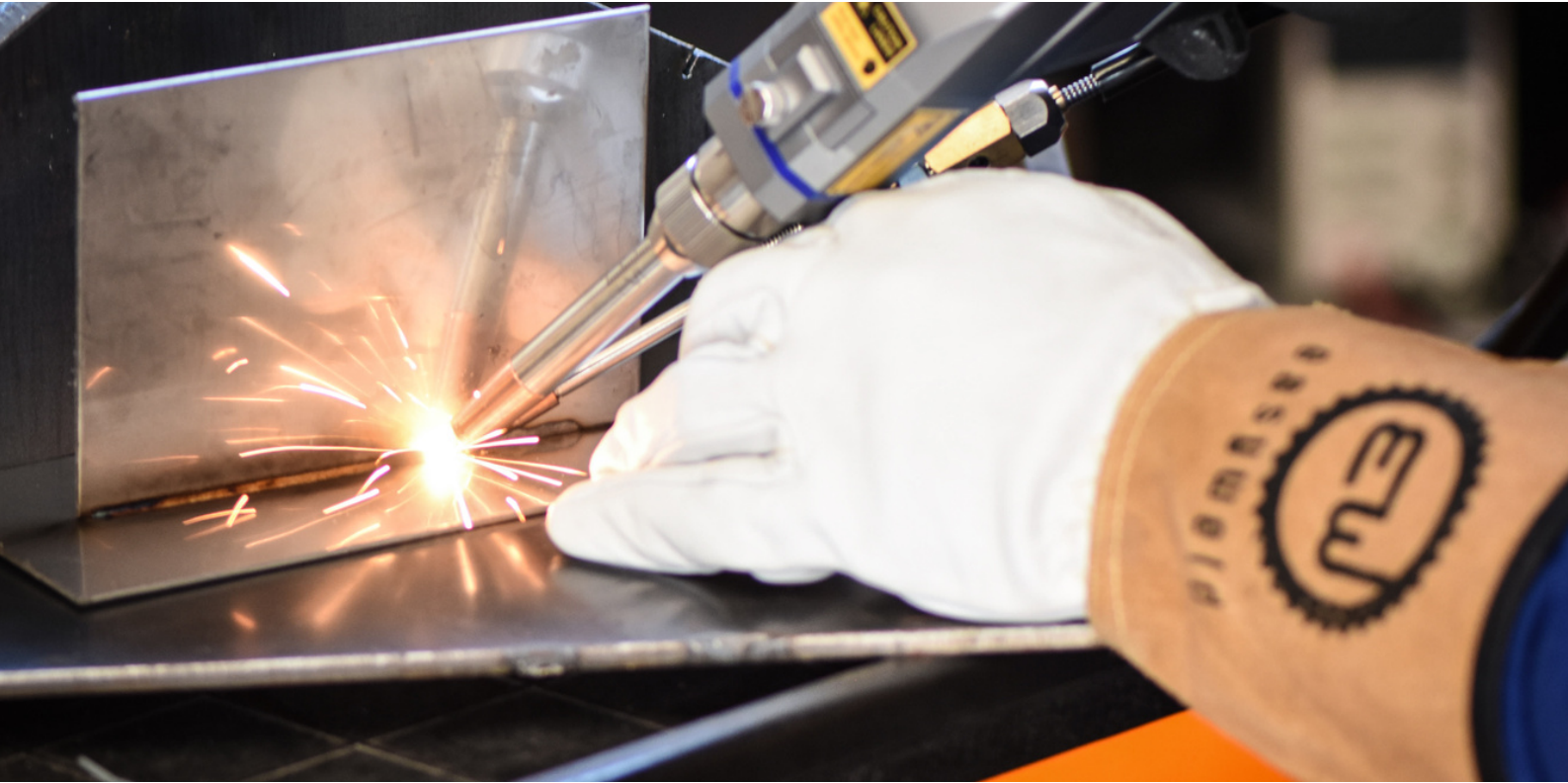




easyweld

Février 2024



Sécurité laser

www.easyweld.fr

SOMMAIRE



1	INTRODUCTION	
	Définition laser	1
2	PRÉCAUTION D'UTILISATION	
	Exposition aux rayonnements laser	2
	Émissions de fumées et de particules	2
	Exposition aux produits chimiques	2
	Bruits	2
3	RÉGLEMENTATION EN FRANCE	
	Directive Machines (2006/42/CE)	3
	Norme NF EN 60825-1	3
	Code du Travail (Articles R4461-1 à R4461-45)	3
	Arrêté du 14 mai 2018 relatif aux lasers	4
	Décret n° 2012-135 du 30 janvier 2012	4
4	CLASSIFICATION DES LASERS	
	Classe 1 / 1M / 2 / 2M	5
	Classe 3R/ 3B / 4	6
5	VALEUR LIMITE D'EXPOSITION	7
6	DISTANCE NOMINALE DES RISQUES POUR LES YEUX	8
7	RISQUES POUR LES YEUX	9
8	RISQUES POUR LA PEAU	11
9	RISQUES INCENDIE	12
10	SÉCURITÉ	13
11	UTILISATION	16

Introduction

Définition du LASER

Le mot "laser" est l'acronyme de "Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation" (amplification de la lumière par émission stimulée de radiation).

Un laser est un dispositif qui émet une lumière cohérente et monochromatique. Contrairement à une lumière normale, la lumière d'un laser se caractérise par sa concentration dans une seule direction, sa phase cohérente (toutes les ondes lumineuses sont en phase) et son aspect monochromatique (une seule couleur).

Une source laser stimule l'émission de photons dans un milieu amplificateur, généralement un matériau solide, liquide ou gazeux, placé entre deux miroirs réfléchissants. Lorsque les atomes ou les molécules du milieu sont excités par une source d'énergie externe, ils émettent de la lumière sous forme de photons. Ces photons sont réfléchis entre les miroirs, créant un effet de rétroaction positive qui amplifie et aligne les photons émis dans une direction spécifique, générant ainsi un faisceau laser cohérent, monochromatique et directionnel.

Les lasers sont utilisés dans de nombreuses applications, telles que la santé, la communication, la lecture des codes-barres, la découpe et la soudure de matériaux, ainsi que dans des domaines scientifiques tels que la recherche en physique atomique et moléculaire.



