

QCM 1 :

- A) L'incandescence est consécutive à un apport d'énergie sous forme de lumière froide
- B) Le retour des éléments vers un état excité s'accompagne de l'émission d'un photon.
- C) La photoluminescence permet d'exciter les molécules par l'intermédiaire d'une décharge électrique.
- D) En plaçant un gaz sous haute pression, l'atome revient au niveau fondamental par émission d'un unique photon.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 2 :

- A) Le déclin de la fluorescence est lent puisque les atomes passent par un état métastable
- B) Après interruption d'une illumination UV, la lumière persiste, c'est la fluorescence.
- C) Le passage par un état métastable précède l'émission d'un photon de phosphorescence.
- D) L'énergie d'un photon de fluorescence est plus faible que celle d'un photon de phosphorescence du fait du passage dans un état métastable.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 3 :

- A) Les molécules possèdent des sous-niveaux vibrationnels et rotationnels mais pas de niveaux électroniques !
- B) La relaxation vibrationnelle aboutie à une dissipation d'énergie de la molécule vers ses voisines sans émission de photon
- C) La conversion interne est une transition vers état de spin différent
- D) La conversion interne peut précéder l'émission d'un photon de phosphorescence.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 4 : On donne, respectivement la longueur d'onde d'absorption, de fluorescence et de phosphorescence, quels sont les triplets physiquement possibles ?

- A) 670 - 460 - 410
- B) 535 - 580 - 670
- C) 426 - 580 - 475
- D) 450 - 520 - 733
- E) 435 - 396 - 420

QCM 5 : Un spectre présente une raie correspondant à l'émission d'un photon de fluorescence à 2,8 eV, quelles sont les raies possibles par l'émission d'un photon de phosphorescence en eV ?

- A) 1,2
- B) 2,4
- C) 3,6
- D) 4,2
- E) 4,6

QCM 6 :

- A) Le rendement quantique est défini comme le nombre de photons absorbé sur le nombre de photon émis.
- B) Du fait de la quantification des états énergétiques, le rendement est invariant en fonction de l'environnement.
- C) τ correspond à la durée de vie des atomes dans l'état fondamental. Il caractérise ainsi la re-croissance exponentielle du système.
- D) Le rendement quantique de la fluorescence est défini comme le rapport de la durée de vie radiative sur le temps de déclin de la fluorescence
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 7 :

- A) Le photon émis par émission stimulée a la même énergie, la même longueur d'onde et la même fréquence que le photon incident mais une quantité de mouvement différente.
- B) Le laser est caractérisé par un milieu amplificateur, une source externe d'énergie et une cavité résonante.
- C) Lors de l'effet LASER, les atomes sont régis par la statistique de Boltzmann.
- D) La statistique de Boltzmann prédit une diminution exponentielle de la population N_i avec la diminution de l'énergie du système.

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

QCM 8 : On considère la cavité Fabry-Pérot de longueur 30cm. Sachant que l'intervalle sur lequel l'emporte sur l'absorption est de 2GHz, quels sont les nombres de modes actifs possibles dans la cavité ?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 6
- E) 5

QCM 9 :

- A) Pour créer une lumière cohérente par effet LASER, la majorité des atomes doivent être dans un état fondamental afin que le système soit au repos
- B) Le seuil de transparence est défini pour une probabilité d'émission stimulée supérieure à la probabilité d'absorption.
- C) Il faut pomper suffisamment pour dépasser le seuil de transparence dans un laser à 2 niveaux
- D) Dans un laser à 3 niveaux, l'effet LASER se produit entre le niveau 3 et 2
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 10 :

- A) Le laser à 4 niveaux possède une variation d'énergie entre le niveau 1 et 0 inférieur au produit de la température et du facteur de Boltzmann.
- B) Le laser à 3 niveaux se caractérise par la présence de deux transitions non radiatives.
- C) La transition non-radiative entre le plus bas niveau excité et le niveau fondamental permet de s'affranchir du seuil de transparence dans un laser à 4 niveaux.
- D) L'effet LASER, dans un laser à 4 niveaux, a lieu entre le plus bas niveau excité et le niveau fondamental
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 11 :

- A) La cavité Fabry-Pérot permet d'amplifier le photon incident.
- B) Cette cavité est l'analogue d'une corde vibrante où l'on peut modéliser des ondes stationnaires.
- C) La condition de résonance implique que la longueur L de la cavité doit être un multiple de la longueur
- D) Le fonctionnement du laser suppose que les pertes sont supérieures aux gains.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 12 :

- A) $\Delta\nu$ doit être dans la bande de gain du milieu amplificateur
- B) La condition sur le gain se traduit par une plage spectrale dans laquelle les fréquences vont pouvoir mener à une oscillation.
- C) Le gain augmente lorsque $N_2 > N_1$
- D) Les pertes par diffraction sont négligeables lorsque $\lambda L \gg a^2$.
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 13 :

