



SDR DE PHYSIQUE

Salle Socrative :
PHYSIQUETHEBEST

QCM 1

Un spectromètre de masse permet de mesurer la masse d'un ion en fonction de la déviation de sa trajectoire lorsqu'il pénètre dans un espace confiné entre deux plaques parallèles chargées électriquement. On considère un ion de charge $+4e$ qui, envoyé parallèlement aux plaques horizontales d'un spectromètre, les franchit en un temps $t = 10^{-5}$ s. A la sortie du spectromètre, la coordonnée z de l'ion a varié de 1 cm. Le champ électrique E_z régnant entre les deux plaques vaut 1 V/m. On en déduit la masse de l'ion en kg. (Donnée : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C)

- A) La masse de l'ion est égale à $3,2 \cdot 10^{-27}$ kg
- B) La masse de l'ion est égale à $1,6 \cdot 10^{-27}$ kg
- C) Dans le spectromètre la vitesse horizontale de l'ion est constante
- D) Dans le spectromètre la trajectoire de l'ion est hyperbolique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 1

Réponses : AC

Un spectromètre de masse permet de mesurer la masse d'un ion en fonction de la déviation de sa trajectoire lorsqu'il pénètre dans un espace confiné entre deux plaques parallèles chargées électriquement. On considère un ion de charge $+4e$ qui, envoyé parallèlement aux plaques horizontales d'un spectromètre, les franchit en un temps $t = 10^{-5}$ s. A la sortie du spectromètre, la coordonnée z de l'ion a varié de 1 cm. Le champ électrique E_z régnant entre les deux plaques vaut 1 V/m. On en déduit la masse de l'ion en kg. (Donnée : $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C)

- A) La masse de l'ion est égale à $3,2 \cdot 10^{-27}$ kg
- B) La masse de l'ion est égale à $1,6 \cdot 10^{-27}$ kg
- C) Dans le spectromètre la vitesse horizontale de l'ion est constante
- D) Dans le spectromètre la trajectoire de l'ion est hyperbolique
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 1

Réponses : AC

$$\sum \vec{F} = q\vec{E} = m\vec{a}$$

$$\text{Donc } \vec{a}_z = \frac{q\vec{E}}{m}$$

On intègre (comme quand on était au lycée) : $\vec{v}_z = \frac{q\vec{E}}{m}t + v_0$ or on ne nous précise pas la vitesse initiale de la particule on en déduit que $v_0 = 0$

On intègre de nouveau pour trouver la position en fonction du temps :

$$\vec{z} = \frac{q\vec{E}}{2m}t^2$$

Ici on cherche la masse de l'ion : $m = \frac{q\vec{E}}{2z}t^2$

Sachant qu'à $t = 10^{-5}s$ on a $z = 1 \text{ cm} = 10^{-2}m$

$$\text{On trouve : } m = \frac{q\vec{E}}{2z}t^2 = \frac{4 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 1 \times 10^{-5^2}}{2 \times 10^{-2}} = \frac{4 \times 1,6 \times 10^{-19} \times 10^{-10}}{2 \times 10^{-2}} = 3,2 \times 10^{-27} \text{ kg}$$

QCM 2

On considère un véhicule se déplaçant sur l'autoroute à la vitesse constante de 30 m/s sous l'action d'une force motrice F_m s'opposant à la traînée aérodynamique. Le coefficient de traînée du véhicule est $c_x = 0,25$, et sa surface de référence est $S=4 \text{ m}^2$. La masse volumique de l'air est 1 kg/m^3

- A) Le principe d'inertie de Galilée ne s'applique pas dans cette situation
- B) La force motrice s'exerçant sur le véhicule est : $F_m = 900 \text{ N}$
- C) Au cours du temps l'énergie mécanique du véhicule reste constante
- D) Du point de vue mécanique ce système n'est pas conservatif
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

QCM 2

Réponses : CD

On considère un véhicule se déplaçant sur l'autoroute à la vitesse constante de 30 m/s sous l'action d'une force motrice F_m s'opposant à la traînée aérodynamique. Le coefficient de traînée du véhicule est $c_x = 0,25$, et sa surface de référence est $S=4 \text{ m}^2$. La masse volumique de l'air est 1 kg/m^3

- A) Le principe d'inertie de Galilée ne s'applique pas dans cette situation
- B) La force motrice s'exerçant sur le véhicule est : $F_m = 900 \text{ N}$
- C) Au cours du temps l'énergie mécanique du véhicule reste constante
- D) Du point de vue mécanique ce système n'est pas conservatif
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

QCM 2

Réponses : CD

$$\sum F = ma = 0$$

Principe d'inertie
de Galilée

Sachant que $\sum F = F_{mot} - F_t$ avec F_t la force de trainée

$$\text{Donc } \sum F = F_{mot} - \frac{1}{2}\rho S c v^2 = 0$$

$$\text{Donc } F_{mot} = \frac{1}{2}\rho S c v^2 = \frac{1}{2}1 \times 4 \times 0,25 \times 30^2 = 0,5 \times 900 = 450 \text{ N}$$

$$\Rightarrow E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \text{cste}$$

$$\Rightarrow U = -\int F = -\int 0 = \text{cste}$$

$$\Rightarrow E_m = E_c + U = c_1 + c_2 = \text{cstes}$$

QCM 3



Figure'1.

On considère 2 molécules tri-atomiques linéaires ayant des distributions inhomogènes de charges électriques sur leurs 3 atomes, comme décrit respectivement sur les schémas (1) et (2) de la figure 1 ci-dessous :

A) La molécule (1) est polaire

B) La polarisabilité de la molécule (1) est nulle

C) Le moment dipolaire de la molécule (2) est un vecteur dirigé vers la gauche

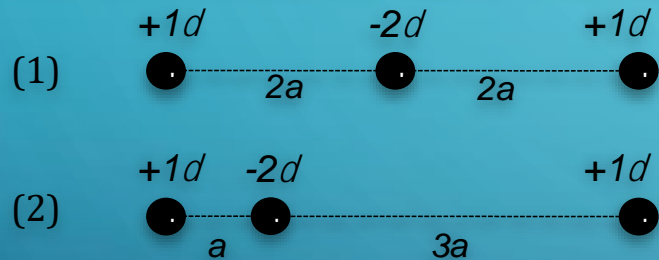
D) Le moment dipolaire de la distribution de charges (2) est égal en norme à : $p = 2\delta a$

E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3

Réponse : D

On considère 2 molécules tri-atomiques linéaires ayant des distributions inhomogènes de charges électriques sur leurs 3 atomes, comme décrit respectivement sur les schémas (1) et (2) de la figure 1 ci-dessous :

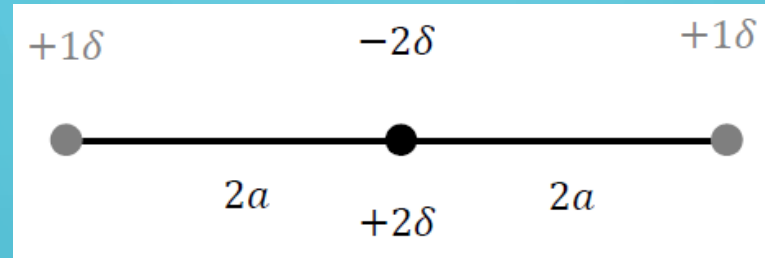


Figure'1.