Précautions d'utilisation

L'utilisation d'un laser de soudage comporte certains risques pour la santé, principalement liés à l'exposition aux rayonnements laser et aux fumées générées pendant le processus de soudage. Voici quelques-uns des risques associés à l'utilisation de lasers de soudage:

Exposition aux rayonnements laser

Les rayonnements laser peuvent causer des lésions oculaires ou cutanées graves s'ils entrent en contact direct ou indirect avec les yeux ou la peau. Il est impératif de porter des lunettes de protection spécifiques au type de laser utilisé (puissance et longueur d'onde) pour éviter tout dommage oculaire ou cutané.

Émissions de fumées et de particules

Le processus de soudage laser peut générer des fumées et des particules pouvant être inhalées. Ces émissions peuvent contenir des substances nocives, telles que des métaux lourds ou des composés chimiques en fonction des matériaux soudés. L'inhalation de ces substances peut causer des problèmes respiratoires et d'autres problèmes de santé.

Le port d'un équipement de protection respiratoire est fortement recommandé

Exposition aux produits chimiques

Certains procédés de soudage laser peuvent impliquer l'utilisation de produits chimiques, tels que des agents de nettoyage ou des gaz de protection. Une exposition excessive à ces produits chimiques peut entraîner des irritations cutanées, des allergies ou d'autres problèmes de santé.

Bruits

Le bruit généré par les équipements de soudage, y compris les lasers, peut être nuisible à l'ouïe. Une exposition prolongée à des niveaux sonores élevés peut entraîner des problèmes auditifs.

Pour minimiser ces risques, il est important de suivre les bonnes pratiques de sécurité, d'utiliser des équipements de protection individuelle (EPI) appropriés, tels que des lunettes de protection et des équipements de protection respiratoires, et de mettre en œuvre des mesures de contrôle des émissions appropriées (ventilation, aspiration des fumées,...).

