

Agents physiques

Lasers - Soins de santé

Sur cette page

[Qu'est-ce qu'un laser?](#)

[Pouvez-vous nommer quelques types de lasers utilisés dans les établissements de santé?](#)

[Quels sont les risques liés à l'utilisation des lasers?](#)

[Quelles pratiques de travail sécuritaires devraient être suivies?](#)

[Existe-t-il des normes traitant de l'élaboration d'un programme de sécurité au travail?](#)

[Quels sont les risques pour l'oeil liés à l'utilisation des lasers?](#)

[Quel type de protection oculaire devrait-on utiliser?](#)

[Choix de la protection oculaire](#)

[Quels sont les dangers pour la peau et les vêtements de protection qui peuvent nous en protéger?](#)

[Quels sont les dangers d'incendie associés aux lasers?](#)

[Quelles précautions peut-on prendre contre les dangers d'incendie?](#)

[Quels sont les dangers indépendants du faisceau **associé au laser**?](#)

[Quels sont les éléments d'un programme de sécurité des lasers?](#)

[Quelles sont les principales fonctions du responsable de la sécurité des lasers?](#)

[Quels sont les principaux éléments d'un programme de formation sur la sécurité des lasers?](#)

[Que pourrait renfermer une liste de contrôle de la sécurité des lasers?](#)

Qu'est-ce qu'un laser?

Le terme laser est un acronyme formé à partir de l'expression anglaise « Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation » (amplification de lumière par émission de rayonnement stimulée). La lumière laser est une forme de rayonnement non ionisant. Le matériel laser produit et amplifie un type de lumière qui possède des propriétés que l'on ne peut obtenir d'une autre façon. La lumière générée par le laser est monochromatique, c'est-à-dire d'une couleur unique correspondant à une longueur d'onde précise. Le rayonnement laser peut être produit dans différentes parties du spectre : ultra-violet (UV), lumière visible et infrarouge (IR).

La couleur de la lumière laser est habituellement décrite par rapport à la longueur d'onde du rayonnement laser. L'unité la plus couramment utilisée pour décrire la longueur d'onde du laser est le nanomètre (nm : un milliardième de mètre). La lumière provenant d'autres sources est constituée d'une combinaison de couleurs correspondant à diverses longueurs d'onde.

Les lasers possèdent une autre propriété, soit celle d'être une source de lumière cohérente. Cette fonctionnalité signifie que les lasers produisent une lumière monochromatique (d'une seule longueur d'onde ou d'une longueur d'onde choisie) dans laquelle les particules de lumière, ou photons, se déplacent toutes dans la même direction. Cette directivité permet au faisceau laser d'être très focalisé (collimaté) qui ne diverge pas comme le faisceau lumineux d'une lampe de poche. Comme la lumière peut converger en un faisceau très étroit, elle possède un flux énergétique très puissant par unité de surface. Ces propriétés permettent au laser de produire un faisceau puissant qui peut même couper le métal. Dans le domaine des soins de santé, les lasers sont utilisés pour couper des tissus, obturer une incision ou pratiquer des interventions chirurgicales.

Pouvez-vous nommer quelques types de lasers utilisés dans les établissements de santé?

Une grande variété de lasers sont employés dans les établissements de santé. Le type de laser utilisé dépend du but visé. Les lasers peuvent être utilisés comme couteaux ou comme sondes, ou encore à des fins d'imagerie. Par exemple, on peut se servir des couteaux laser pour pratiquer des incisions qui ne saignent pas. On peut les employer pour faire disparaître les rides ou enlever les naevus, les kystes, les tatouages, les télangiectasies et autres. Certains types de lasers d'usage courant sont présentés dans le tableau qui suit.