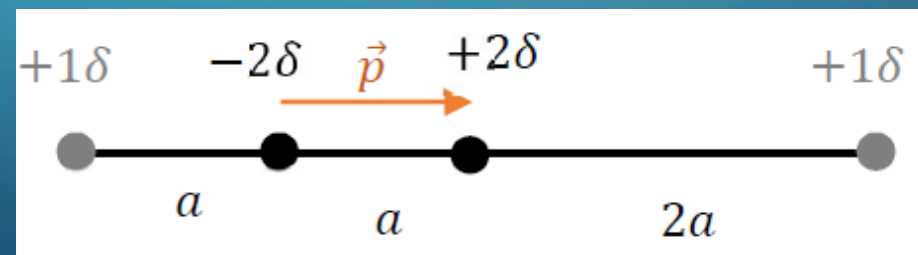
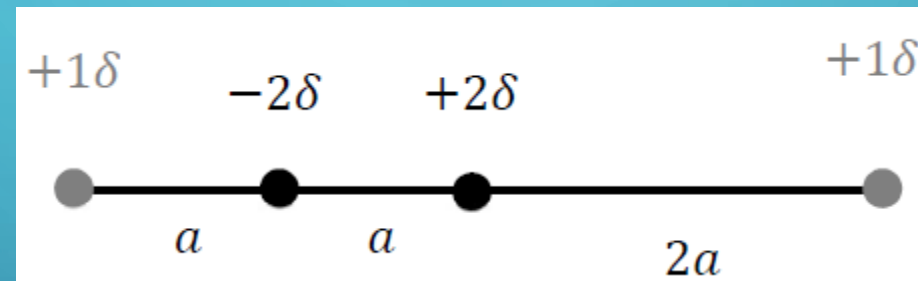
- A) La molécule (1) est polaire
- B) La polarisabilité de la molécule (1) est nulle
- C) Le moment dipolaire de la molécule (2) est un vecteur dirigé vers la gauche
- D) Le moment dipolaire de la distribution de charges (2) est égal en norme à : $p = 2\delta a$
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 3

Premier dipôle :



Deuxième dipôle :



QCM 4

Un ressort vertical, mesurant 20 cm lorsqu'il n'est pas déformé, est fixé à un support. Un bloc, attaché à l'autre extrémité de ce ressort, est animé d'une oscillation harmonique verticale. On mesure une pulsation propre de $20 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$. Considérer $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. A partir de ces seules données, peut-on prédire la longueur du ressort lorsque le système (ressort+bloc) est en équilibre statique ?

- A) Non, il faudrait connaître la masse du bloc
- B) Non, il faudrait connaître la constante de rappel du ressort
- C) Oui, cette longueur est 25 cm
- D) Oui, cette longueur est 22,5 cm
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 4

Réponse : D

Un ressort vertical, mesurant 20 cm lorsqu'il n'est pas déformé, est fixé à un support. Un bloc, attaché à l'autre extrémité de ce ressort, est animé d'une oscillation harmonique verticale. On mesure une pulsation propre de $20 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$. Considérer $g = 10 \text{ ms}^{-2}$. A partir de ces seules données, peut-on prédire la longueur du ressort lorsque le système (ressort+bloc) est en équilibre statique ?

- A) Non, il faudrait connaître la masse du bloc
- B) Non, il faudrait connaître la constante de rappel du ressort
- C) Oui, cette longueur est 25 cm
- D) Oui, cette longueur est 22,5 cm
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM 4

$$\omega_0^2 = \frac{k}{m} \text{ et } \omega_0 = 20 \text{ rad.s}^{-1}$$

Les forces présentes dans ce système sont la force de pesanteur et la force de rappel d'un ressort :

$$\sum F = mg - k(x - x_0)$$

Or lorsqu'on est en équilibre statique la vitesse est nulle donc l'accélération l'est aussi ainsi on a :

$$ma = 0 = mg - k(x - x_0)$$

$$\Rightarrow mg = k(x - x_0)$$

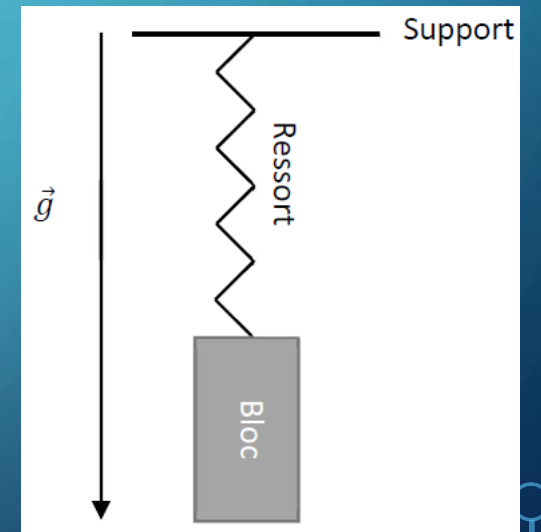
$$\Rightarrow \frac{mg}{k} = x - x_0$$

$$\Rightarrow x = \frac{mg}{k} + x_0$$

Or comme on a vu plus haut $\omega_0^2 = \frac{k}{m}$ donc $k = \omega_0^2 m$

Ainsi : $x = \frac{mg}{\omega_0^2 m} + x_0$ la masse s'annule

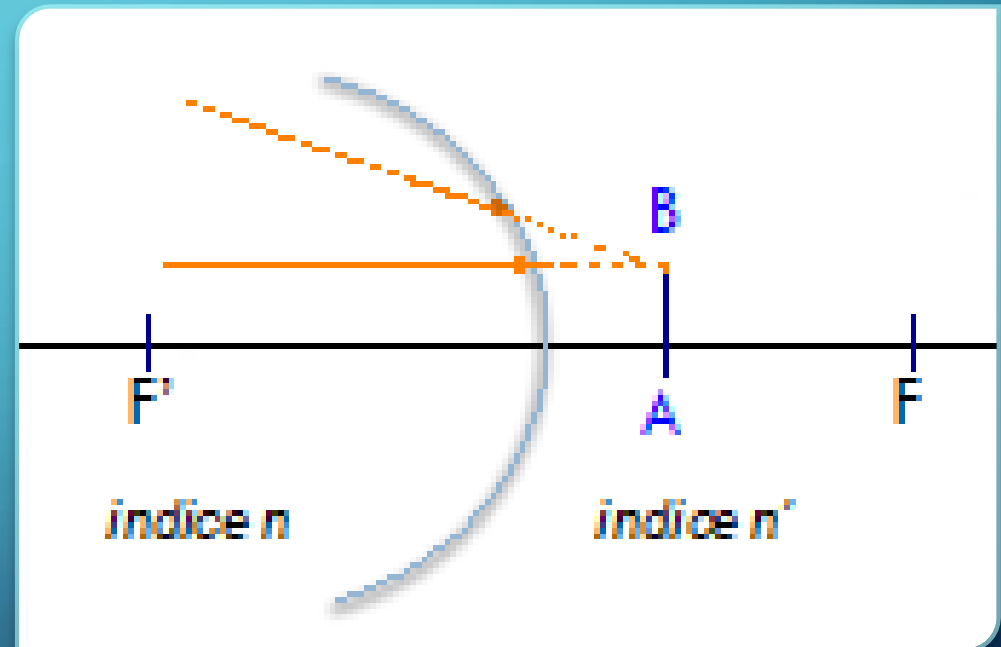
$$\Rightarrow x = \frac{g}{\omega_0^2} + x_0 = \frac{10}{20^2} + 20 \times 10^{-2} = \frac{10}{400} + 20 \times 10^{-2} = \frac{1}{40} + 20 \times 10^{-2} = 0,025 + 0,2 = 0,225 \text{ m} = 22,5 \text{ cm}$$



QCM 5

On considère le schéma ci-dessus représentant un dioptre sphérique, avec les positions de ses deux foyers, et un objet AB:

- A) Ce dioptre est concave et convergent.
- B) L'image de l'objet AB est réelle.
- C) L'image de l'objet AB est agrandie.
- D) D'après ce schéma on peut déduire que $n' > n$.
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses.