Règlementations en France

Il est impératif de se conformer aux normes de sécurité en vigueur dans votre région et de recevoir une formation adéquate sur l'utilisation sécuritaire des lasers de soudage. Les professionnels de la santé et de la sécurité au travail peuvent fournir des conseils spécifiques basés sur la situation et la technologie utilisée.

En France, l'utilisation des lasers est encadrée par plusieurs réglementations visant à assurer la sécurité des personnes et à prévenir les risques associés à cette technologie. Voici quelques points clés des réglementations françaises concernant les lasers :

Directive Machines (2006/42/CE)

La directive européenne 2006/42/CE relative aux machines s'applique aux lasers industriels et énonce les exigences essentielles en matière de sécurité. Elle précise les obligations des fabricants pour s'assurer que leurs machines, y compris les lasers, sont conformes aux normes de sécurité.

Norme NF EN 60825-1

Cette norme française adopte la norme européenne EN 60825-1 relative à la sécurité des équipements laser. Elle spécifie les exigences de sécurité pour les dispositifs laser et définit les classes de sécurité en fonction du niveau de risque. La norme établit des critères pour l'émission laser, la conception de l'appareil, les étiquetages de sécurité, etc.

Code du Travail (Articles R4461-1 à R4461-45)

Le Code du Travail en France comprend des dispositions spécifiques concernant l'utilisation des équipements de travail, y compris les lasers, dans le cadre professionnel. Les articles R4461-1 à R4461-45 traitent des équipements sous pression, des récipients à gaz, des équipements de travail mobiles, et d'autres équipements spécifiques, y compris les lasers.

Règlementations en France

Arrêté du 14 mai 2018 relatif aux lasers

Cet arrêté fixe les règles techniques auxquelles doivent répondre les lasers de classe 3B et 4, ainsi que les règles de formation des utilisateurs. Il précise les obligations du fabricant et de l'utilisateur en matière de sécurité.

Décret n° 2012-135 du 30 janvier 2012 relatif à la prévention des risques résultant de l'exposition aux agents physiques

Ce décret transpose une directive européenne (2006/25/CE) et établit des dispositions pour protéger les travailleurs contre les risques liés à l'exposition aux agents physiques, y compris les rayonnements optiques, tels que ceux émis par les lasers.

Il est important de noter que la réglementation évolue, il est recommandé de consulter les textes juridiques les plus récents et de se conformer aux exigences spécifiques de votre secteur d'activité. Les autorités locales, telles que l'Inspection du Travail, peuvent également fournir des conseils et des informations sur la réglementation en vigueur.

Classification des lasers

Les lasers sont classés en fonction de leurs niveaux de sécurité, définis en termes de risques potentiels pour les yeux et la peau. La classification est basée sur des normes internationales, telles que la norme internationale IEC 60825-1. Voici les classes de sécurité laser typiques et les niveaux de puissance associés :

Classe 1

Les lasers de classe 1 sont considérés comme sûrs pour une exposition normale, même avec des instruments optiques. Ils ne présentent aucun risque significatif de lésions oculaires.

Classe 1M

Les lasers de classe 1M sont également considérés comme sûrs pour une exposition normale, mais peuvent présenter un risque pour les yeux s'ils sont regardés directement avec des instruments optiques. Ils sont généralement sans danger lorsqu'ils sont utilisés normalement.

Classe 2

Les lasers de classe 2 sont considérés comme sûrs pour une exposition de courte durée (jusqu'à 0,25 secondes). Ils émettent une faible puissance dans la plage du visible (par exemple, lasers de présentation). Le clignotement involontaire des paupières réduit le risque de lésions oculaires.

Classe 2M

Les lasers de classe 2M sont similaires aux lasers de classe 2, mais peuvent présenter un risque s'ils sont regardés directement avec des instruments optiques.

Classification des lasers

Classe 3R

Les lasers de classe 3R présentent un risque modéré pour les yeux s'ils sont regardés directement. Ils ne sont pas considérés comme dangereux lorsqu'ils sont utilisés conformément aux pratiques de sécurité recommandées.

