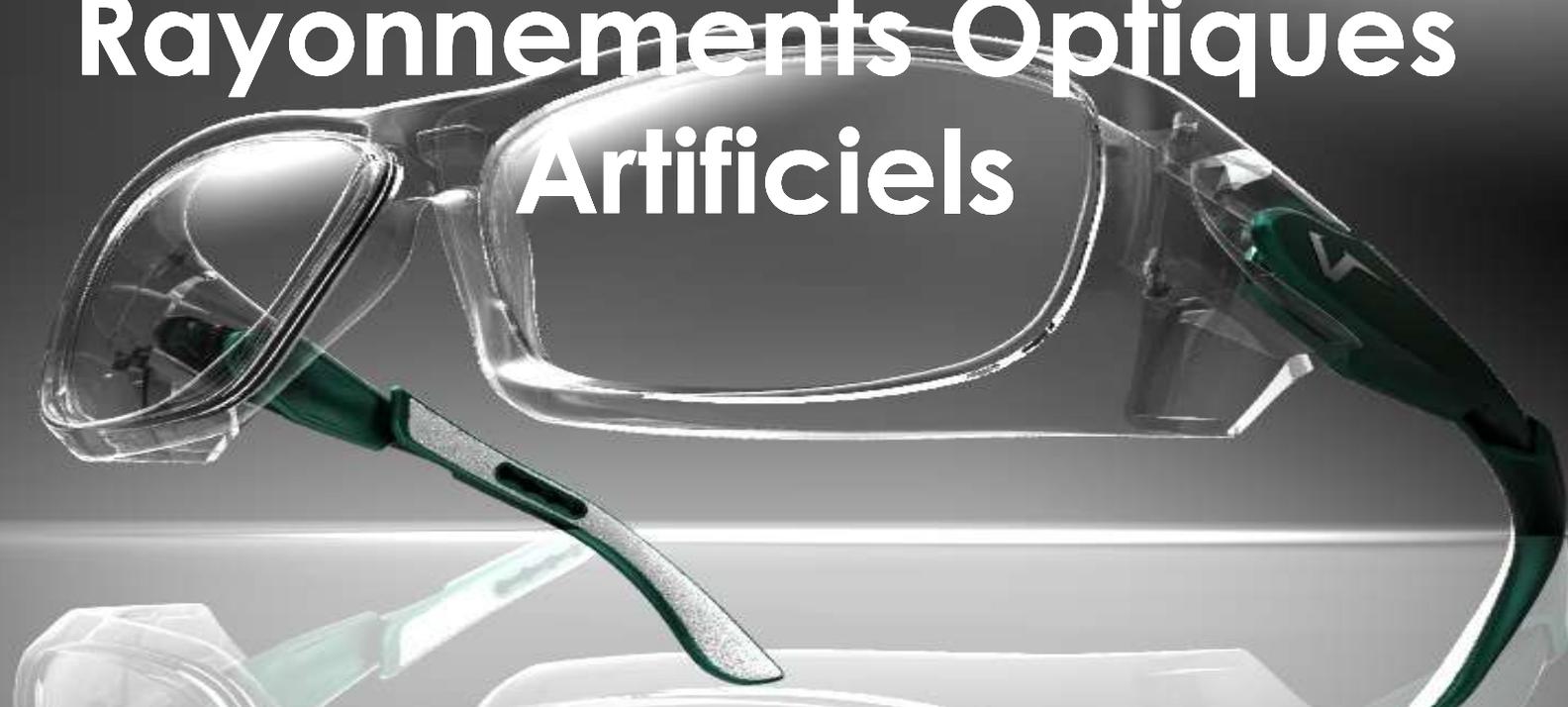