Tableau 1 : Lasers couramment utilisés dans le domaine des soins de santé

Lasers couramment utilisés dans les soins de santé		
Type	Rayonnement Type/longueur d'onde en nanomètres (nm)	Exemples d'application
Dioxyde de carbone (laser à gaz)	Infrarouge/10 600	Chirurgie : incision et excision par vaporisation
Argon (laser à gaz)	Visible, bleu/488	Obturation des vaisseaux sanguins dans la rétine, chirurgie plastique
Argon (laser à gaz)	Visible, vert/514	Obturation des vaisseaux sanguins dans la rétine, chirurgie plastique
Krypton KPT 532 (laser à gaz)	Visible, vert/532	Chirurgie : incision, coagulation et vaporisation des tissus
Nd-YAG* (laser à onde continue, à solide)	Infrarouge/1 064	Chirurgie générale
Nd-YAG* (déclenché [« Q-switched »], à solide)	Visible, rouge/632	Ophtalmologie : incision de tissus
Hélium-néon (laser à gaz)	Visible, rouge/632	Alignement : pointage de faisceaux invisibles
Rubis (laser à solide)	Visible, rouge/694	Chirurgie plastique, dermatologie : destruction de tissus
Rhodamine 6G (laser accordable, à colorant)	Visible/570-650	Traitement de tumeurs malignes; rouge (630 nm) couramment utilisé

*Grenat d'yttrium-aluminium dopé au néodyme

Quels sont les risques liés à l'utilisation des lasers?

L'utilisation des lasers comporte deux types de risques : les risques liés au faisceau laser et les risques indépendants du faisceau. Les risques liés au faisceau laser comprennent les brûlures oculaires et cutanées, qui résultent du reflet du faisceau sur le corps d'une personne. Les risques indépendants du faisceau sont associés au matériel laser, aux substances dangereuses que celui-ci dégage ou aux vapeurs émises par les substances exposées au faisceau laser, y compris les [panaches des lasers](#) produits durant les interventions chirurgicales.

Les causes des risques liés aux lasers sont les suivantes :

- exposition accidentelle des yeux au moment de l'alignement
- mauvais alignement du faisceau laser
- absence de protection oculaire
- mauvais fonctionnement du matériel
- mauvaise manipulation de systèmes à haute tension
- connaissance insuffisante du matériel utilisé
- remise en état inadéquate du matériel après son entretien

Quelles pratiques de travail sécuritaires devraient être suivies?

Il devrait y avoir un programme d'utilisation sécuritaire des lasers. L'ensemble du personnel appelé à travailler avec l'appareil laser ou à proximité de celui-ci devrait recevoir :

- une formation sur la marche à suivre pour utiliser l'équipement en toute sécurité;
- des consignes sur la façon de maintenir l'équipement en bon état de fonctionnement;
- des consignes et de la formation sur les moyens de protéger les patients et les clients contre les expositions;
- une formation sur les risques possibles pour la santé et la sécurité de tous les travailleurs.

Par exemple, la norme CSA Z386:F20 : « Utilisation sûre des lasers en soins de santé » précise que les établissements qui utilisent des appareils laser doivent désigner un officier de sécurité des lasers (OSL) et former un comité de sécurité des lasers (CSL) mandaté pour effectuer les évaluations des risques et veiller à ce que des politiques et des procédures relatives à la sécurité des lasers soient élaborées, mises en œuvre et tenues à jour.

La norme CSA Z305.13:13 : « Plume scavenging in surgical, diagnostic, therapeutic, and aesthetic settings » exige également ce qui suit :

- L'établissement doit établir et tenir à jour des procédures et des politiques conçues pour limiter les divers risques potentiellement présents.
- Les procédures devraient également traiter de l'achat, de l'installation, de la mise à l'essai, de l'utilisation, de l'entretien et de la maintenance.

- Tous les éléments jetables des systèmes de piégeage de panaches (SPP), y compris les filtres, les dispositifs de captage et les raccords, doivent être considérés comme présentant un danger biologique, et ils devraient être manipulés conformément aux directives du fabricant ou aux politiques de l'établissement

Existe-t-il des normes traitant de l'élaboration d'un programme de sécurité au travail?

Oui, les normes qui suivent peuvent aider à l'élaboration d'un programme de pratiques sécuritaires au travail :

- La norme CSA-Z94.3.1-16 : Guide pour la sélection, l'utilisation, et l'entretien des protecteurs oculaires et faciaux
- La norme CSA Z386-20 : « Safe Use of Lasers in Health Care »
- La norme CSA Z305.13-13 : « Plume scavenging in surgical, diagnostic, therapeutic, and aesthetic settings »
- La norme Z136.1-2014 : « Standard Safe Use of Lasers » du American National Standards Institute (ANSI)
- La norme Z136.3 – 2018 : « Safe Use of Lasers in Health Care » du American National Standards Institute (ANSI)
- La norme Z136.7 – 2020 : « Testing and Labeling of Laser Protective Equipment 1 » du American National Standards Institute (ANSI)

Remarque : Toujours vérifier auprès de votre [autorité locale](#) pour déterminer si votre milieu de travail doit respecter une norme en particulier.