- A) Les fréquences pouvant exister dans la cavité doivent se trouver dans la bande de gain du milieu amplificateur
- B) Seules les fréquences qui vérifient la condition sur le gain ont une chance de mener à une oscillation laser
- C) Le premier mode transverse 00 est celui dont les pertes par diffraction sur les bords des miroirs sont les plus grandes.
- D) Les modes longitudinaux assurent une cohérence temporelle et les modes transverses assurent une cohérence spatiale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 14 : La largeur de l'intervalle en fréquence sur lequel le gain d'un laser l'emporte sur l'absorption est de 4 GHz. La cavité du laser est un Fabry-Pérot de longueur 15cm. Le nombre de modes actifs possibles est:

- A) 2
- B) 10
- C) 8
- D) 4
- E) 5

QCM 15 : Soit une cavité laser Fabry-Pérot de longueur 30 cm. La largeur de l'intervalle en fréquence sur lequel le gain l'emporte sur l'absorption est de 2,5 GHz. Le nombre maximal de modes actifs est :

- A) 2
- B) 10

- C) 8
- D) 6
- E) 5

QCM 16 :

- A) L'incandescence et la luminescence sont des sources secondaires de lumière.
- B) Lorsque la taille des particules est supérieures à $\lambda / 10$ c'est la diffusion de Rayleigh qui domine.
- C) Dans la diffusion de Mie, l'intensité est d'autant plus grande que la longueur d'onde est faible.
- D) Dans la diffusion de Mie, l'intensité est autant diffusée vers l'avant que vers l'arrière.
- E) 5

QCM 17 :

- A) La lumière rouge est plus efficacement diffusée que la lumière bleue d'un facteur 10
- B) Plus la taille de l'objet diffusant augmente, plus la fraction rétro-diffusée diminue
- C) Le bleu du ciel est expliquée par la diffusion de Rayleigh
- D) Le blanc du ciel est expliqué la diffusion de Rayleigh
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 18 : On dispose d'une solution de sulfate de cuivre à 1 mol.L-1. On mesure l'absorbance pour la longueur d'onde 655 nm, l'absorbance mesurée au maximum de la courbe $A = f(\lambda)$ vaut $A=0,200$. La largeur de la cuve est de 1cm. Que vaut le coefficient $K(\lambda)$?

- A) 40
- B) 20
- C) 60
- D) 90
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 19 : On utilise un laser thérapeutique à 674,768 nm pour traverser un tissu dont le coefficient d'absorption $\mu_a = 500 \text{ cm}^{-1}$ à la longueur d'onde considérée. Le coefficient de diffusion est noté μ_s . Le libre parcours moyen de diffusion est d'environ 3 μm .

- A) μ_s est proportionnel au nombre de diffuseurs par unité de volume dans le tissu ;
- B) μ_s vaut environ $0,3 \times 10^4 \text{ cm}^{-1}$;
- C) L'atténuation par absorption domine celle par diffusion ;
- D) Le libre parcours moyen d'absorption vaut environ 10 μm ;
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 20

- A) La diffusion et l'absorption sont à l'origine d'une augmentation de l'intensité lumineuse
- B) Le coefficient de diffusion correspond à la distance moyenne qu'un photon parcourt entre deux événements
- C) Plus la concentration et la surface des particules absorbantes augmentent, plus l'absorption augmente
- D) La diffusion et l'absorption sont indépendantes de la longueur d'onde
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 21

- A) Un angle solide mesure l'ouverture entre deux segments de droite
- B) L'angle plan correspond à la mesure d'une surface découpée sur une sphère
- C) Le concept d'angle plan généralise celui d'un angle solide
- D) Pour un cosinus de 60° , la valeur de l'angle solide est de $\frac{\pi}{8} \text{ sr}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 22 : On considère une source lumineuse ponctuelle de 3000 lm, qui rayonne de la lumière uniformément dans un hémisphère. La puissance de la source est de 30W. $\text{Pi} = 3$

- A) L'intensité lumineuse de cette source est de 500 cd
- B) Le rendement de la lame est de 100 lm/W
- C) L'éclairement à 5m pour un angle de 45° est de 5lux
- D) L'émittance de la source ponctuelle est de $167,34 \text{ lm.m}^{-2}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

QCM 23 : On considère une source étendue de surface $dS = 1 \text{ m}^2$ d'intensité $I=100\text{cd}$ qui rayonne uniformément dans une direction donnée dans un petit cône qui fait un angle $\theta=60^\circ$ par rapport à la perpendiculaire. $\text{Pi} = 3$. Donnez l'émittance de cette source en lm/m^2 :

- A) 100
- B) 300

- C) 450
- D) 160
- E) 800

QCM 24 : A propos de diffusion :

- A) la diffusion de Rayleigh concerne la diffusion par des particules plus petites que la longueur d'onde
- B) dans le régime de diffusion de Rayleigh, la lumière rouge est aussi efficacement diffusée que la lumière bleue
- C) dans le régime de diffusion de Mie, la lumière rouge est environ 10 fois plus efficacement diffusée que la lumière bleue
- D) le libre parcours moyen de diffusion est inversement proportionnel à la section efficace de diffusion
- E) Les propositions A,B,C,D sont fausses