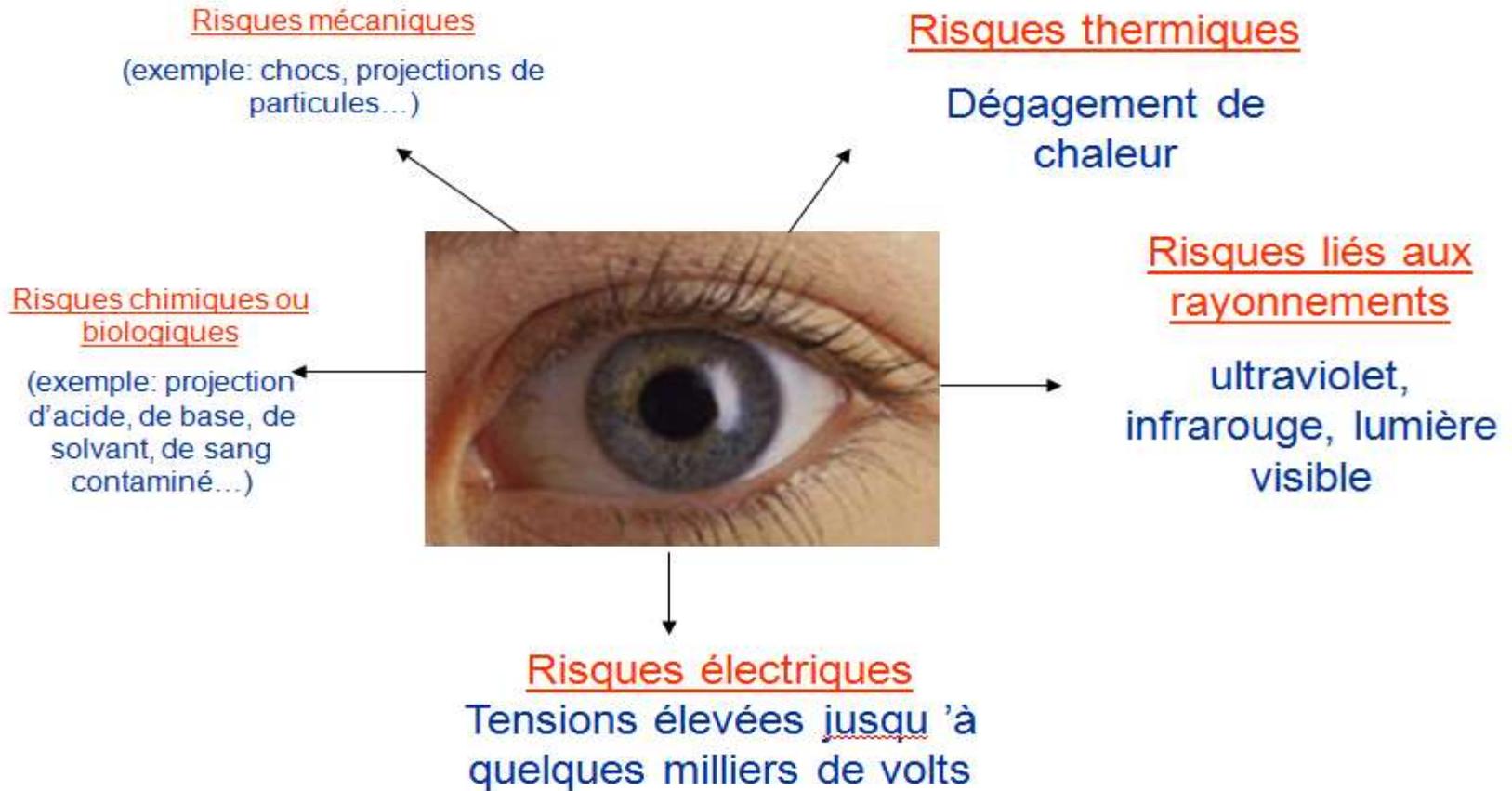