Quels sont les risques pour l'oeil liés à l'utilisation des lasers?

L'œil demeure la partie du corps la plus sujette à une lésion ou à une blessure attribuable au panache d'un laser. L'importance de ce risque varie en fonction de la puissance et de la longueur d'onde du faisceau laser (faisceau lumineux). Une lumière visible brillante et intense fait cligner l'œil en un mouvement réflexe et cette fermeture de l'œil fournit un certain degré de protection. Toutefois, la lumière visible du laser peut être d'une telle intensité qu'elle peut engendrer une détérioration à une vitesse dépassant celle du clignement de l'œil. Un faisceau laser infrarouge invisible tel que celui généré par le laser à dioxyde de carbone (CO₂) ne produit pas un lumière brillante qui déclenche le réflexe du clignement de l'œil ou la contraction de la pupille et présente, par conséquent, un plus grand risque de blessure qu'un faisceau de lumière visible d'intensité comparable.

Le siège de la lésion ou de la détérioration dépend de la composition optique du faisceau lui-même. Les lasers émettant dans la lumière visible et le proche infrarouge affectent surtout la rétine, occasionnant de ce fait une brûlure à la rétine. Le rayonnement infrarouge est absorbé par la cornée et peut causer une perte de vision ou une lésion à la cornée elle-même.

Quel type de protection oculaire devrait-on utiliser?

Diverses mesures d'ingénierie telles que boîtier de protection, verrouillages à sûreté intégrée, commutateurs principaux, dispositifs d'arrêt de faisceau et affaiblisseurs (p. ex. matériau d'absorption optique) ont été intégrées dès la conception de chaque appareil au laser pour prévenir toute exposition accidentelle. Une protection oculaire est néanmoins requise pendant l'utilisation d'un laser de classe 3B ou de classe 4 en vue d'empêcher toute exposition nocive aux faisceaux laser réfléchis ou diffusés.

La capacité de la protection oculaire à filtrer le faisceau laser est exprimée par une densité optique. Le type de laser, la densité optique et la visibilité nécessaire sont des facteurs importants qui doivent être pris en compte lors du choix du dispositif de protection oculaire. Ce dernier ne peut toutefois assurer, dans l'infrarouge, le degré de protection offert contre les risques présentés par les faisceaux laser de la lumière visible et de l'ultraviolet. Des lunettes munies d'écrans latéraux sont donc recommandées parce qu'elles protègent les yeux contre les rayonnements réfléchis et les faisceaux laser parasites pouvant atteindre le côté de l'œil.

Choix de la protection oculaire

Consultez les normes applicables, comme la norme CSA Z94.3.1-F16 : « Guide pour la sélection, l'utilisation et l'entretien des protecteurs oculaires et faciaux » ou la norme Z87.1-2020 de l'American National Standards Institute / International Safety Equipment Association (ANSI/ISEA), pour obtenir des conseils sur les protecteurs oculaires qui conviendraient à vos besoins.

Lentilles de verre et lentilles de plastique : Les lunettes de sécurité sont généralement munies de lentilles de plastique. Très légères, ces dernières peuvent être moulées dans des formes qui les rendent très confortables. Il faut cependant les utiliser avec précaution parce que la chaleur et/ou les rayonnements UV peuvent les altérer, en outre en fonçant les lentilles ou en diminuant leur capacité d'absorption de l'énergie laser.

Lunettes d'alignement : Ces lunettes sont utilisées avec des faisceaux laser visibles de faible puissance. Elles ne doivent cependant pas être portées à proximité de faisceaux laser puissants ou invisibles. Des lunettes de sécurité offrant une protection adéquate doivent impérativement être utilisées dans de tels cas.

Quels sont les dangers pour la peau et les vêtements de protection qui peuvent nous en protéger?

