différente lors d'un changement de milieu : c'est le phénomène de **dispersion** (ex : les arcs en ciel).

**Rappel** : la fréquence est caractéristique d'une onde. Lors d'un changement de milieu, ce sont la célérité et la longueur d'onde qui seront modifiées.

### QCM 8 : ACD

A. VRAI,

➤ Tout d'abord on analyse les données :

- On est dans le cas d'un triangle équilatéral, tous les angles sont donc égaux entre eux :  $A = 180/3 = 60^\circ$ .

- ATTENTION, on doit prendre l'angle du rayon incident **par rapport à la normale** (qui fait un angle de  $90^\circ$  avec la surface du prisme) et non par rapport à la surface.

→ Donc, on a  $i = 90 - 40 = 50^\circ$ .

- $n_1$  (air) = 1

- $n_2$  (prisme) = 1,5

➤ On cherche ensuite à calculer l'angle de réfraction  $r_1$  : l'angle du faisceau après avoir traversé la surface du dioptre.

→ Pour cela, on utilise la formule  $n_1 \sin i = n_2 \sin r_1 \leftrightarrow \sin r_1 = (n_1 \times \sin i) / n_2$ .

- $\sin r_1 = \sin(50)/1,5$

- $\sin r_1 = 0,75/1,5$

- $\sin r_1 = 0,5$

- $\sin r_1 = \sin(30)$

Donc,  $r_1 = 30^\circ$ .

B. FAUX, cf. item A.

C. VRAI, si on est dans le cas d'un **minimum de déviation**, on a  $r_1 = r_2$ .

→ On va donc chercher  $r_2$ .

Pour cela, on utilise la formule du calcul de A, l'angle au sommet :  $A = r_1 +$

$r_2$ .

$$\Rightarrow r_2 = A - r_1$$

On sait que  $A = 60^\circ$  (triangle équilatéral) et  $r_1 = 30^\circ$

- $r_2 = 60 - 30$

- $r_2 = 30^\circ$

Pour conclure, dans notre cas,  $r_1 = r_2$ .

**On est donc bien dans le cas d'un minimum de déviation.**

D. VRAI, D correspond à l'angle de déviation entre le rayon incident i et le rayon qui quitte le prisme i'.

Étant donné que nous sommes dans le cas d'un minimum de déviation,  $r_1 = r_2$  et  $i = i'$  : on peut donc dire que  $D = 2i - A$ .

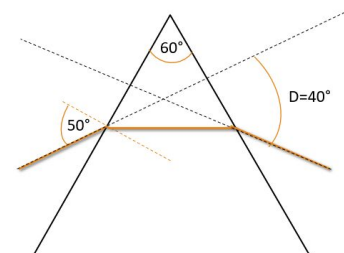
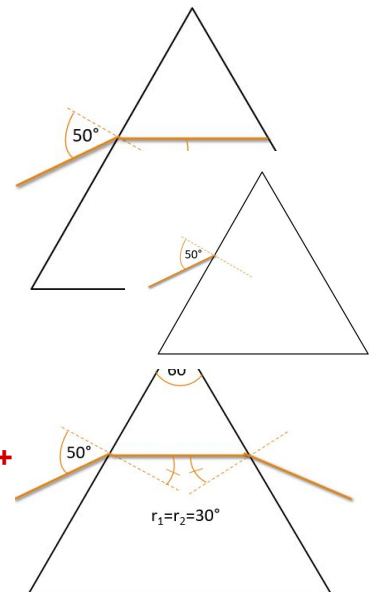
On a vu à l'item A que  $i = 50^\circ$  et  $A = 60^\circ$ .

- $D = 2 \times 50 - 60$

- $D = 100 - 60$

- $D = 40^\circ$ .