Classe 3B

Les lasers de classe 3B peuvent causer des lésions oculaires en cas d'exposition directe. Ils présentent également un risque pour la peau s'ils sont exposés directement à un faisceau non diffusé.

Classe 4

Les lasers de classe 4 présentent les plus grands risques. Ils peuvent causer des lésions oculaires et cutanées graves, ainsi que des incendies. Des précautions de sécurité strictes sont nécessaires lors de l'utilisation de lasers de classe 4.

Il est crucial de respecter les normes de classification et de sécurité appropriées pour chaque type de laser. L'étiquetage, les avertissements et les mesures de protection individuelle doivent être en place conformément aux réglementations locales et aux normes internationales pour minimiser les risques associés à l'utilisation des lasers.

Le laser de soudage manuel Maxphotronics est de classe 4



Valeurs limites d'exposition

Les valeurs limites d'exposition (VLE) pour les lasers sont établies afin de protéger contre les effets nocifs des radiations laser. Ces valeurs sont généralement définies par des normes internationales telles que celles établies par la Commission électrotechnique internationale (CEI) et l'American National Standards Institute (ANSI) aux États-Unis. Les deux principales caractéristiques mesurées pour évaluer l'exposition laser sont la densité de puissance et l'énergie totale de l'impulsion.

Voici quelques-unes des caractéristiques de base associées aux valeurs limites d'exposition laser :

- **Limite d'exposition maximale (LEMP)** : C'est la densité de puissance maximale à laquelle une personne peut être exposée sans risque de dommages. Elle est généralement exprimée en watts par centimètre carré (W/m^2).
- **Limite d'énergie maximale (LEME)** : Il s'agit de l'énergie totale d'une impulsion laser, généralement exprimée en joules (J), à laquelle une personne peut être exposée sans risque de dommages.
- **Durée maximale d'exposition** : Pour tenir compte de l'effet cumulatif, il est important de prendre en considération la durée de l'exposition. Par conséquent, certaines normes spécifient une durée maximale d'exposition pour différents niveaux de puissance.
- **Longueur d'onde** : Les lasers émettent des radiations à des longueurs d'onde spécifiques. Les normes peuvent également spécifier des valeurs limites d'exposition pour différentes longueurs d'onde, car les tissus biologiques réagissent différemment en fonction de la longueur d'onde.

Il est essentiel de noter que les valeurs limites d'exposition peuvent varier en fonction des catégories de lasers (par exemple, lasers de classe 1, 2, 3R, 3B, 4) et des applications spécifiques. Les utilisateurs de lasers et les fabricants d'équipements laser doivent se conformer à ces normes pour garantir la sécurité des personnes exposées aux radiations laser. Il est recommandé de consulter les normes nationales ou internationales applicables à jour sur les valeurs limites d'exposition laser.

Distance nominale de risque oculaire

La distance nominale de risque pour oculaire dépend de plusieurs facteurs, notamment la puissance du laser, la longueur d'onde de la lumière émise et la divergence du faisceau. La distance nominale des risques pour les yeux est la distance à laquelle l'exposition directe au faisceau laser peut présenter un risque pour la vision définie par les normes applicables.

Pour les lasers de classes 3R, 3B et 4, la distance nominale des risques pour les yeux est souvent calculée en fonction de la densité de puissance du faisceau laser. La densité de puissance diminue avec la distance, et il existe une distance à partir de laquelle l'exposition au faisceau laser ne présente plus de risque pour les yeux.

cette donnée est calculée en fonction de la formule suivante:

$$DNRO = \frac{1}{\theta} \left[\sqrt{\frac{4 \times E}{\pi \times VLE}} - \phi \right]$$

Teta: divergence du faisceau

E: puissance nominal de la source laser

VLE: donnée selon la longueur d'onde et le temps d'exposition

Phi: fonction du diamètre du faisceau

Pour nos machines, voici les valeurs maximales:

Paramètre et symbole	Taux
Puissance moyenne, P0	1500 W
EMP oculaire	50 W/ m2
Distance focale de la lentille, f	150mm
Diamètre du faisceau sur le lent, d63	3,8mm
Exposition directe, DNROdir	281m
Exposition réfléchi, DNROesp	63m
Exposition diffuse, DNROdif	3,5m