Les dangers de lésions cutanées varient selon le type de laser, la puissance du faisceau laser et la durée de l'exposition. On entend ici par « lésion » des altérations aussi variées qu'une rougeur localisée (rubéfaction), une carbonisation ou même une incision profonde.

Des vêtements de protection (robe, cagoule, masque), des gants et une protection oculaire peuvent être requis pour travailler à proximité d'un laser. Se reporter aux modes opératoires du fabricant et vérifier auprès du responsable de la sécurité des lasers afin de définir les besoins spécifiques en matière de vêtements et d'équipement de protection individuelle.

Quels sont les dangers d'incendie associés aux lasers?

Un incendie peut être causé par le contact d'un faisceau laser ou la réflexion d'un tel faisceau sur un matériau combustible tel que le caoutchouc, le plastique, les tissus humains, les produits du papier, la peau traitée avec des préparations à base d'acétone et d'alcool éthylique, les cheveux humains et les gaz intestinaux. Les risques d'incendie sont particulièrement élevés dans les atmosphères riches en oxygène, pendant l'utilisation d'oxygène ou d'oxyde nitreux.

Quelles précautions peut-on prendre contre les dangers d'incendie?

Diverses mesures permettent de limiter le danger d'incendie en présence ou à proximité d'un laser, notamment :

- Former le personnel pour le sensibiliser davantage aux risques d'incendie et lui enseigner les procédures d'intervention à la suite d'un incendie engendré par un laser.
 - Faire en sorte que l'extrémité chaude de l'appareil au laser n'entre pas en contact avec des matières ou des matériaux combustibles.
 - Assurer un contrôle précis du faisceau laser.
 - Éliminer les surfaces pouvant réfléchir le faisceau laser.
 - Au cours d'une intervention chirurgicale, le faisceau laser doit en tout temps demeurer en position d'attente, à l'exception de la période durant laquelle le chirurgien tient ou manipule la pièce à main de l'appareil au laser.
 - Vérifier que les solutions de préparations dermiques sont entièrement vaporisées avant de recouvrir la zone de champs stériles.
 - Se conformer aux marches à suivre établies s'il y a un incendie ou une explosion.
-

Quels sont les dangers indépendants du faisceau **associé au laser**?

Dangers électriques

De nombreux lasers font appel à des tensions et à des courants électriques élevés. Un risque de choc électrique ou d'électrocution est donc présent lorsqu'une personne non autorisée ou n'ayant pas reçue une formation adéquate tente d'effectuer des travaux d'entretien, mais ne respecte pas les directives de sécurité pertinentes. La norme ANSI Z136.3 décrit les méthodes de travail sécuritaires à respecter avec du matériel et des appareils au laser utilisés en présence d'électricité. Les exigences touchant la sécurité en présence d'électricité sont les suivantes :

- Mettre soigneusement à la terre les pièces métalliques des appareils au laser.
- Indiquer sur les étiquettes des appareils au laser le courant électrique, la fréquence et la puissance de ce matériel.
- Prévenir toute explosion dans les lampes à arc haute pression et les lampes à filament.
- Éviter tout contact avec des composants électriques, y compris les condensateurs, lesquels peuvent conserver une charge électrique après leur mise hors tension.
- Veiller à ce que les composants combustibles d'un circuit électrique soient soumis à des essais confirmant l'absence de courts-circuits.
- Vérifier qu'il n'y a aucun parasite électromagnétique entre l'appareil laser et les autres matériels électriques.

Quels sont les éléments d'un programme de sécurité des lasers?

La norme ANSI Z136.1 recommande l'établissement d'un programme de sécurité des lasers pour les lieux de travail où l'on se sert de lasers de classe 3B ou de classe 4. Voici les composants essentiels d'un tel programme :

Mesures administratives

- politique écrite sur la sécurité des lasers
- affichage de panneaux d'avertissement
- définition de l'autorité et des responsabilités attribuées au responsable de la sécurité des lasers concernant l'évaluation et la maîtrise des risques liés au laser