Protéger les yeux des Rayonnements Optiques Artificiels

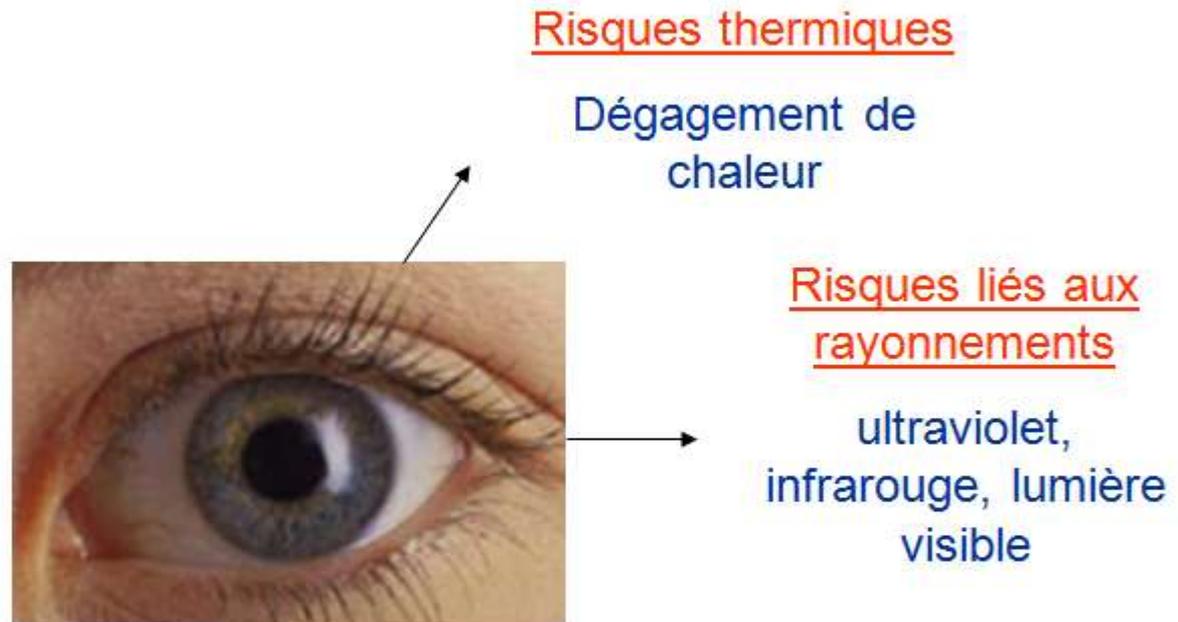
A pair of clear safety glasses with green temples is shown from a side profile. The glasses are positioned in the center of the frame, with a bright light source behind them, creating a strong glow and highlighting the contours of the lenses and frames. The background is dark, making the glasses stand out.

19 novembre 2013 - Marseille

Les risques au niveau de l'oeil



Les risques au niveau de l'oeil



Protections individuelles : But

- Offrir une protection adaptée à chaque risque

Les solutions

- Lunettes
- Lunettes à verres correcteurs
- Faces relevables
- Surlunettes
- Masques
- Ecrans faciaux
- Avec des filtres **spécifiques**



Les normes : EN 166 et annexes

NORME EUROPEENNE

PROTECTION DES YEUX ET DU VISAGE

CRITERES

- Qualité optique
- Résistance mécanique
- Filtration
- Specification optionnelles (métal fondu...)



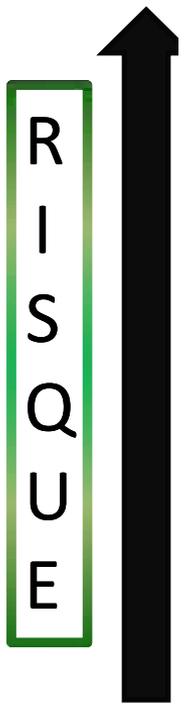
Les types de protections oculaires

- Les normes suivent une logique :
- Plus le risque est important , plus la protection couvre large
- Ne pas oublier que le rayonnement peut aussi être dangereux pour la peau



Les types de protections oculaires

- Protection avec le niveau de risque :