E. FAUX, cf. item D.

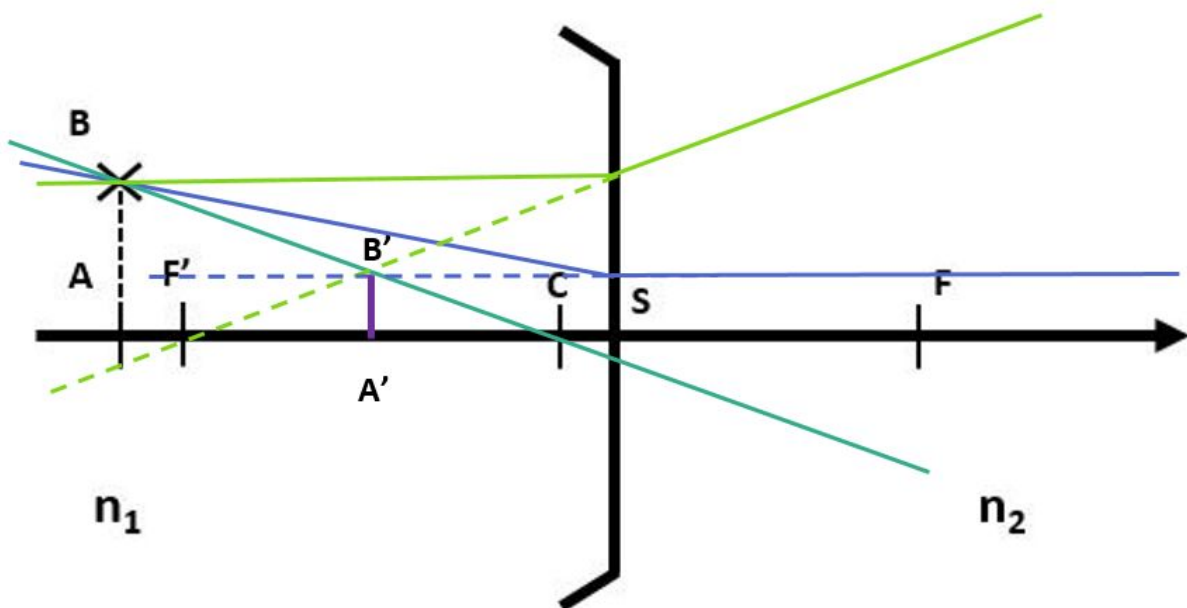


### QCM 9 : BE

- A. FAUX, le dioptre est **divergent** car le centre C est du côté de  $n_1$ , qui est le milieu le moins réfringent ( $n_1 < n_2$ ).
- B. VRAI, pour bien connaître les espaces réels et virtuels dans un dioptre, je vous conseille de bien mémoriser ce petit schéma :



- Ici, on voit que le foyer image ( $F'$ ) est à gauche du sommet S, il est donc virtuel. Le foyer objet ( $F$ ) est à droite du sommet S, il est virtuel également.
  - De plus, un dioptre **divergent** a nécessairement des foyers virtuels. Un dioptre convergent aurait lui des foyers réels.
- C. FAUX, ici, il fallait construire l'image de notre objet comme ceci en prenant bien en compte le fait que les foyers sont virtuels.



1. **Tous les rayons issus du foyer objet F ressortent parallèles à l'axe optique** : on trace un trait entre B et F, en le faisant ressortir parallèle à l'axe optique. On n'hésite pas à prolonger les droites !
2. **Tous les rayons parallèles à l'axe optique ressortent en passant par le foyer image  $F'$**  : on trace un trait parallèle à l'axe optique, en le faisant ressortir afin qu'il croise  $F'$ .
3. **Tous les rayons passant par le centre du dioptre ne sont pas déviés.**
4. On place le point  $B'$  à l'endroit où les trois droites se croisent. On relie  $B'$  à l'axe optique en traçant un trait perpendiculaire à ce dernier, puis on place le point  $A'$  à l'intersection de ce trait et de l'axe optique. Nous avons placé notre image  $A'B'$ .
5. **On se rappelle du petit schéma** (item B) afin d'en déduire que **l'image est virtuelle**.

NB : 2 rayons suffisent pour trouver le point d'intersection.

- D. FAUX, en construisant l'image sur le schéma, on voit qu'elle se situe **dans le même sens** que l'objet, et qu'**elle est plus petite** que ce dernier.
- E. VRAI , cf. item D.

### QCM 10 : CD

A. FAUX, selon la formule du cours :  $V = -n_1 / SF$

- $n_1 = 1$
- $SF = 4 \text{ cm} = 4 \cdot 10^{-2} \text{ m}$

- $V = -1/(4.10^{-2})$
- **$V = -25 \delta$  soit  $-25 \text{ m}^{-1}$ .**

*NB : on aurait pu directement cocher les items A et B faux : le dioptré est **divergent** donc la vergence est **négative**.*

- B. FAUX, cf. item A.  
 C. VRAI, cf. item A  
 D. VRAI, la vergence correspond à **la puissance du dioptré**, c'est à dire **la force avec laquelle il va faire diverger ou converger les faisceaux lumineux**.

Rappel : la vergence du dioptré peut aussi nous servir à déterminer sa configuration :

- si comme ici,  **$V < 0$** , le dioptré est **DIVERGENT**
- sinon ( **$V > 0$** ) le dioptré est **CONVERGENT**

- E. FAUX, attention, la vergence habituellement exprimée en dioptrie  $\delta$ , correspond à **l'inverse** des mètres :  **$\text{m}^{-1}$** .

