Université Ibn Khaldoun – Tiaret
Faculté des Sciences de la Matière
Département de Physique

جامعة ابن خلدون - تيارت
كلية علوم المادة
قسم الفيزياء

Année Universitaire 2023–2024

Corrigé type

Optique Biomédicale Master 1 Physique Médicale

. Questions de cours : (6 pts : 2 pts pour chaque repense juste)

1. le réchauffement thermique à 55 C ° passé un certain laps de temps jusqu'à 140 s. Il en résulte une activation des cellules immunitaires, qui sont alors à même de détruire efficacement les cellules tumorales porteuses de ces protéines de choc thermique.
2. L'OCT (Tomographie par Cohérence Optique) est une technique d'imagerie médicale non invasive utilisée principalement en ophtalmologie pour visualiser en détail les structures de la rétine
3. L'OCT c'est une technique d'imagerie avancée par rapport au scanner / IRM en terme de résolution car elle fait des coupes fines de 0.002 mm.

Exercice 01 : (4 pts : 1 pt pour chaque repense juste)

1) Il s'agit de la fluorescence
2) **Calcul du coefficient d'extinction molaire :**
   La loi de Beer-Lambert est : $A=\varepsilon\times C\times l$
   $\varepsilon=$ 0.6 / 0.08mol/L ×1cm = 7.5cm^{-1}mol^{-1}
3) **Le décalage de Stokes pour le colorant**
   Décalage de Stokes $=\lambda_{\text{émission}}-\lambda_{\text{excitation}}$
   Décalage de Stokes =510 – *400= 110 nm*
4) **l'intensité de la lumière émise par le colorant fluorescent :**
   $I=\Phi\times C\times I_0\times f(r)$
   PS : $f(r)=\frac{I_0}{r^3}$ = 100/3.37= 29.67
   I=0.75×0.08mol/L×100W/m^2×f(1.5m)= 178.02 W/m^2

Exercice 2 : (10 pts : 2 pts pour chaque repense juste concernant la question 1 et 2 et 1pt pour chaque repense juste concernant les questions allant de 3 à 8)

1. Définition **:** L'interaction entre la lumière et la matière provoque des réactions chimiques. Les photons absorbés par les molécules déclenchent des processus photochimiques.
   La thérapie photodynamique (PDT) :
2. Le principe de la PDT est de faire agir de la lumière sur une molécule photoactivable (encore appelé photosensibilisateur), qui active l'oxygène autour d'elle pour produire des espèces réactives de l'oxygène qui vont détruire les cellules tumorales.

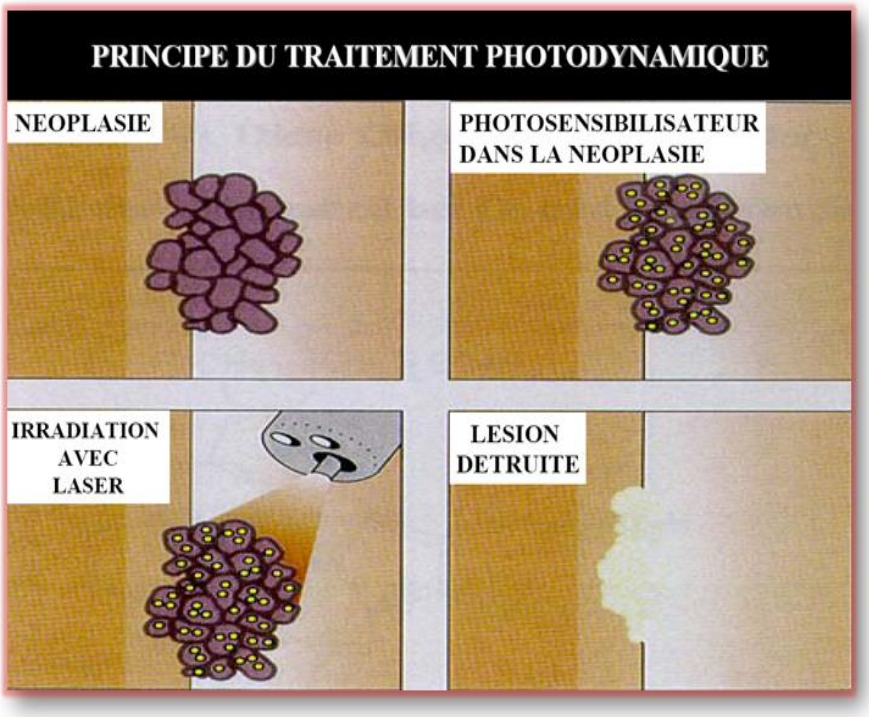

Schéma proposé

3. La fréquence du photon à la nouvelle longueur d'onde de 660 nm :
   $\nu = c/\lambda = 3 \times 10^{8} / 660\times10^{-9} \approx 4.55\times10^{14}$Hz.
4. La détermination de la nouvelle énergie d'un photon
   $h\nu = (6.626\times10^{-34}\text{J·s})(4.55\times10^{14}\text{Hz}) \approx 3.01 \times10^{-19}$J.

   $6.242\times10^{18} \times 3.01\times10^{-19} \approx 1.88$ eV

5. Dose totale d'énergie absorbée par les cellules cibles lors de la première séance :1.5J.
   Nombre de photons émis $= \frac{1.5\text{J}}{3.01\times10^{-19}\text{J}} = 4.98 \times 10^{18}$ photons .
   Détermination du débit par minute :

   4.98×10^{18} photons $\longrightarrow$ 30 minutes

   Débit : 1.66×10^{17} photons/ min.
6. Le PS utilisé dans cette séance est le Photofrin .
7. Le calcule la quantité administrée au patiente :
   $2 \times 60 = 120$ mg
   Le calcul du chute du poids :
   120 $\longrightarrow$ 100%
   x $\longrightarrow$ 20%
   $x = (20\times120)/100 = 24$
   Chute du poids = 60-((120 -24)/2) = 60-48 = 12 Kg
   La chute de poids faite par cette patiente est 12 Kg.

8. Il s'agit du cancer de l'œsophage.