Ecrans Faciaux



Lunettes Masque



Lunettes à branches avec protections latérales



Lunettes à branches



Protections appropriées aux rayonnements

UV
Soleil
Soudage



IR
Brasage
Verre et métal en fusion



Rayons X

Lunettes spécifiques



Lumière vive

Lunettes teintées ou IPL

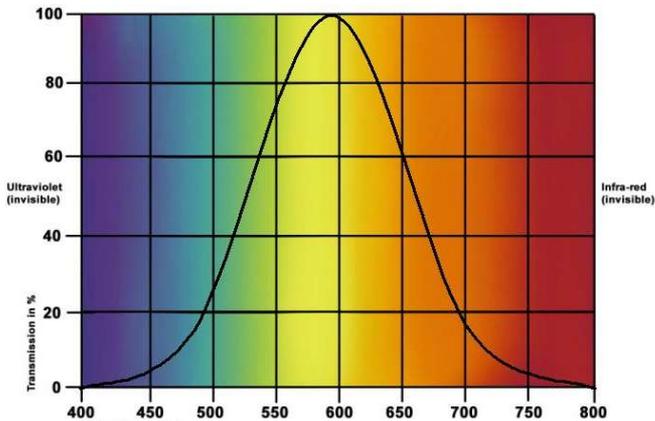


Laser
Peut être visible, IR
ou UV

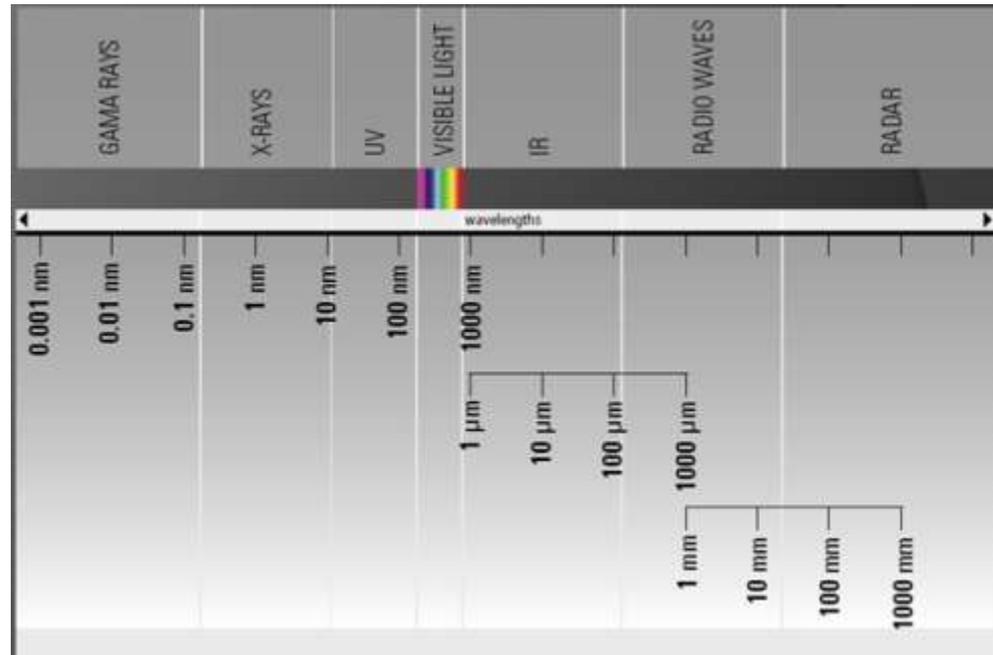
Lunettes spécifiques adaptées à chaque LASER



La lumière



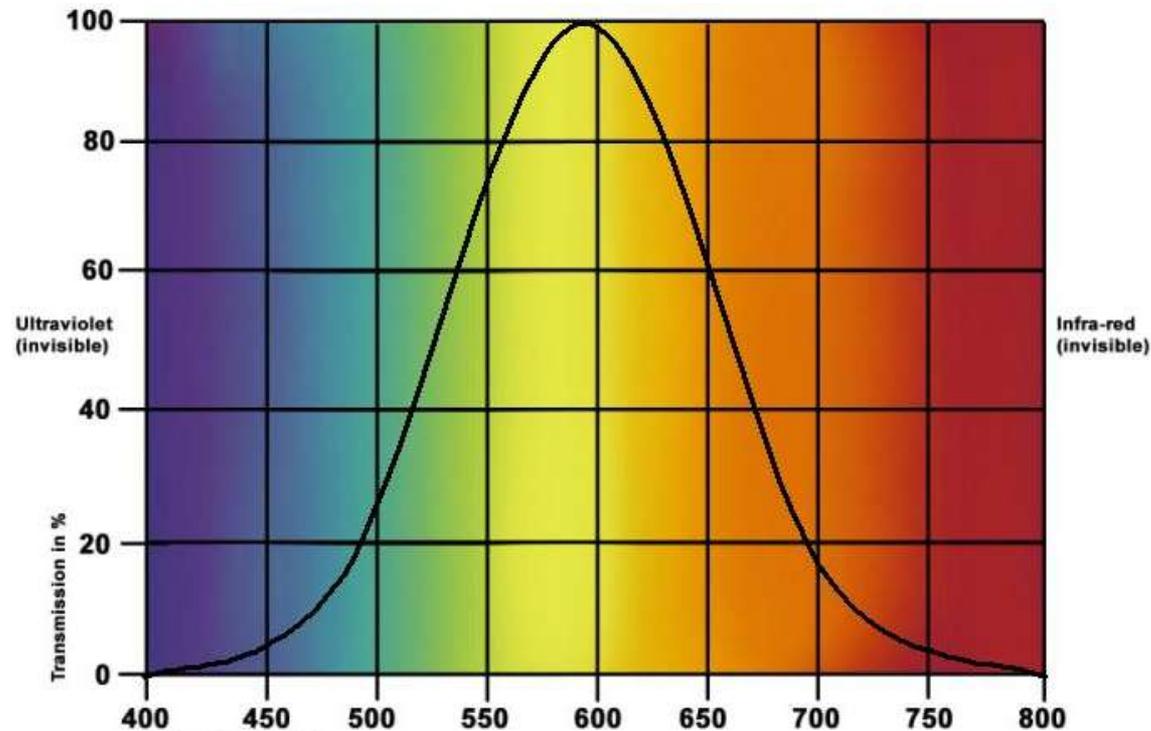
Spectre visible - courbe de sensibilité de l'œil