### QCM 11 : ABCDE

- A. VRAI, l'œil fait converger les rayons lumineux vers la fovéa, point particulier de la rétine où l'image va se former. L'image formée sera **réelle et renversée**. C'est le cerveau qui permet ensuite de reformer une image droite.
- B. VRAI, la cornée est la partie la plus antérieure du globe oculaire. Elle est **transparente et asphérique** et compte pour **plus de 2/3 de la réfraction** du dioptré oculaire.
- C. VRAI, c'est pourquoi l'iris est considérée comme **le diaphragme de l'œil**. Elle se dilate lorsqu'il fait sombre et se rétracte lorsque l'on se trouve dans un environnement lumineux grâce à l'action de divers muscles. Ainsi, la quantité de lumière qui atteint la rétine est toujours la plus optimale possible.
- D. VRAI, le **crystallin** est bien une lentille naturelle **bi-convexe et convergente**. Suite à la réfraction du rayon lumineux arrivant au niveau de la cornée, le cristallin ajuste l'image sur la fovéa en faisant plus ou moins converger les rayons vers cette dernière, et cela grâce aux muscles ciliaires.
- E. VRAI, en effet, c'est parce que l'œil peut être assimilé à un dioptré que l'on peut corriger la vue des personnes ayant des problèmes de vue par le port de lunettes plus ou moins convergentes ou divergentes.

### QCM 12 : ACDE

- A. VRAI, c'est une **définition** du cours à savoir, **l'amplitude d'accommodation est la différence entre la distance maximale de vision distincte sans accommodation (D) et le point le plus proche visible nettement**, qui nécessitera une accommodation maximale (d). Le point visible le plus éloigné correspond au  **$SP_R$**  alors que le plus proche correspond au  **$SP_P$** . On en déduit donc que l'amplitude d'accommodation est égale à  **$(1 / SP_R) - (1 / SP_P)$** . Elle s'exprime en **dioptries** ( $\delta$ ).
- B. FAUX, comme expliqué dans l'item précédent, l'amplitude d'accommodation correspond à **l'inverse de la différence entre le point visible le plus éloigné et le point le plus proche**, soit :

$$AA = (1 / SP_R) - (1 / SP_P) \text{ avec } SP_R \text{ et } SP_P \text{ en } \underline{\text{mètres car l'AA est en dioptries soit des } \text{m}^{-1} \text{ !!}}$$



D et d prennent des valeurs **négatives** car positionnés devant l'œil. Il est en effet important de ne pas oublier de les mettre en **négatif** sinon on obtient une amplitude d'accommodation négative. Ainsi :  $\overline{SP_P} = -40.10^{-2} \text{ m}$  et  $\overline{SP_R} = -500.10^{-2} \text{ m}$ .

$$\text{Donc, } AA = 1/(-500.10^{-2}) - 1/(-40.10^{-2}) = -0,2 + 2,5 = \mathbf{2,3 \delta}.$$

- C. VRAI, cf. item B.  
 D. VRAI, en effet, pour un œil emmétrope, le punctum remotum est situé à **l'infini** et le punctum proximum (point le plus proche vu nettement) est situé à **25 cm** de l'œil.

E. VRAI, la **presbytie** est un trouble de la vision de près. Elle correspond à une **perte de l'accommodation, une difficulté pour la focalisation**. Cela peut être dû au vieillissement de l'oeil avec une sclérose du cristallin qui perd son élasticité.

→ On parle de presbytie lorsque **l'AA est inférieure à 4 δ**.

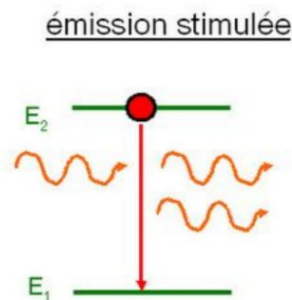
Ici l'AA vaut 2,3 δ, ainsi on peut dire qu'**Axel est un sujet presbyte**. La presbytie correspond à un éloignement progressif du  $P_p$  avec un  $P_R$  qui reste à peu près fixe. La vision de près est donc grandement abaissée.

### QCM 13 : ABDE

A. VRAI, le terme LASER signifie "Light Amplification by **Stimulated** Emission of Radiation", l'émission est bien **stimulée**.