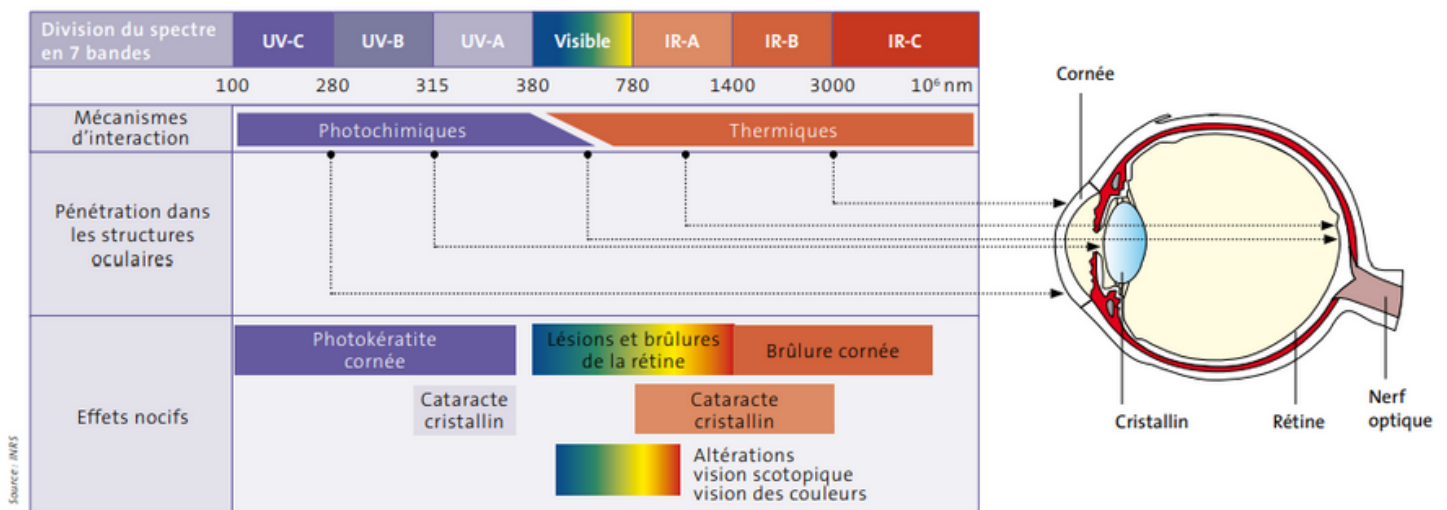
Risques pour les yeux

Le risque lié au laser pour les yeux est une préoccupation importante en matière de sécurité. Les lasers émettent un rayonnement cohérent, concentré et intense, ce qui les rend potentiellement dangereux pour les yeux. Les dommages causés par l'exposition au rayonnement laser dépendent de plusieurs facteurs, notamment la longueur d'onde du laser, la puissance du faisceau, la durée d'exposition et la sensibilité individuelle.

On distingue deux type de lésion: photochimique et thermique

Voici quelques risques potentiels liés à l'exposition au laser pour les yeux :

- **Lésions rétiniennes** : Les lasers dont la longueur d'onde se situe dans le spectre visible et proche infrarouge pénètre l'œil et peuvent causer des lésions à la rétine, la partie de l'œil sensible à la lumière et aux couleurs, ce qui peut entraîner une perte de vision permanente.
- **Éblouissement temporaire** : Même avec une exposition relativement courte, un laser peut causer un éblouissement temporaire ou une vision rémanente.
- **Lésions cornéennes** : Certains lasers peuvent causer des lésions à la cornée.
- **Photokératite** : C'est une brûlure de la cornée due à une exposition à des niveaux élevés de lumière ultraviolette.