Réponse : BCD

A) Faux $\rightarrow \overline{SC} < 0 \rightarrow$ dioptre concave mais F' à gauche et F à droite donc il est divergent

D) Vrai \rightarrow comme le dioptre est divergent, on a $D < 0$

$$D < 0 \Leftrightarrow \frac{n' - n}{\overline{SC}} < 0$$

Or $\overline{SC} < 0$

Donc pour que D soit négatif, il faut que $n' - n > 0 \Leftrightarrow n' > n$

QCM 6

La profondeur de champ (PdC) s'exprime en fonction de la distance de mise au point P (ou distance objet) et de la distance hyperfocale H, définie dans les notations du cours par la relation : $H = f.d/c$

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) La distance hyperfocale est la distance du premier plan net lorsque la mise au point est faite à l'infini
- B) La PdC est finie si $P < H$
- C) La PdC augmente si la taille des cellules photosensibles du capteur diminue
- D) La PdC augmente si l'ouverture de l'instrument optique augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 6

Réponse : AB

La profondeur de champ (PdC) s'exprime en fonction de la distance de mise au point P (ou distance objet) et de la distance hyperfocale H, définie dans les notations du cours par la relation : $H = f.d/c$

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) La distance hyperfocale est la distance du premier plan net lorsque la mise au point est faite à l'infini
- B) La PdC est finie si $P < H$
- C) La PdC augmente si la taille des cellules photosensibles du capteur diminue
- D) La PdC augmente si l'ouverture de l'instrument optique augmente
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Réponse : AB

B) Vrai \rightarrow on rappelle que $Pdc = \frac{2HP^2}{H^2 - P^2}$. Ainsi si $P < H$, le dénominateur existe bien donc la Pdc est infinie

C) Faux $\rightarrow H = \frac{fd}{c} \rightarrow$ Si $c \searrow$, $H \nearrow$ donc Pdc \searrow

D) Faux $\rightarrow H = \frac{fd}{c} \rightarrow$ Si $d \nearrow$, $H \nearrow$ donc Pdc \searrow

QCM BONUS

On estime que le faucon possède une acuité visuelle au moins deux fois supérieure à celle de l'humain, ce qui signifie que sa limite de résolution angulaire est de l'ordre de $0.15 \cdot 10^{-3}$ rad. Selon cette hypothèse le faucon est capable de distinguer une proie de 15 cm en s'élevant au-dessus du sol à :

- A) 150 m
- B) 300 m
- C) 1 km
- D) 1.5 km
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

QCM BONUS

Réponse : ABC

On estime que le faucon possède une acuité visuelle au moins deux fois supérieure à celle de l'humain, ce qui signifie que sa limite de résolution angulaire est de l'ordre de $0.15 \cdot 10^{-3}$ rad. Selon cette hypothèse le faucon est capable de distinguer une proie de 15 cm en s'élevant au-dessus du sol à :

- A) 150 m
- B) 300 m
- C) 1 km
- D) 1.5 km
- E) Les réponses A, B, C et D sont fausses

Réponse : ABC

$$d_{min} = D.\theta_0 \Leftrightarrow D = \frac{d_{min}}{\theta_0} = \frac{15.10^{-2}}{15.10^{-5}} = 1000 \text{ m} = 1 \text{ km}$$

Mais s'il peut distinguer cette proie à 1 km, il peut aussi la distinguer à une distance plus petite !!!

Donc items A, B et C vrais

QCM 7

Supposons que l'ouverture d'un microscope soit de rayon égale à 1 cm et que l'objet à observer soit placé à 1 cm de l'objectif dont la distance focale est de 0.8 cm . L'indice optique dans le microscope est $n'=1$ et la longueur d'onde de référence considérée pour la diffraction est $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$. En outre on suppose que l'intervalle optique du microscope est de 20 cm et que le diamètre des pixels de son capteur égale $5 \mu\text{m}$.

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Ce microscope permet de distinguer des détails d'extension spatiale inférieure à $0,5 \mu\text{m}$
- B) La limite de résolution spatiale imposée par la diffraction est plus petite que la limite de résolution spatiale imposée par la cellularisation du capteur d'images
- C) Le pouvoir séparateur de l'instrument résultant de la diffraction est plus petit que le pouvoir séparateur lié à la cellularisation du capteur d'images
- D) Les données sont insuffisantes pour estimer le grossissement de ce microscope
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 7

Réponse : ACD

Supposons que l'ouverture d'un microscope soit de rayon égale à 1 cm et que l'objet à observer soit placé à 1 cm de l'objectif dont la distance focale est de 0.8 cm . L'indice optique dans le microscope est $n'=1$ et la longueur d'onde de référence considérée pour la diffraction est $\lambda = 0,5\ \mu\text{m}$. En outre on suppose que l'intervalle optique du microscope est de 20 cm et que le diamètre des pixels de son capteur égale $5\ \mu\text{m}$.

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Ce microscope permet de distinguer des détails d'extension spatiale inférieure à $0,5\ \mu\text{m}$
- B) La limite de résolution spatiale imposée par la diffraction est plus petite que la limite de résolution spatiale imposée par la cellularisation du capteur d'images
- C) Le pouvoir séparateur de l'instrument résultant de la diffraction est plus petit que le pouvoir séparateur lié à la cellularisation du capteur d'images
- D) Les données sont insuffisantes pour estimer le grossissement de ce microscope
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Réponse : ACD

A) Vrai

$$d_{min} = 0,61 \times \frac{\lambda D}{n'r} = 0,61 \times \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \times 1 \cdot 10^{-2}}{1 \times 1 \cdot 10^{-2}} = 0,61 \times 0,5 \cdot 10^{-6} m = 0,305 \mu m$$

Donc ce microscope peut distinguer des détails d'extension supérieurs à 0,305 microns

B) Faux

$$d_{min} = \frac{Dc}{l} = \frac{1 \cdot 10^{-2} \times 5 \cdot 10^{-6}}{20 \cdot 10^{-2}} = 0,25 \cdot 10^{-6} m = 0,25 \mu m$$

0,25 < 0,305 donc $d_{min-cell} < d_{min-diff}$

C) Vrai

$$\begin{aligned} d_{min-cell} &< d_{min-diff} \\ \Leftrightarrow \frac{1}{d_{min-cell}} &> \frac{1}{d_{min-diff}} \\ \Leftrightarrow P_{cell} &> P_{diff} \end{aligned}$$

D) Vrai $\rightarrow G = \frac{\Delta|Pp|}{f'_1 f'_2} = \Delta|Pp| P_1 P_2$ donc il manque la distance focale de l'oculaire ou sa puissance

QCM 8



On considère la photo ci-dessus de l'image d'un faisceau laser ($\lambda = 600 \text{ nm}$) qui, avant d'atteindre l'écran, est passé par une ou deux fente(s) percée(s) dans une plaque opaque. On suppose que la tache lumineuse centrale mesure 5 cm et que l'écran d'observation se situe à 1 m de la plaque opaque.

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Cette photo illustre simultanément les phénomènes d'interférences et de diffraction.
- B) Le faisceau laser a traversé une fente verticale d'extension de $12 \mu\text{m}$
- C) La lumière laser a traversé une fente horizontale d'extension de $24 \mu\text{m}$
- D) La figure restera invariante si l'on diminue l'ouverture d'un facteur 2 mais
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 8

Réponse : E

On considère la photo ci-dessus de l'image d'un faisceau laser ($\lambda = 600 \text{ nm}$) qui, avant d'atteindre l'écran, est passé par une ou deux fente(s) percée(s) dans une plaque opaque. On suppose que la tache lumineuse centrale mesure 5 cm et que l'écran d'observation se situe à 1 m de la plaque opaque.

Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) Cette photo illustre simultanément les phénomènes d'interférences et de diffraction.
- B) Le faisceau laser a traversé une fente verticale d'extension de $12 \mu\text{m}$
- C) La lumière laser a traversé une fente horizontale d'extension de $24 \mu\text{m}$
- D) La figure restera invariante si l'on diminue l'ouverture d'un facteur 2 mais
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Réponse : E

B) *Faux* C) *Faux*

$$b = \frac{2\lambda D}{L} = \frac{2 \times 600.10^{-9} \times 1}{5.10^{-2}} = \frac{1200.10^{-9}}{0,5.10^{-1}} = 1200.10^{-9} \times 2.10^1 = 2400.10^{-8} \\ = 24 \mu m$$

D) *Faux*

$$L = \frac{2\lambda D}{b}$$

Donc si on applique les variations dites dans l'énoncé :

$$L' = \frac{2\lambda D \times 2}{\frac{b}{2}} = \frac{2\lambda D \times 2 \times 2}{b} = \frac{2\lambda D}{b} \times 4 = 4L$$

QCM 9

Une sonde échographique enregistre les ondes acoustiques qui passent du gel à la peau du patient. On considère un gel d'impédance : $Z_{\text{gel}} = 1,83 \cdot 10^6 \text{ kg.m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. On donne l'impédance de la peau du patient : $Z_{\text{peau}} = 1,5 \cdot 10^6 \text{ kg.m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) La puissance des ondes réfléchies divisée par la puissance des ondes incidentes vaut environ 2%
- B) La puissance des ondes réfléchies divisée par la puissance des ondes incidentes vaut environ 1%
- C) La puissance des ondes transmises divisée par la puissance des ondes incidentes vaut environ 90%
- D) La puissance des ondes transmises divisée par la puissance des ondes incidentes vaut environ 99%
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

QCM 9

Réponses : BD

Une sonde échographique enregistre les ondes acoustiques qui passent du gel à la peau du patient. On considère un gel d'impédance : $Z_{\text{gel}} = 1,83 \cdot 10^6 \text{ kg.m}^{-2}\text{s}^{-1}$. On donne l'impédance de la peau du patient : $Z_{\text{peau}} = 1,5 \cdot 10^6 \text{ kg.m}^{-2}\text{s}^{-1}$. Quelle(s) est (sont) la (les) proposition(s) exacte(s) ?