- gestion des incidents (quasi-accidents) et des accidents, y compris le signalement, les enquêtes, les analyses et les mesures de correction
- formation et instruction du personnel chargé de l'utilisation et de l'entretien des lasers
- constitution d'un comité sur la sécurité des lasers
- établissement d'un programme d'assurance qualité, y compris l'inspection régulière des appareils au laser
- système de jumelage (compagnonnage) durant les travaux d'entretien pour assurer la fourniture des premiers soins et l'appel à l'aide en cas de blessures ou d'accident
- remplacement et examen de la vue à intervalles réguliers (voir la norme ANSI Z136.3)

Mesures d'ingénierie

- ventilation par aspiration à la source
- méthodes à sécurité intégrée (p. ex. commandes automatiques d'obturation pour protéger les yeux de l'utilisateur du faisceau laser réfléchi)
- mécanisme de verrouillage et clef de commande pour interdire toute mise en marche non autorisée du laser
- suppression des surfaces réfléchissantes présentes dans la pièce
- couvre-fenêtre (au besoin) pour absorber le faisceau laser diffusé
- verrouillages intégrés aux panneaux d'accès et obturation automatique pour protéger le personnel chargé de l'entretien
- verrous de sécurité ou verrouillage des commandes pour interdire tout accès non autorisé à la zone des lasers sous surveillance

Protection individuelle

- protection oculaire appropriée
- appareil de protection respiratoire adéquat
- gants et vêtements protecteurs
- programme de protection des employés englobant une formation relative à l'utilisation et à l'entretien de l'équipement de protection individuelle

Quelles sont les principales fonctions du responsable de la sécurité des lasers?

Un responsable de la sécurité des lasers doit être désigné parmi les membres du personnel dans les lieux de travail où sont utilisés des lasers de classes 3B et 4. Il doit en outre s'acquitter des tâches suivantes :

- Confirmer la classification de chaque appareil au laser.
- Lire les instructions du fabricant en vue de l'installation et de l'entretien des appareils au laser.
- Vérifier que les appareils au laser sont installés de façon adéquate.
- Enseigner aux travailleurs l'utilisation sans danger des appareils et équipement au laser.
- Limiter l'accès aux secteurs où se trouvent les appareils au laser.
- Effectuer correctement l'entretien des appareils au laser.
- Poser des panneaux d'avertissement appropriés.
- Recommander l'équipement de protection individuelle approprié, les vêtements protecteurs et la protection oculaire par exemple.

Quels sont les principaux éléments d'un programme de formation sur la sécurité des lasers?

- description de ce que sont les lasers et explication de leur fonctionnement
- classification des risques liés au laser et leur importance relative par rapport aux éventuels dangers et aux mesures de protection nécessaires
- risques associés au faisceau laser (risques pour la peau et les yeux)
- risques éventuels créés par l'utilisation d'un faisceau laser
- risques indépendants du faisceau que posent les appareils au laser

Que pourrait renfermer une liste de contrôle de la sécurité des lasers?

Chambre

- panneaux d'avertissement
- couvre-porte et couvre-fenêtre (faits de matériaux opaques et non réfléchissants)

- extincteurs
- espace de stockage pour bouteilles de gaz
- emplacement désigné sûr et verrouillé pour le rangement de la clef des appareils au laser
- espace de rangement désigné pour les accessoires

Protection individuelle

- programme de protection individuelle bien documenté
- formation portant sur l'utilisation et l'entretien de l'équipement de protection individuelle

Équipement au laser

- prises de courant
- rallonges électriques
- pression de l'eau de refroidissement
- température de l'eau de refroidissement
- entretien adéquat et à jour
- registre des appareils au laser tenu à jour

Système d'extraction des fumées

- consignation de la date de remplacement des filtres
- désignation d'un responsable du remplacement des filtres
- autocollant confirmant l'exécution d'une inspection de sécurité
- fonctionnement de l'appareil au laser
- procédure d'autorisation documentée
- méthodes d'exploitation écrites
- numéros de téléphone des responsables de la sécurité des lasers, en cas d'urgence

Date de la dernière modification de la fiche d'information : 2021-03-31

Avertissement

Bien que le CCHST s'efforce d'assurer l'exactitude, la mise à jour et l'exhaustivité de l'information, il ne peut garantir, déclarer ou promettre que les renseignements fournis sont valables, exacts ou à jour. Le CCHST ne saurait être tenu responsable d'une perte ou d'une revendication quelconque pouvant découler directement ou indirectement de l'utilisation de cette information.