Risques pour les yeux

Pour prévenir les risques liés à l'exposition aux lasers, plusieurs mesures de sécurité doivent être prises :

- **Utilisation de lunettes ou masques de protection laser** : Des lunettes ou des masques de protection spécifiques au type de laser utilisé réduisent le risque d'exposition oculaire.
- **Limitation du temps d'exposition** : Réduire la durée d'exposition au laser contribue à minimiser le risque de lésions oculaires.
- **Contrôle de l'accès** : Limiter l'accès aux zones où des lasers sont utilisés est une mesure préventive importante.
- **Formation et sensibilisation** : Les personnes travaillant avec des lasers doivent être correctement formées sur les risques associés et les pratiques de sécurité appropriées.
- **Conformité aux normes de sécurité** : Suivre les normes de sécurité laser spécifiques à votre industrie ou à votre domaine d'activité.

En cas d'exposition accidentelle, il est essentiel de consulter immédiatement un professionnel de la santé ophtalmique pour évaluer tout dommage éventuel.

L'utilisation d'un masque de protection spécifique au laser est très fortement préconisé par la CARSAT.



Risques pour la peau

Le soudage au laser manuel est une technique utilisée dans l'industrie pour souder différents types de matériaux. Lors de l'utilisation du laser pour le soudage, il existe certains risques pour la peau qui doivent être pris en compte, notamment :

- **Exposition aux radiations** : Le laser génère des radiations lumineuses intenses, une exposition directe non protégée peut entraîner des brûlures cutanées. Il est essentiel de porter des équipements de protection individuelle (EPI) appropriés, tels que des lunettes ou un masque de protection spécifiques au laser et des vêtements de protection.
- **Brûlures thermiques** : Le soudage laser crée une intense chaleur focalisée. Un contact direct avec le matériau en cours de soudage peut causer des brûlures thermiques. Il est important de maintenir une distance de sécurité et de suivre les procédures de sécurité appropriées.
- **Exposition aux produits chimiques** : Certains processus de soudage peuvent libérer des fumées ou des vapeurs potentiellement nocives. Une exposition prolongée à ces produits chimiques peut affecter la peau. L'utilisation d'une ventilation adéquate et d'un équipement de protection respiratoire peut minimiser ce risque.
- **Réactions allergiques** : Certains matériaux utilisés dans le processus de soudage au laser peuvent déclencher des réactions allergiques cutanées chez certaines personnes. Il est important de connaître les matériaux impliqués et de prendre des précautions appropriées.

Pour minimiser les risques, il est essentiel de suivre les protocoles de sécurité établis par les organismes normatif de votre région, d'utiliser des équipements de protection appropriés et de suivre une formation sur la manipulation sécurisée des lasers. En outre, la surveillance régulière de la peau et la consultation d'un professionnel de la santé en cas de symptômes inhabituels sont recommandées pour assurer une sécurité optimale.

Risques d'incendie

Le risque d'incendie est une considération importante dans les opérations de soudage laser. Bien que le laser soit principalement utilisé pour fusionner les matériaux à des températures élevées, certains facteurs peuvent contribuer au risque d'incendie. Voici quelques points à prendre en compte :

- **Matériaux inflammables** : Certains matériaux peuvent être sensibles au laser et s'enflammer s'ils sont exposés à des températures élevées. Il est crucial de s'assurer que les matériaux à proximité du processus de soudage ne sont pas inflammables.
- **Éclats de matériau en fusion** : Le procédé de soudage laser peut générer des projections de matière en fusion susceptibles de provoquer un incendie s'ils entrent en contact avec des matériaux inflammables. Il est essentiel de maintenir une zone de travail propre et dégagée de tout matériau combustible.
- **Fumées et gaz combustibles** : Certains processus de soudage laser peuvent générer des fumées et des gaz qui peuvent être inflammables. Une ventilation adéquate doit être assurée pour éliminer ces substances potentiellement dangereuses.
- **Contrôle de l'énergie laser** : Les paramètres du laser doivent être correctement réglés pour éviter une émission excessive d'énergie qui pourrait provoquer des températures trop élevées et contribuer au risque d'incendie. Les dispositifs de sécurité intégrés au laser doivent être utilisés conformément aux spécifications du fabricant.
- **Formation et sensibilisation** : Les opérateurs de lasers de soudage manuel doivent être correctement formés sur les pratiques de sécurité et être conscients des risques potentiels d'incendie. Ils doivent également être familiarisés avec les procédures d'urgence en cas d'incendie.