- A) La puissance des ondes réfléchies divisée par la puissance des ondes incidentes vaut environ 2%
- B) La puissance des ondes réfléchies divisée par la puissance des ondes incidentes vaut environ 1%
- C) La puissance des ondes transmises divisée par la puissance des ondes incidentes vaut environ 90%
- D) La puissance des ondes transmises divisée par la puissance des ondes incidentes vaut environ 99%
- E) Les propositions A, B, C, D sont fausses

QCM 9

Réponses : BD

A) Faux : $\frac{P_r}{P_i} = \left(\frac{Z_2 - Z_1}{Z_1 + Z_2} \right)^2 = \left(\frac{1,83 \times 10^6 - 1,5 \times 10^6}{1,83 \times 10^6 + 1,5 \times 10^6} \right)^2 = \left(\frac{0,33}{3,33} \right)^2 = \left(\frac{1}{10} \right)^2 = 0,01 = 1\%$

B) Vrai

C) Faux

D) Vrai

QCM 9

Réponses : BD

C) Faux et D) Vrai

⇒ Première méthode :

$$\begin{aligned}\frac{P_t}{P_i} &= \frac{4Z_1Z_2}{(Z_1 + Z_2)^2} = \frac{4 \times 1,83 \times 10^6 \times 1,5 \times 10^6}{(1,83 \times 10^6 + 1,5 \times 10^6)^2} = \frac{4 \times 10^{12} \times 2,7}{10^{12} \times 10,8} = \frac{4 \times 2,7}{10,8} \\ &= \frac{10,8}{10,8} = 1 = 100\% \approx 99\%\end{aligned}$$

⇒ Deuxième méthode :

$$\frac{P_r}{P_i} + \frac{P_t}{P_i} = 1 \text{ donc } \frac{P_t}{P_i} = 1 - 0,01 = 0,99 = 99\%$$

QCM 10

On considère un ressort en extension entre deux points de fixation. La longueur totale du ressort est $L = 1,5 \text{ m}$, incluant l'allongement $\Delta L = 0,2 \text{ m}$. Sa masse linéique est $m = 0,01 \text{ kg.m}^{-1}$. Son mode fondamental de vibration longitudinale a pour fréquence 10 Hz . Calculer la constante de raideur K du ressort en N/m .

- A) 15
- B) 22,5
- C) 30
- D) 45
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10

Réponse : D

On considère un ressort en extension entre deux points de fixation. La longueur totale du ressort est $L = 1,5 \text{ m}$, incluant l'allongement $\Delta L = 0,2 \text{ m}$. Sa masse linéique est $m = 0,01 \text{ kg.m}^{-1}$. Son mode fondamental de vibration longitudinale a pour fréquence 10 Hz . Calculer la constante de raideur K du ressort en N/m .

- A) 15
- B) 22,5
- C) 30
- D) 45
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 10

Réponse : D

On calcule d'abord la vitesse : $v = \frac{c}{2L}$ donc $c = v \cdot 2L = 10 \times 1,5 \times 2 = 30 \text{ m.s}^{-1}$

Ensuite on sait que $c = \sqrt{\frac{K\Delta L}{\mu}}$

$$\text{Donc } K = \frac{c^2\mu}{\Delta L} = \frac{30^2 \times 10^{-2}}{2 \times 10^{-1}} = 45 \text{ kg.s}^{-2}$$

QCM 11

Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) a propos de l'effet photoélectrique ?

A) Si la fréquence du rayonnement incident est supérieure à la fréquence seuil, le courant augmente lorsque la puissance du rayonnement augmente

B) Pour une puissance donnée du rayonnement incident, le courant ne peut dépasser une valeur maximale de saturation lorsque la tension augmente

C) La contre-tension maximale est proportionnelle à l'énergie cinétique des électrons arrachés

D) L'énergie du photon absorbé est inférieure au travail d'extraction

E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 11

Réponse : ABC

Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) a propos de l'effet photoélectrique ?

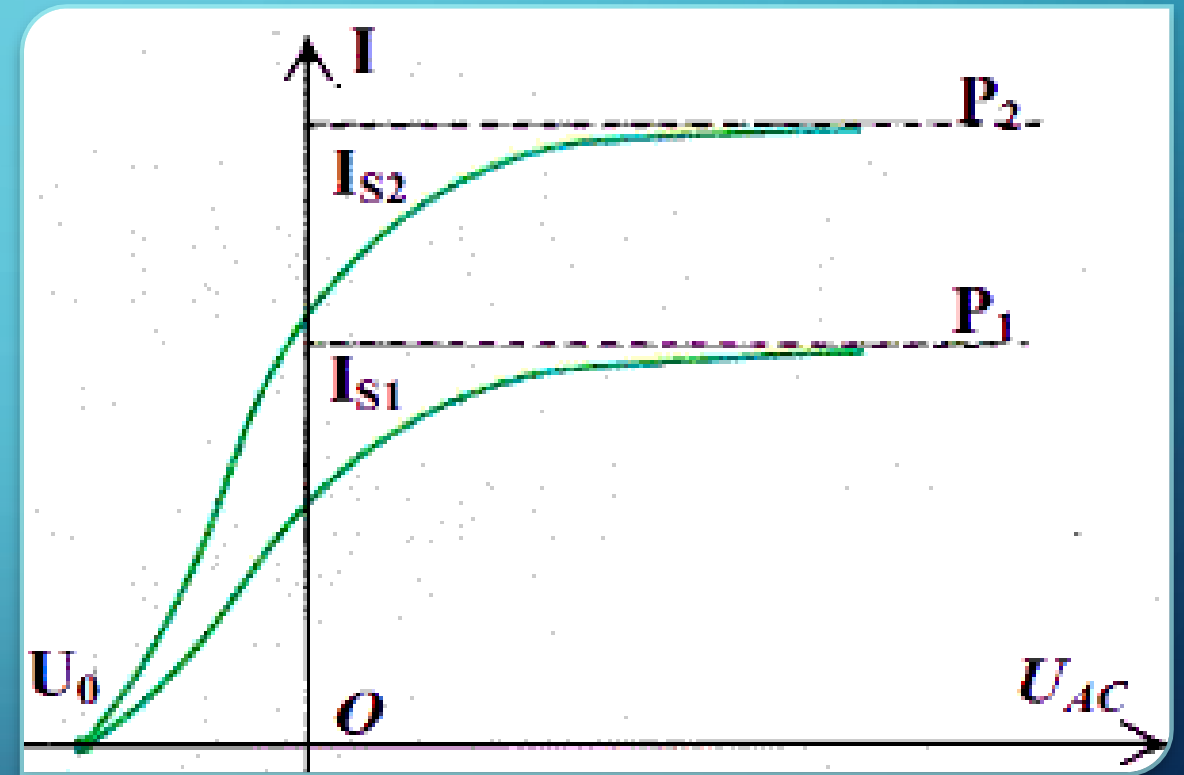
- A) Si la fréquence du rayonnement incident est supérieure à la fréquence seuil, le courant augmente lorsque la puissance du rayonnement augmente
- B) Pour une puissance donnée du rayonnement incident, le courant ne peut dépasser une valeur maximale de saturation lorsque la tension augmente
- C) La contre-tension maximale est proportionnelle à l'énergie cinétique des électrons arrachés
- D) L'énergie du photon absorbé est inférieure au travail d'extraction
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