A chaque longueur d'onde correspond une couleur
 l'œil humain ne perçoit qu'une toute petite partie du spectre de la lumière



La lumière / les filtres



UV
(invisible)
DANGER
FILTRE

Spectre visible
CONFORT
TEINTE

IR
(Invisible)
DANGER
FILTRE



Les filtres



- La teinte d'un verre n'a aucun rapport avec sa filtration :
- Un verre incolore peut très bien filtrer 100% des UV
- Alors qu'un verre teinté peut très bien ne pas les filtrer

Risque pour la rétine : la dilatation de la pupille due à la teinte va favoriser l'entrée des rayons nocifs



Les filtres

Chaque filtre reçoit 2 indications :

Le filtre qui est désigné par un **code**

Le niveau de teinte ou **N° d'échelon**

Sauf pour le soudage car il y a émission simultanée de tous les types de lumière



Les filtres – Codes / Echelon

Le **code** donne le type de filtre donc la **protection**

Le **N° d'échelon** donne le niveau de teinte

Emission	Type de filtre	Code	Echelon	Teinte
UV	Filtre UV	2	1,2 si incolore	Pas nécessaire
UV + VISIBLE	Filtre UV + Teinte de confort	2	1,7 à 4	En fonction de la luminosité
UV + Solaire	Filtre UV + Teinte de confort	5	1,7 à 4	En fonction de la luminosité
UV + IR + Solaire	Filtre UV + Filtre IR + Teinte de confort	6	1,7 à 4	En fonction de la luminosité
IR	Filtre IR	4	1,7 à 6	Toujours
Soudage	Filtre UV + Filtre IR + Teinte	Pas de code	1,7 à 15	Toujours



Différents risques , différents filtres

	Type	Filtre	Utilisation	Marquage	TLV
	PC Incolore	Filtre UV	Usage général	2-1,2	92 %
	PC semi-miroité ou IN/OUT	Filtre UV	Eblouissement Cariste	2-2	47 - 55 %
	Fumé	Filtre UV	Forte luminosité	2C-2,5 5-2,5 2C-3 5-3,1	20 % 20 %
	Jaune fort contraste	Filtre UV + lumière bleue 480 nm	Contrôle de surface, travail sous lampe UV, mauvaises conditions atmosphériques	2C-1,2 5-1,4	86 %



Différents risques , différents filtres

	Type	Filtre	Utilisation	Marquage	TLV
	PC ORANGE	UV et lumière bleue (525nm).	Contrôle de surface, travaux mécaniques, soins médicaux, polymérisation des résines utilisées en dentaire	2-1,7	55 %
	ARRON IRE	UV et solaire	Travaux extérieurs, au soleil ou travaux mécaniques éblouissants	2C-3 5-3,1	16 %
	PC	UV et solaire	Travaux extérieurs, conduite	2C-3 5-3,1	15 %
	IPL	UV et lumière bleue et très vive – jusqu'à 530 nm	Lumière pulsée – Contrôle des LED - Photothérapie	2-5	1,7 %



Différents risques , différents filtres

	Type	Filtre	Utilisation	Marquage	TLV
	Soudeur 1,7	IR - lumière visible	assistant soudeur, verrerie	1,7	45 %
	Soudeur 3	IR - lumière visible	brasage, découpe au chalumeau	3	16 %
	Soudeur 5	IR - lumière visible	Soudage au gaz, brasage, soudage plasma jusqu'à 0,5 Ampères	5	2%
	Soudeur 7	IR - lumière visible	Soudage au gaz, brasage, découpe oxy-acetylene Soudage plasma	7	0,2%