Risques d'incendie

- **Équipement de lutte contre l'incendie :** Il est important d'avoir un équipement de lutte contre l'incendie adéquat à proximité, comme des extincteurs appropriés pour les types de feux susceptibles de se produire.

En respectant les protocoles de sécurité, en formant correctement le personnel et en utilisant les équipements de protection et de contrôle appropriés, il est possible de minimiser efficacement le risque d'incendie lié au laser de soudage manuel. Il est également recommandé de se conformer aux réglementations locales en matière de sécurité et de suivre les directives du fabricant pour garantir un environnement de travail sûr.

Sécurité

Affichage

Il doit être affiché les risques auxquels l'opérateur peut être exposé. Ces indications doivent être affichées près du poste de travail.

Exemples :



Systèmes de sécurité proposés sur le poste à souder laser manuel :

- Bouton d'arrêt d'urgence général
- Bouton d'arrêt d'urgence du laser
- Pince de continuité : sécurité évitant la formation du faisceau laser si le pistolet de soudage n'est pas en contact avec la pièce à souder.
- Sécurité interlock : système de sécurité permettant de couper le faisceau laser si une porte est ouverte par exemple.

Equipements de protection individuelle

- Lunettes de protection laser
- Masque de protection laser
- Equipements de protection corporelle (gants de travail, chaussures de sécurité, vêtements de protection contre les rayonnements laser).

Emplacement idéal pour réaliser les travaux de soudure laser manuels

- Cabine de soudage laser
- Lieu dédié (atelier fermé sans fenêtres)
- Cabinage mobiles adaptées au soudage laser

Signalisation

La signalisation est importante pour assurer la sécurité des personnes présentes dans la zone et pour informer sur les risques potentiels. Voici quelques éléments de signalisation que vous pourriez envisager pour un lieu de soudure au laser manuel :

- **Panneau de signalisation "Zone de Soudure Laser"** : Installez des panneaux de signalisation bien visibles à l'entrée de la zone de soudure au laser. Ces panneaux devraient clairement indiquer la nature du travail effectué et avertir les personnes de la présence de rayonnements laser.
- **Pictogrammes de Danger** : Utilisez des pictogrammes de danger universels sur les panneaux pour représenter les risques spécifiques associés au soudage laser, tels que le risque de brûlures ou d'exposition à la lumière intense.

- **Couleurs de Signalisation** : Utilisez des couleurs de signalisation conformes aux normes de sécurité. Par exemple, le jaune et le rouge sont souvent associés aux zones de danger. Vous pouvez utiliser des couleurs vives pour attirer l'attention.
- **Marquages au Sol** : Marquez clairement la zone de soudure au sol à l'aide de lignes ou de bandes de couleur pour délimiter l'espace réservé au processus de soudage au laser.
- **Lumières Clignotantes ou Avertisseurs Sonores** : Utilisez des lumières clignotantes ou des avertisseurs sonores pour signaler lorsque le soudage au laser est en cours. Cela peut alerter les personnes de l'activité en cours et les inciter à prendre des précautions.
- **Équipement de Protection Individuelle (EPI)** : Affichez des panneaux rappelant aux personnes d'utiliser l'équipement de protection individuelle (EPI) approprié, comme des lunettes de protection spécifiques au laser.
- **Instructions et Consignes de Sécurité** : Affichez des panneaux avec des instructions et des consignes de sécurité spécifiques à la zone de soudure au laser. Cela peut inclure des directives sur la distance à maintenir, les équipements de protection nécessaires, etc.

Assurez-vous que la signalisation est bien visible et facilement compréhensible par tous ceux qui entrent dans la zone. En plus de la signalisation statique, la communication active sur les horaires de soudage et les précautions nécessaires contribuera également à renforcer la sécurité dans la zone.

