



Le LASER en dermatologie

10 points



Les lasers sont utilisés en dermatologie depuis plus de vingt ans. Longtemps limités aux lasers à argon pour les indications vasculaires et au laser CO₂ continu pour les indications chirurgicales, ils se sont développés de façon très importante depuis une dizaine d'années, avec **multiplication des sources lasers** et apparition de **nouvelles indications**. Les lasers sont des **sources de lumière** très particulières du fait de leur directivité, de leur mono chromaticité (une seule longueur d'onde) et de leur possibilité d'émettre des puissances considérables pendant des durées d'émission très courtes.

Les principaux LASERS qui sont utilisés sont :

- Les LASERS vasculaires type Argon. Leur lumière est absorbée par l'hémoglobine et agit sur les vaisseaux sanguins. L'énergie qu'ils développent vaut environ $4,0 \times 10^{-19}$ J
- Les LASERS pigmentaires comme le LASER YAG. Ils agissent sur la mélanine. L'énergie qu'ils développent vaut environ $1,8 \times 10^{-19}$ J. Ils sont utilisés entre autre pour effacer les tatouages
- Les LASERS abrasifs comme le LASER au CO₂. La longueur d'onde de la lumière qu'il émet est de 10400 nm. Ils sont utilisés entre autre pour des relissages ou ressurfaçages cutanés.

1. Compléter le diagramme des différents domaines d'ondes électro magnétiques fourni en feuille annexe.
2. L'énergie d'une onde électromagnétique est donnée par la relation $E = h\nu$
 - 2.1 Quels sont les noms et les unités de la grandeur représentée par la lettre ν ?
 - 2.2 Calculer la valeur de cette grandeur pour le LASER de type argon.

On donne la valeur de la constante de Planck $h = 6,62 \times 10^{-34}$ J.s

3. L'énergie d'une onde électromagnétique est donnée également par la relation $E = \frac{hc}{\lambda}$ ou c désigne la célérité de la lumière dans le vide.
 - 3.1 Quels sont les noms et les unités de la grandeur représentée par la lettre λ ?
 - 3.2 Montrer que la valeur de cette grandeur vaut $4,96 \times 10^{-7}$ m pour le LASER de type argon. A quel domaine appartient l'onde électromagnétique émise par ce laser ? Justifier.

On donne la valeur de la célérité de la lumière dans le vide $c = 3,0 \times 10^8$ m.s⁻¹

4. En utilisant les valeurs de la grandeur λ pour les LASERS à l'argon et au CO₂, indiquer sans faire de calcul et par un raisonnement rigoureux lequel émet l'énergie la plus forte.
5. **Les LASERS pigmentaires émettent une onde électromagnétique située dans le domaine ultra violet.** A partir de la valeur de l'énergie donnée dans le texte, indiquer si cette affirmation est vraie ou fausse.

Champ magnétique et imagerie médicale (10 points)

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) est une technique non invasive d'imagerie médicale d'apparition relativement récente (début des années 1980) permettant d'obtenir des vues 2D ou 3D du corps vivant. Elle est notamment appliquée en imagerie du système nerveux central (cerveau et moelle épinière), des systèmes musculo-squelettique, cardio-vasculaire et en imagerie des tumeurs. L'IRM repose sur la technique de résonance magnétique nucléaire (RMN) développée initialement pour les besoins de l'analyse chimique (spectrométrie par RMN), par exemple pour analyser la composition chimique d'un échantillon. Le nom complet de l'IRM est en réalité IRMN, imagerie par résonance magnétique nucléaire mais on omet souvent le terme « nucléaire » (de "noyau d'hydrogène" ou proton). Cette omission vise essentiellement à ne pas effrayer les patients qui associent souvent, et à tort, le mot nucléaire avec les rayonnements ionisants (radioactivité).

On applique sur une partie du corps un fort champ magnétique (B_0) généré par un supraconducteur

1. Citer deux sources de champ magnétique
2. Quelle est l'unité de champ magnétique ?
3. Comment détecte t-on l'existence d'un champ magnétique dans une région de l'espace ?
4. Qu'appelle t-on champ magnétique uniforme?
5. Qu'appelle t-on spectre magnétique?
6. On considère la source de champ magnétique de la feuille annexe.
 - 6.1 Dessiner au point A une aiguille aimantée qui y serait placée.
 - 6.2 Dessiner au point C le vecteur champ magnétique si la valeur de ce champ en C vaut 2 T (vous choisirez une échelle adaptée que vous préciserez)
 - 6.3 Cette source de champ crée t-elle en un endroit particulier un champ magnétique uniforme ? Si oui, nommer cet endroit et dessiner deux lignes de champ dans cet espace.

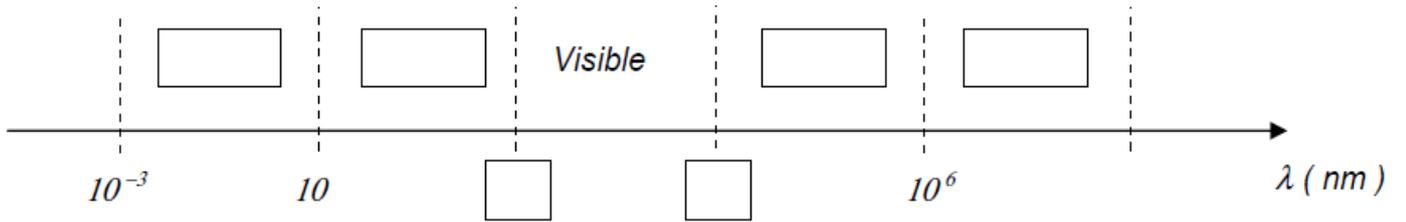
Feuille Annexe

Nom :

Prénom :

Classe :

Exercice 1 Question 1 : diagramme des domaines des ondes électro magnétiques.



Exercice 2 Questions 6.1 ; 6.2 ; 6.3