Différents risques , différents filtres

	Type	Filtre	Utilisation	Marquage	TLV
	MINERAL BLEU COBALT	IR et lumière jaune-orangée	Métal en fusion, verrerie, four Permet de contrôler la température ou la qualité du métal en fusion	4-5	1 %
	Filtre spécial IR bleu clair	IR	Fonderie	4-2	40 %
	Masque avec filtre Soudage Mineral ou PC	UV, IR et visible 9 à 11	Soudure à l'arc		Selon le filtre
	Masque de soudage avec écran opto-electronique	UV, IR et visible 4 au repos 9 à 13 quand actif	Soudure à l'arc TIG MIG MAG PLASMA		Selon le réglage



Différents risques , différents filtres

	Type	Filtre	Utilisation	Marquage	TLV
	Ecran facial doré	IR	Ecran facial pour la fonderie (protection contre la chaleur, l'éblouissement et les Infrarouges)	4-4	7%
	Ecran facial vert 5	IR UV VISIBLE		5	2 %
	Ecran facial PC incolore	UV	Travaux électriques – Protège contre l'arc électrique de court-circuit	2C-1,2 U 1 BT 8 9 K 8 = arc électrique	92 %



Différents risques , différents filtres

	Type	Filtre	Utilisation	Marquage	TLV
	UVR 1,7	UV - IR - visible	assistant soudeur, verrerie, contrôle fonderie, rayonnements artificiels	1,7 2C-1,7 6-1,7	46 %
	Dydinium	589 – 589,6 nm	Verrier	-	80 %
	Polarisé	UV - visible	Travaux extérieurs, conduite, plateformes pétrolières, travaux sur les plans d'eau	2C-3 5-3,1	16 %
	Rayons X	Spécifique Equivalent épaisseur de plomb 0,5 mm	Radiologie, chirurgie (orthopédie), dentaire	0,5 mm Pb	92 %

LASER

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation

Amplification de la lumière par émission stimulée de radiations



LASER

Le rayon laser est un faisceau lumineux très concentré qui permet de livrer une très grande quantité d'énergie sur une très petite surface

Ceci à une longueur d'onde bien précise



LASER



Plus le diamètre est petit, plus le
LASER est dangereux !



LASER

Le laser peut émettre dans les longueurs
d'ondes :

VISIBLES : entre 400 et 780 nanomètres

INVISIBLES : UV , inférieures à 380 nm

IR , supérieures à 780 nm



LASER

Le laser peut émettre dans les modes :

Continu

Au coup par coup

Pulsé

Couplés



Les modes de LASER

Mode :	Durée Pulsation
D : Laser Continu	10 secondes
I : Laser Pulsé	0,0001 à 0,1 s
R : Laser à impulsion géante	0,000000001 à 0,0000001 s
M : Laser à impulsion, modes couplés	inférieure à 0,000000001 s



LASER : Les normes

EN 207

Equipements de Protection Individuels

Filtres et Protection de l'œil contre les radiations laser

EN 208

Equipements de Protection Individuels

Protecteurs de l'œil pour travail d'ajustage sur les systèmes laser



Les protections LASER

Le protecteur de l'œil doit résister au rayon
laser pendant :

10 secondes en mode continu :

100 impulsions en mode pulsé :



LASER : Les Classes

Classe 1 : Lasers inoffensifs inaccessibles car protégés. Ou lasers visibles de très faible puissance si non protégés

Classe 2 : Lasers continus visibles inférieurs à 1 mW , protection apportée par le réflexe palpébral

Protection non nécessaire

Classe 3a : Puissance maxi 5 mW. Densité maxi 5mW / m²

Protection recommandée

Classe 3b : Puissance maxi de 0.5 W en lumière continue visible et radiations invisibles énergie maxi 100 000 J/m²

Protection obligatoire sauf si distance d 'observation supérieure à 5 cm, temps d 'exposition inférieur à 10 sec, ou diamètre image diffuse supérieur à 5.5 mm

Classe 4 : Tous les autres types de lasers

protection strictement obligatoire



LASER : Niveau de protection

Pour calculer le niveau de protection nécessaire il faut :

- 1) Savoir si c'est un laser de réglage ou de « travail »
- 2) La puissance en Watts
- 3) La longueur d'onde en nanomètres
- 4) Le diamètre
- 5) S'il est pulsé : L'énergie en Joules
- 6) La durée des pulsations
- 7) La fréquence des pulsations



Questionnaire



Questionnaire LASER

Vos références :

TYPE de LASER :
Fabricant :

Longueur d'onde (nm) :
Modèle :