Réponse : ABC

C) Vrai $\rightarrow E_c = e|V_0| \Leftrightarrow |V_0| = \frac{E_c}{e}$

D) Faux $\rightarrow E_c = h\nu - W$

Or E_c est positive donc il faut absolument que $h\nu$, c'est à dire l'énergie d'un photon, soit supérieur.e au travail d'extraction W



QCM 12

Si une plante est éclairée par une lampe de 100 W avec une longueur d'onde $\lambda = 600 \text{ nm}$, alors le nombre de mmoles de photons reçues par seconde pour contribuer à la photosynthèse de cette plante est égale à :

- A) 0.1
- B) 0.2
- C) 0.5
- D) 2
- E) 5

QCM 12

Réponse : C

Si une plante est éclairée par une lampe de 100 W avec une longueur d'onde $\lambda = 600 \text{ nm}$, alors le nombre de mmoles de photons reçues par seconde pour contribuer à la photosynthèse de cette plante est égale à :

- A) 0.1
- B) 0.2
- C) 0.5
- D) 2
- E) 5

Réponse : C

On procède par étapes :

- D'abord, on calcule l'énergie d'un seul photon :

$$E = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,6 \cdot 10^{-34} \times 3 \cdot 10^8}{600 \cdot 10^{-9}} \approx \frac{18 \cdot 10^{-26}}{6 \cdot 10^{-7}} = 3 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

- Ensuite, on calcule le nombre de photons délivrés par seconde par cette lampe :

$$n = \frac{P}{E} = \frac{100}{3 \cdot 10^{-19}} = 33 \cdot 10^{19} \text{ photons/seconde}$$

- Et enfin, on convertit en mmoles/sec en divisant par le nombre d'Avogadro :

$$\frac{33 \cdot 10^{19}}{N_A} = \frac{33 \cdot 10^{19}}{6 \cdot 10^{23}} = 5,5 \cdot 10^{-4} \frac{\text{moles}}{\text{sec}} = 0,5 \text{ mmoles/sec}$$

QCM 13

Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos de la luminescence ?

- A) Une désexcitation par conversion interne est non radiative
- B) Concernant la photoluminescence d'une molécule, les longueurs d'onde d'absorption (λ_{abs}), de fluorescence (λ_{flu}) et de phosphorescence (λ_{phos}) vérifient $\lambda_{\text{abs}} > \lambda_{\text{flu}} > \lambda_{\text{phos}}$
- C) La phosphorescence découle de la désexcitation d'un état triplet
- D) Le rendement quantique est une constante spécifique à chaque fluorophore, indépendamment de son environnement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 13

Réponses : AC

Quelle(s) est (sont) la (les) réponse(s) exacte(s) à propos de la luminescence ?

- A) Une désexcitation par conversion interne est non radiative
- B) Concernant la photoluminescence d'une molécule, les longueurs d'onde d'absorption (λ_{abs}), de fluorescence (λ_{fluo}) et de phosphorescence (λ_{phos}) vérifient $\lambda_{\text{abs}} > \lambda_{\text{fluo}} > \lambda_{\text{phos}}$
- C) La phosphorescence découle de la désexcitation d'un état triplet
- D) Le rendement quantique est une constante spécifique à chaque fluorophore, indépendamment de son environnement
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14

On considère un laser He-Ne dont la cavité Fabry-Pérot a une longueur de 30 cm. La raie laser la plus intense a une longueur d'onde d'environ 633 nm.

- A) Il s'agit d'un exemple typique de laser à gaz
- B) L'intervalle de fréquence entre deux résonances du Fabry-Pérot est environ $0,5 \times 10^9$ Hz
- C) Si la condition d'oscillation laser est satisfaite sur un intervalle de fréquence de largeur supérieure à $1,5 \times 10^9$ Hz, il y a au plus 3 modes actifs
- D) Si la condition d'oscillation laser est satisfaite sur un intervalle de fréquence de largeur strictement inférieure à $0,5 \times 10^9$ Hz, il y a au plus 1 mode actif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14

Réponses : ABD

On considère un laser He-Ne dont la cavité Fabry-Pérot a une longueur de 30 cm. La raie laser la plus intense a une longueur d'onde d'environ 633 nm.

- A) Il s'agit d'un exemple typique de laser à gaz
- B) L'intervalle de fréquence entre deux résonances du Fabry-Pérot est environ $0,5 \times 10^9$ Hz
- C) Si la condition d'oscillation laser est satisfaite sur un intervalle de fréquence de largeur supérieure à $1,5 \times 10^9$ Hz, il y a au plus 3 modes actifs
- D) Si la condition d'oscillation laser est satisfaite sur un intervalle de fréquence de largeur strictement inférieure à $0,5 \times 10^9$ Hz, il y a au plus 1 mode actif
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 14

Réponses : ABD

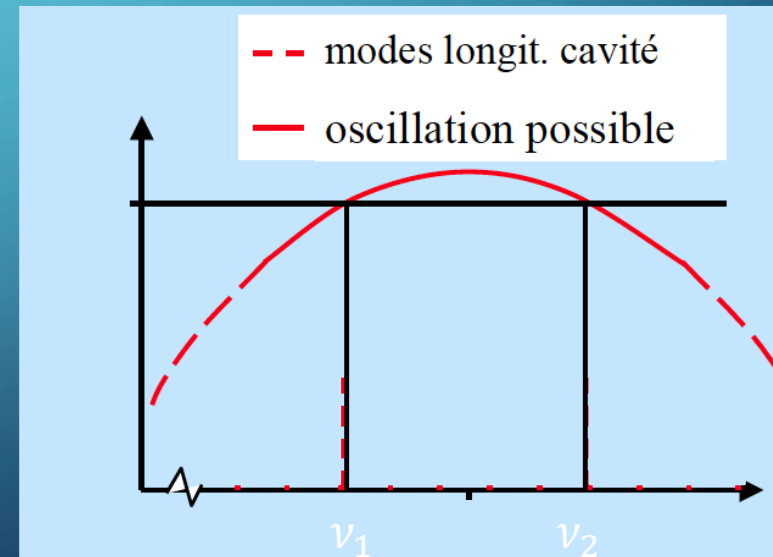
B) On calcule l'intervalle de fréquence : $\Delta\nu = \frac{c}{2L} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 0,3} = 0,5 \times 10^9 \text{ Hz} = 0,5 \text{ GHz}$

C) On a $x = \frac{\nu_2 - \nu_1}{\Delta\nu} = \frac{1,5}{0,5} = 3$ et i c'est l'entier supérieur de x donc $i = 4$

⇒ On a au plus **4 modes actifs**

D) On a $x = \frac{\nu_2 - \nu_1}{\Delta\nu} = \frac{<0,5}{0,5} < 1$ donc $i = 1$

⇒ On a au plus **1 mode actif**



QCM 15

On utilise un laser thérapeutique à 800 nm pour traverser un tissu dont le coefficient d'absorption $\mu_a = 10 \text{ cm}^{-1}$ à la longueur d'onde considérée. Le coefficient de diffusion est noté μ_s . Le libre parcours moyen de diffusion est d'environ $2 \text{ }\mu\text{m}$.

- A) μ_s est proportionnel au nombre de diffuseurs par unité de volume dans le tissu
- B) μ_s vaut environ $5 \times 10^3 \text{ cm}^{-1}$
- C) L'atténuation par absorption domine celle par diffusion
- D) Le libre parcours moyen d'absorption vaut environ $20 \text{ }\mu\text{m}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15

Réponses : AB

On utilise un laser thérapeutique à 800 nm pour traverser un tissu dont le coefficient d'absorption $\mu_a = 10 \text{ cm}^{-1}$ à la longueur d'onde considérée. Le coefficient de diffusion est noté μ_s . Le libre parcours moyen de diffusion est d'environ 2 μm .