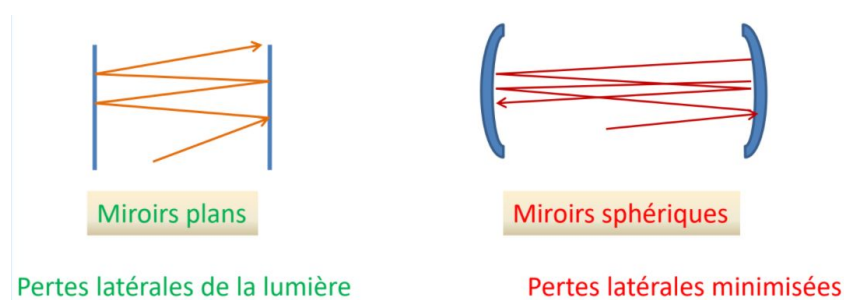
B. VRAI, la stimulation apparaît dans le cas d'un atome à l'**état excité** (excitation permise par pompage optique ou électrique). Lorsqu'il est excité, on va chercher à le faire **retourner à son état stable**. On va donc lui envoyer un photon d'une longueur d'onde et d'une direction donnée. En se **désexcitant**, l'atome produit un photon supplémentaire en tout point identique au photon incident. On se retrouvera alors avec deux photons.

Ce phénomène se produit de nombreuses fois dans la cavité de résonance du LASER et permet de produire, par réactions en chaînes, de nombreux photons : l'intensité du faisceau lumineux augmente. C'est le **phénomène d'amplification**.



C. FAUX, la cavité de résonance est bien formée de 2 miroirs dont l'un est réfléchissant à 100% et l'autre est semi réfléchissant (pour pouvoir libérer le faisceau lumineux). Cependant, les deux miroirs sont **sphériques**.

→ On préfère utiliser deux miroirs sphériques afin de **réduire au maximum les déperditions de lumière**. De ce fait, on aura une **meilleure concentration spatiale** du faisceau lumineux et on évite donc les pertes d'énergie.



D. VRAI, on va utiliser la relation  $D = P/S \leftrightarrow S = P/D$  avec :

- D la densité surfacique de puissance
- P la puissance du LASER
- S la surface du faisceau

D'après l'énoncé, on a  $D = 2,5 \cdot 10^6 \text{ W.m}^2$ , ainsi que  $P = 20 \text{ W}$ .

- $S = 20 / (2,5 \cdot 10^6)$
- $S = (20 / 2,5) \cdot 10^{-6}$
- $S = (20 / 25 \cdot 10^{-1}) \cdot 10^{-6}$



- $S = 0,8 \cdot 10^1 \cdot 10^{-6}$
- **$S = 8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ .**

E. VRAI, d'après l'item D, on sait que  $S = 8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$ .

On va convertir des  $\text{m}^2$  en  $\text{cm}^2$ .

$$1 \text{ m}^2 = (10^2)^2 \text{ cm}^2$$

$$1 \text{ m}^2 = 10^4 \text{ cm}^2$$

Donc,  $S = 8 \cdot 10^{-6} \cdot 10^4 \text{ cm}^2 = \mathbf{8 \cdot 10^{-2} \text{ cm}^2}$ .

#### QCM 14 : BD

A. FAUX, pour répondre à ce QCM, il faut procéder par étapes :

- On isole le membre de l'équation qui nous intéresse : la constante de Planck ( $h$ ).

$$h = (E \times \lambda)/c$$

- On détermine l'équation aux dimensions de chacun des membres de l'équation.

- $[\lambda]$  est en mètre  $\rightarrow [\lambda] = L$

- $[c] = [v]$ , une vitesse est en  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1} \rightarrow [c] = L \cdot T^{-1}$

$\rightarrow$  Pour  $E$ , soit on apprend par cœur sa dimension, soit on la détermine à partir d'une formule connue

:  $E = \frac{1}{2} mv^2$ .

- $[E] = [m] \cdot [v]^2 \rightarrow [E] = M \cdot (L \cdot T^{-1})^2$

- On détermine l'équation aux dimensions de  $h$

- $[h] = ([E] \cdot [\lambda])/[c]$

- $[h] = (M \cdot (L \cdot T^{-1})^2 \cdot L) / (L \cdot T^{-1})$

- **$[h] = M \cdot L^2 \cdot T^{-1}$**

B. VRAI, cf. item A.

C. FAUX, cf. item A.

D. VRAI,

- $[h] = [E] \cdot L / L \cdot T^{-1}$

- $[h] = [E] / T^{-1}$

- **$[h] = [E] \cdot T$**

E. FAUX, cf. item D.

**Solution du sudoku <3 :**

4	9	2	6	8	5	3	7	1
1	3	8	4	9	7	6	2	5
5	7	6	3	2	1	9	4	8
7	6	1	8	5	2	4	9	3
9	2	5	1	3	4	7	8	6
3	8	4	7	6	9	5	1	2
6	5	7	2	4	8	1	3	9
8	1	3	9	7	6	2	5	4
2	4	9	5	1	3	8	6	7