Filtre de protection LASER , norme EN 207

Source continue :
Puissance (watts) :
Diamètre ou dimensions du rayon
Divergence (degrés, radians...)

ou

Source pulsée :
Puissance (watts) :
Durée des pulsations (ns ou ms) :
Fréquence (Hz kHz) :
Diamètre ou dimensions du rayon (mm) :
Divergence (degrés, radians...) :

LASER d'alignement, norme EN 208

Longueur d'onde (nm) :

Puissance (mW) :



Densité Optique

Dans les normes
EN 207 et 208 des tableaux donnent la densité
optique nécessaire en fonction de la puissance
et de la longueur d 'onde : Cela donne le
niveau de protection



Densité Optique

OD ou DO :

Caractérise la filtration donc la transmission d'un verre

(à la longueur d'onde qui nous intéresse) :

OD1 : Le verre transmet 10% de la lumière (0,1 soit $10 \text{ exp } -1$)

OD2 : Le verre transmet 1% de la lumière (0,01 soit $10 \text{ exp } -2$)

OD3 : Le verre transmet 0,1% de la lumière (0,001 soit $10 \text{ exp } -3$)

OD4 : Le verre transmet 0,01% de la lumière (0,0001 soit $10 \text{ exp } -4$)

etc



Marquages EN 207 Lunettes de protection LASER

D 633 L5 fabr CE

D : Conditions d'essais

633 : Longueur d'onde pour laquelle la lunette protège

L5 : Numéro d'échelon L quand EN 207 protection

fabr : Identification du fabricant



Marquages EN 208 Lunettes de réglage LASER

1W 2,10 J 514 R3 fabr CE

1W : Puissance maxi du laser

2,10 J : Energie maxi des impulsions

514 : Longueur d 'onde pour laquelle la lunette protège

R3 : Numéro d 'échelon R pour EN 208 Réglage

fabr : Identification du fabricant



Protection LASER – différents types



Exemple d'offre :



PROTECTION LASER UNIVET - Caracteristiques Techniques

Laser Nd:Yag : 1064nm, diamètre 16mm											
Mode impulsional 80 J - Durée des pulsations 0,5ms - Fréquence 0,01Hz											
RÉFÉRENCE DU FILTRE		MATIÈRE	TLV (% de Lumière Visible)	TEINTE	LONGUEUR D'ONDE		DENSITÉ OPTIQUE	NIVEAU DE PROTECTION	 S63	 Surlunette 5x7	Longueur d'onde du laser d'alignement
UL-1006	FL45108	PC	42%	Vert	REFERENCE				S63L.00.00.4S1	5K7L.00.00.6S1	470-650 nm
					745	1115	3	DIR LB3	DIR LB3	DIR LB3	
					770	1100	4	DIR LB4	DIR LB4	DIR LB4	
					785	1065	5	DIR LB5	DIR LB5	DIR LB5	
					800	825	6	DIR LB6	DIR LB6	DIR LB6	
					885	1075	6	DIR LB6	DIR LB6	DIR LB6	
					1000	1070	7	D LB6 IRM LB7	D LB6 IRM LB7	D LB6 IRM LB7	
					9000	11000	6	DI LB3	6	DI LB3	



PROTECTION / LASER



Une protection LASER est dédiée à un LASER spécifique !

De nombreux accidents sont dus à des lunettes qui se retrouvent près du LASER pour lesquelles elles ne sont pas conçues



PROTECTION / LASER



- Le rayonnement dangereux d'un LASER est très souvent invisible
- Ce LASER est couplé à un LASER visible qui permet de faire les réglages et la visée

De nombreux accidents viennent de la confusion



PROTECTION / LASER



- Ne pas confondre la lumière due à l'échauffement et le rayonnement du à la source LASER

C'est pour cela que pour la même source LASER, il peut être proposé un filtre très clair et un filtre foncé



LUNETTES



MASQUES



ECRANS
FACIAUX



LUNETTES
CORRECTRICES



SOUDAGE



POMPIERS



SALLE BLANCHE



ECRANS
FACIAUX de
LABORATOIRE



LUNETTES de
PROTECTION
LASER



HAUTE
PUISSANCE



PROTECTION du
PATIENT



FENETRES



IPL



LOUPE /
PROTECTION
LASER



LOUPES TTL



LOUPES
RELEVABLES



SYSTEMES
d'ECLAIRAGE



LUNETTES de
PROTECTION



ECRANS FACIAUX



RAYONS X



MERCI