- A) μ_s est proportionnel au nombre de diffuseurs par unité de volume dans le tissu
- B) μ_s vaut environ $5 \times 10^3 \text{ cm}^{-1}$
- C) L'atténuation par absorption domine celle par diffusion
- D) Le libre parcours moyen d'absorption vaut environ 20 μm
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 15

Réponses : AB

$$l_s = \frac{1}{\mu_s} = 2 \mu\text{m} = 2 \times 10^{-4} \text{cm} \text{ donc } \mu_s = \frac{1}{l_s} = \frac{1}{2 \times 10^{-4}} = 0,5 \times 10^4 \text{cm}^{-1} = 5 \times 10^3 \text{cm}^{-1}$$

$$5 \times 10^3 \gg 10 \text{ donc } \mu_s \gg \mu_a$$

$$\text{Et } l_a = \frac{1}{\mu_a} = \frac{1}{10} \text{cm} = 0,1 \text{cm} = 1000 \mu\text{m}$$

QCM 16

On considère une ampoule correspondant à une source lumineuse ponctuelle de 480 lm, qui rayonne de la lumière uniformément dans toutes les directions. On utilisera $\pi \simeq 3$.

- A) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 40 cd
- B) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 80 lm/sr
- C) L'éclairement à 1 m de cette source, sous un angle de 60° par rapport à la normale à la surface éclairée, est d'environ 40 lx
- D) Si le rendement de cette ampoule vaut 12 lm/W, sa puissance vaut 40 W
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16

Réponses : AD

On considère une ampoule correspondant à une source lumineuse ponctuelle de 480 lm, qui rayonne de la lumière uniformément dans toutes les directions. On utilisera $\pi \simeq 3$.

- A) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 40 cd
- B) L'intensité lumineuse de cette source est d'environ 80 lm/sr
- C) L'éclairement à 1 m de cette source, sous un angle de 60° par rapport à la normale à la surface éclairée, est d'environ 40 lx
- D) Si le rendement de cette ampoule vaut 12 lm/W, sa puissance vaut 40 W
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

QCM 16

Réponses : AD

A) Vrai : On calcule l'intensité : $I = \frac{\Phi}{\Omega}$

Avec $\Omega = 4\pi = 12$ donc : $I = \frac{480}{12} = 40 \text{ cd} = 40 \text{ lm/sr}$

C) Faux : $E = \frac{I \cos(\alpha)}{d^2} = \frac{I \cos(60)}{1^2} = \frac{40 \times 0,5}{1} = 20 \text{ lx}$

D) Vrai : $r = \frac{\Phi}{P} = \frac{480}{40} = 12 \text{ lm/W}$

RAPPELS

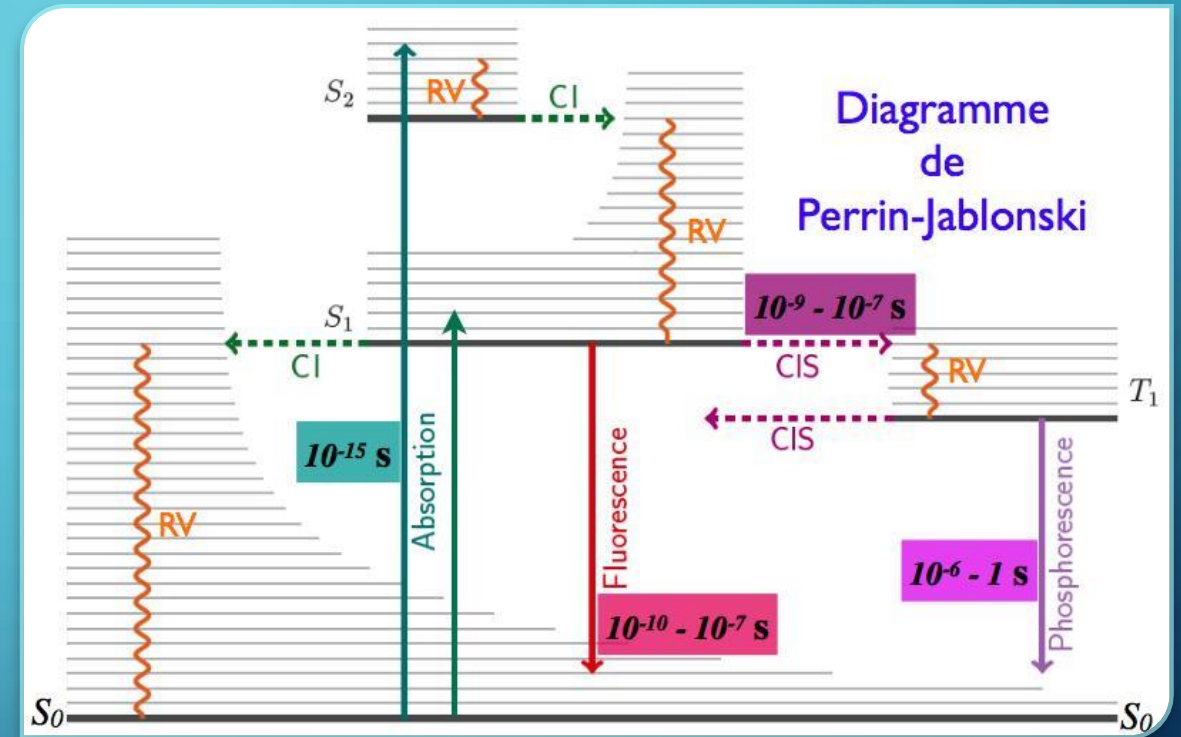
DIAGRAMME PERRIN-JABLONSKI

A. Les transitions non radiatives

⇒ CI (conversion interne) : passage du plus bas niveau de S_n à un sous niveau vibrationnel de même énergie appartenant à un niveau vibrationnel S_{n-1}

⇒ RV (relaxation vibrationnelle) : passage d'un sous-niveau vibrationnel au plus bas du niveau sous-vibrationnel d'un même niveau

⇒ CIS (croisement inter système) : passage d'un état singulet à un sous niveau vibrationnel d'un triplet d'énergie équivalente



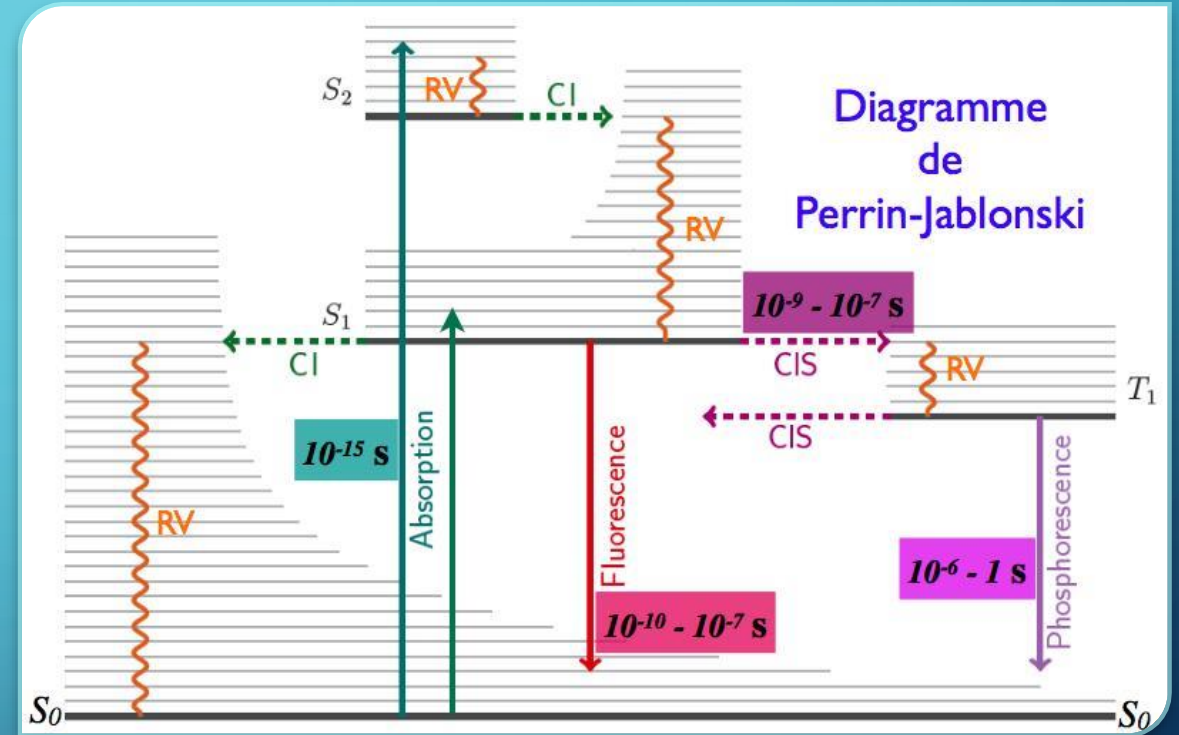
RAPPELS

DIAGRAMME PERRIN-JABLONSKI

B. Les transitions radiatives

⇒ Fluorescence : passage d'un niveau excité à un niveau d'énergie inférieur par émission de photon