Formation des opérateurs

Une formation est indispensable pour fournir aux opérateurs les compétences spécifiques nécessaires pour travailler efficacement et en toute sécurité. Voici les éléments typiques que l'on peut trouver dans une telle formation :

- **Introduction à la technologie du soudage laser :**
 - Compréhension des principes fondamentaux du soudage laser.
 - Identification des composants clés du poste de soudure laser.
- **Sécurité:**
 - Sensibilisation aux risques liés au soudage laser.
 - Utilisation correcte de l'équipement de protection individuelle (EPI) : lunettes spécifiques au laser, vêtements de protection, etc.
 - Protocoles de sécurité et procédures d'urgence
- **Fonctionnement de l'équipement :**
 - Familiarisation avec les commandes et les réglages du poste de soudure laser.
 - Pratique de la mise en route et de l'arrêt du laser.
- **Manipulation du matériel :**
 - Techniques de manipulation sûre des pièces à souder.
 - Préparation des matériaux avant le soudage.
- **Techniques de soudage laser :**
 - Pratique des différentes techniques de soudage laser, en mettant l'accent sur la sécurité, la précision et la qualité.
 - Ajustement des paramètres en fonction des spécifications de la tâche.
- **Contrôle de la qualité :**
 - Techniques d'inspection visuelle et éventuellement d'essais non destructifs.
 - Identification des défauts potentiels et procédures de rectification.

- **Maintenance de l'équipement :**

- Procédures de maintenance préventive et corrective.
- Diagnostics et résolution de problèmes courants.

- **Contrôle de la qualité :**

- Techniques d'inspection visuelle et éventuellement d'essais non destructifs.
- Identification des défauts potentiels et procédures de rectification.

- **Réglementation et normes :**

- Connaissance des réglementations de sécurité, des normes industrielles et des meilleures pratiques en matière de soudure laser.

- **Pratique sur le terrain :**

- Exercices pratiques sur le poste de soudure laser sous la supervision d'un formateur expérimenté.
- Simulation de différentes situations de soudage pour développer les compétences pratiques.

La formation au poste à souder laser manuel est interactive, elle comprenant des démonstrations pratiques, des exercices en situation réelle, et une évaluation continue pour s'assurer que les opérateurs maîtrisent les compétences nécessaires pour travailler de manière sûre et efficace.

Conseils à suivre

Conseils à suivre :

- Ne pas diriger volontairement le faisceau vers ses yeux ou ceux de ses collègues,
 - Enlever vos bijoux avant d'utiliser vos lasers,
 - Prévenir du danger du laser à l'aide d'un panneau de signalisation,
 - Porter des lunettes de protection appropriées à vos sources,
 - Porter des vêtements de protection si exposition à un laser de classe 3B ou 4,
 - Atténuer au maximum le faisceau lors de son réglage ou alignement,
 - Limiter l'accès aux personnes expérimentées et formées uniquement,
-
- Réaliser une fiche technique accrochée sur chaque porte d'un local dans lequel est utilisé un laser indiquant :
 - La classification du ou des laser(s),
 - Le niveau de protection laser pour les lunettes,
 - Le nom du responsable Sécurité Laser avec son numéro de téléphone,
 - Le numéro de téléphone de l'infirmerie et des pompiers.

NOTICE DE POSTE

Appareil de soudage laser manuel

Caractéristiques LASER

Classe	4
Longueur d'onde	1080nm
Mode	Continu (D)
Puissance	MA1-45 = 1200W / MA1-65 = 1500W

Risque laser au poste de travail



Risque de lésions cutanées et oculaires en vision direct ou diffuse lors de l'utilisation de l'appareil.

Risques associés



Risque électrique: Machine alimentée en 220V.
Risque d'incendie: Faisceau laser, pièces de travail.
Risque de brûlure: Pièce de travail, grille d'aération de l'appareil.
Produit corrosifs: Produit de traitement de surface.
Rayonnement non ionisant: rayonnement au point de fusion

Consigne de sécurité à respecter



Port d'équipement de protection obligatoire:
Lunettes et/ou visière de protection adaptées au rayonnement de la source laser
Gants anti-chaleur, résistant au laser.
Chaussure de sécurités.
Tenu de protection, antifeu.

Date	Référent sécurité laser	Assistant de prévention	Résponsable de l'installation
------	-------------------------	-------------------------	-------------------------------