

Sécurité laser

Voilà les chiffres que tu m'as donné :

la tolérance sur la rétine : 8 microJ /30 micros
densité d'énergie tolérable : EMA : 0,64J /cm²

Caractéristiques laser	
Puissance laser	5 mW
Angle Θ	0.325×10^{-3} rad
Rayon r_0	1 mm
Caractéristiques œil	
réflexe palpébral T_{palp}	0.25 s
Rayon pupille : jour	1 mm
Rayon pupille : pénombre	3.5 mm

Résultats :

Distance (m)	Rayon faisceau (cm)	Cas 1	Cas 2	
		EMA (J/cm ²)	Énergie jour (μJ)	Énergie nuit (μJ)
	$R = r_0 + L \cdot \tan(\Theta)$	$EMA = \frac{P T_{\text{palp}}}{\pi R^2}$	$E_R = \frac{P \cdot T}{S_{\text{fais}}} \cdot S_{\text{œil}}$	
0	0.1	0.13	0.15	1.84
0.5	0.12	0.09	0.11	1.36
1	0.13	0.07	0.09	1.05
2	0.17	0.05	0.06	0.67
10	0.43	0.007	0.01	0.1
20	0.75	0.0022	0	0.03

- Cas 1 : Énergie surfacique**

En sortie du laser, on obtient une énergie surfacique de **0.13 J/cm²** < **0.64 J/cm²**.

- Cas 2 : Énergie absorbée pendant 30 μs**

On a différencié l'énergie absorbée de jour et de nuit. On obtient en sortie du laser, **0.15 μJ** de jour et **1.84 μJ** de nuit, ce qui est bien inférieur à **8 μJ / 30 μs**.

Ça signifie que le laser n'est pas dangereux à l'orifice. C'est étrange, les résultats me paraissent faibles, qu'en penses-tu ?

Je suis allé sur le site : <http://www.optique-ingenieur.org>

J'ai calculé une EMP = 6.36 J/m², soit 0.636 mJ/cm². C'est beaucoup plus faible que 0.64 J/cm². J'ai aussi essayé de calculer la DNRO, mais j'ai trouvé une distance négative.

Je me pose de nombreuses questions, connais-tu la réponse pour certaine, ou sais-tu où je pourrais les trouver ?

Q1) Les chiffres que tu m'as donné, sont valables de jour ou de nuit ? (dépendance de la taille de la pupille)

Q2) Ces chiffres sont des chiffres critiques où l'œil est très endommagé, ou la limite jusqu'à laquelle l'œil n'est pas abîmé ?

Q3) L'œil est-il abîmé si l'extérieur de la pupille est touché (iris, ou blanc de l'œil) ?

Q4) En plein soleil, le laser 5 mW ne se voit plus. Est-ce dangereux de passer sur du 10 mW ?

Sécurité laser

La norme appliquée en Europe est la norme européenne NF EN 60825-1/A2 « *sécurité des appareils à laser, classification des matériels, prescription et guide de l'utilisateur* ». Cette norme est à la base des programmes de mise en application de la sécurité laser en industrie, médecine et en recherche. Elle est référencée en France par les Ministères du travail, de la santé et les Caisses Primaires d'Assurance Maladie.

Distance Nominale de Risque Oculaire (DNRO)

Cette distance représente la distance pour laquelle l'éclairement énergétique E ou l'exposition énergétique H tombe en dessous de la valeur de l'Exposition Maximale Permise (E.M.P) au niveau de la cornée ou de la peau, ce qui équivaut à la distance de danger du faisceau laser.

$$DNRO = \frac{1}{\Theta} \left(\sqrt{\frac{4 \cdot P_0}{\Pi \cdot EMP}} - 2 \cdot R_0 \right)$$

aller voir le site : (recherche norme de sécurité jouet laser)

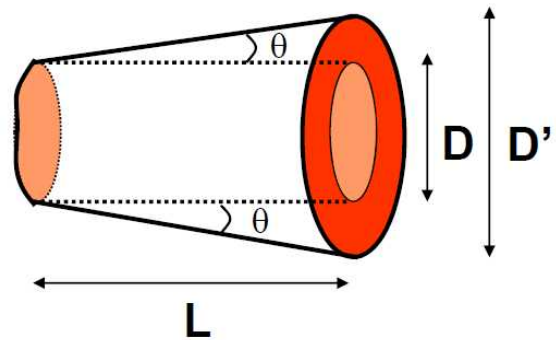
<http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/03710/11216/index.html?lang=fr>

- Divergence du faisceau :

$$\operatorname{tg}\theta = \frac{\left(\frac{D'-D}{2}\right)}{L}$$

- Angle θ petit (typ. 1' ou $3 \cdot 10^{-4}$ rad) :

$$\theta \approx \frac{D'-D}{2L}$$



$$EMA = \frac{1}{\Pi R^2} \cdot P T_{signal}$$

$$EMA = \frac{P T_{palp}}{\Pi R^2}$$