⇒ Phosphorescence : passage d'un niveau excité (triplet) vers un niveau d'énergie inférieur

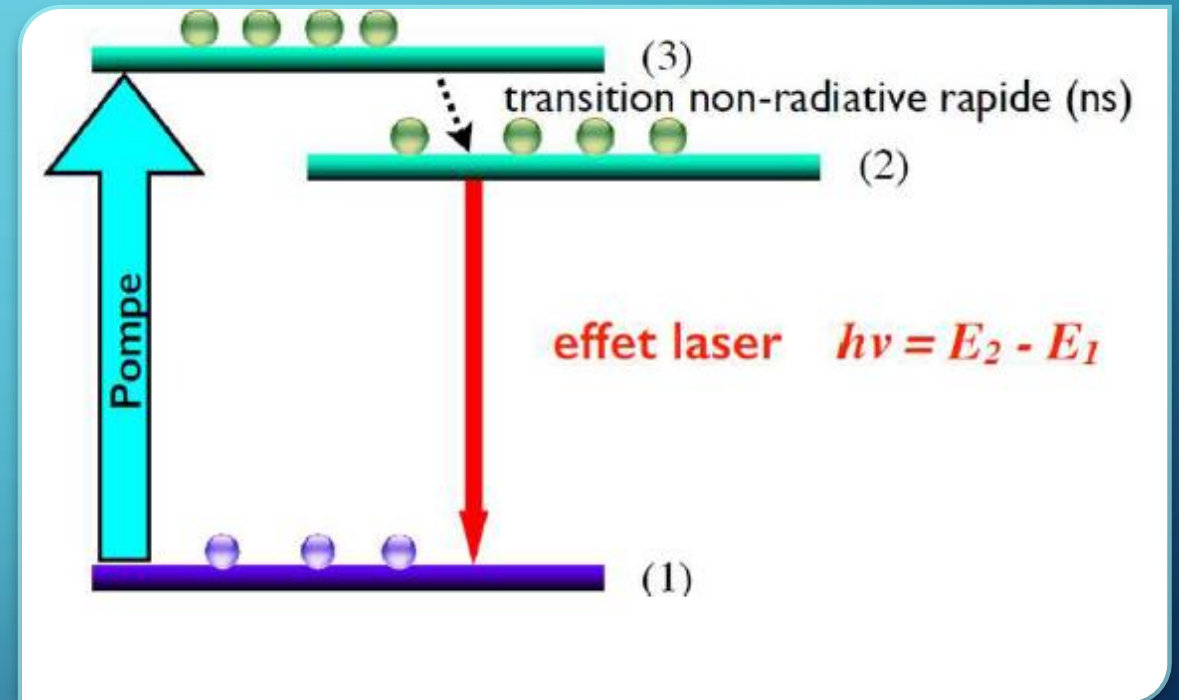


RAPPELS

NIVEAUX DES LASERS

A. Laser à 3 niveaux

- On a le niveau 2 qui est d'énergie intermédiaire et est métastable
- 1 transition non radiative
- On doit dépasser le seuil de transparence

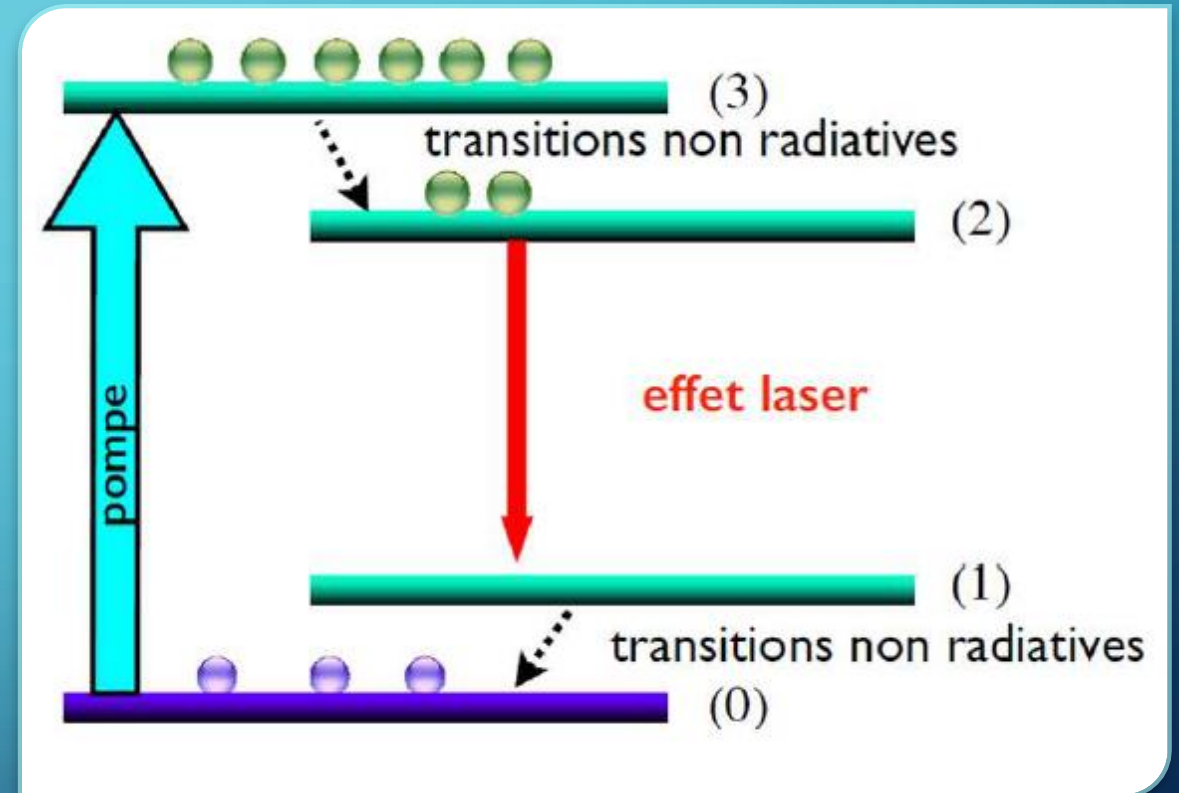


RAPPELS

NIVEAUX DES LASERS

B. Laser à 4 niveaux

- On a le niveau 2 et le niveau 1 qui sont d'énergie intermédiaire et sont métastables
- 2 transitions non radiatives
- Pas de seuil de transparence



RAPPELS

INTERFÉRENCES DANS

LES LAMES MINCES

A. Indices optiques identiques avant et après la lame

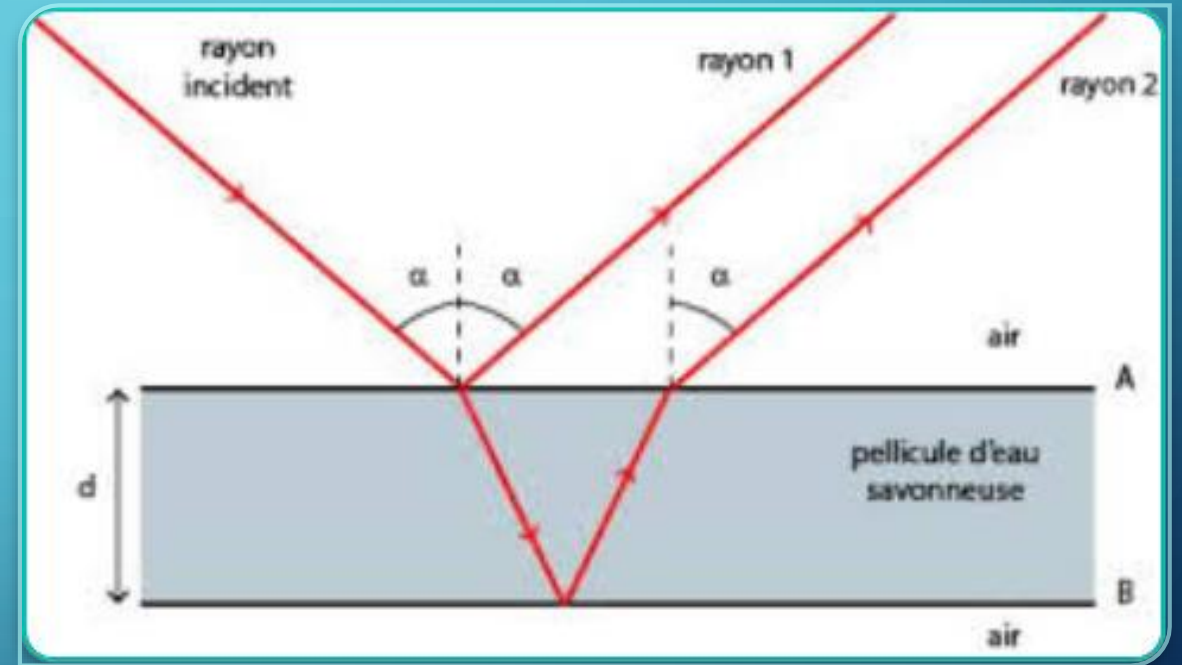
$$\delta = 2ne + \frac{\lambda}{2}$$

Interférences constructives

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

Interférences destructives

$$e = \frac{\lambda}{2n}$$



RAPPELS

INTERFÉRENCES DANS LES LAMES MINCES

B. Indices optiques après la lame
supérieure à avant la lame

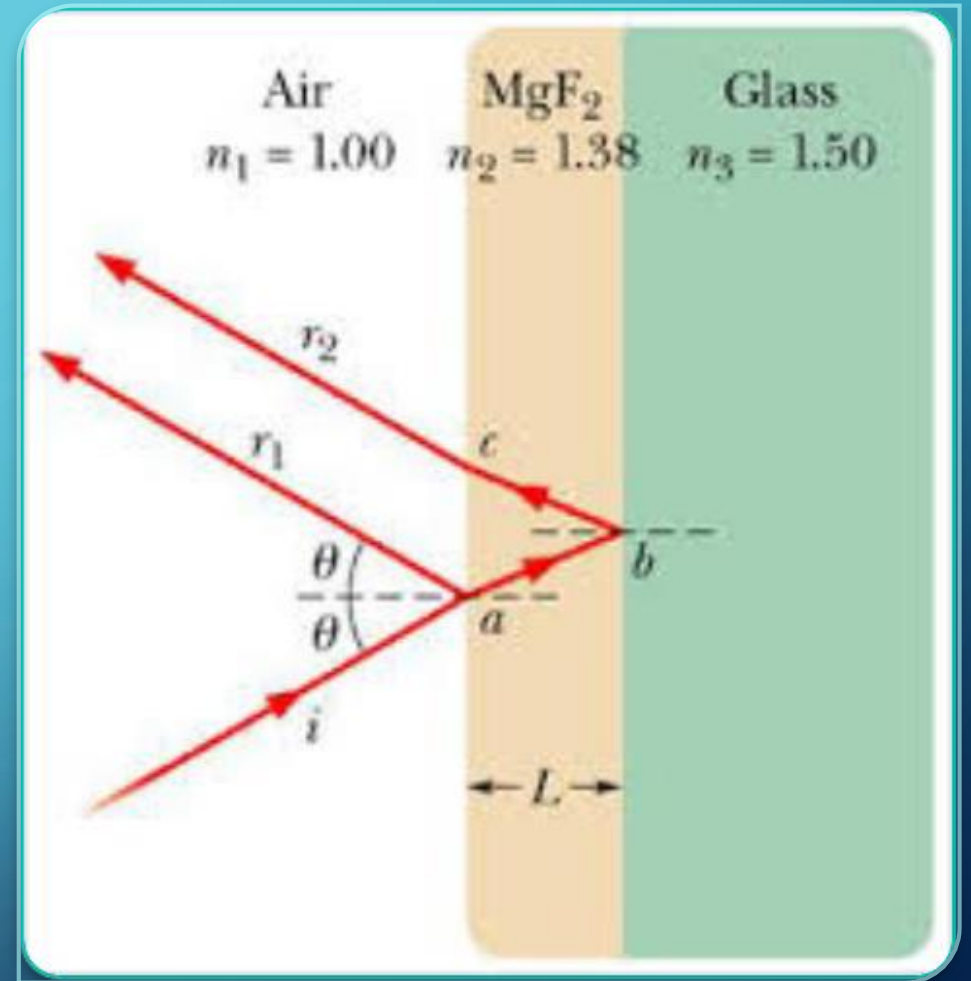
$$\delta = 2ne$$

Interférences constructives

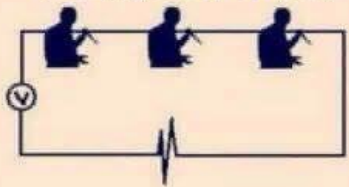
$$e = \frac{\lambda}{2n}$$

Interférences destructives

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



TUEURS EN SÉRIE



TUEURS EN PARALLÈLE



Light



PARTICLE



WAVE

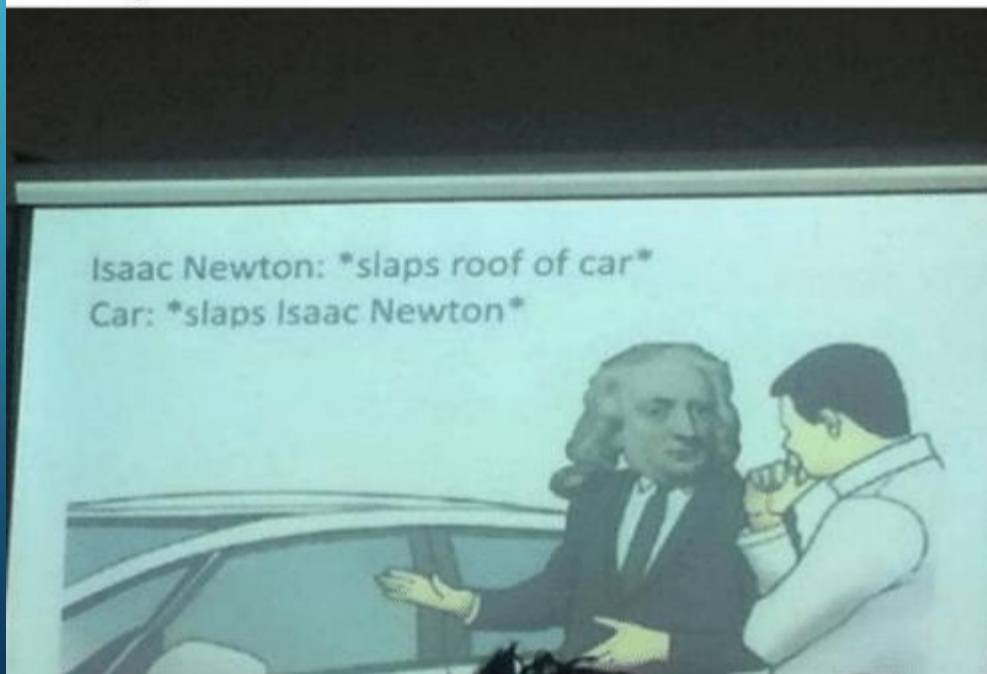


WAVE



PARTICLE

my physics prof's memes are improving every week



ME: I'M SAD.
THEM: THEN TURN IT INTO SOMETHING POSITIVE!
ME: | I'M SAD |

