



## Mode d'emploi

**Laser Welder**

# SL10



**SiroLasertec** \*

### Données d'identification

#### Outil/machine/installation

Désignation : Système de soudage laser  
Type : SL 10  
Année de construction : 2022  
Numéro de série : \_\_\_\_\_

#### Saisies du client :

Raison sociale :  
No commande :  
Site :

#### Adresse du fabricant :

Raison sociale : Siro Lasertec Laserservice und Vertrieb GmbH  
Rue : Rastatter Straße 6  
Lieu : 75179 Pforzheim  
Téléphone : +49 (0) 7231 154130  
Téléfax : +49 (0) 7231 1541329  
E-mail : [info@siro-lasertec.de](mailto:info@siro-lasertec.de)  
Site Internet : [www.siro-lasertec.de](http://www.siro-lasertec.de)  
Service après-vente : [support@siro-laser](mailto:support@siro-laser)




#### Clients Dentaforum :




Service-client technique des appareils : +49 (0) 7231 803-159  
Questions d'application technique : +49 (0) 7231 803-410



#### Mode d'emploi :

Version : FIN  
Date de création : 19.09.2024

## Sommaire

<b>1</b>		<b>Avant-propos .....</b>	<b>4</b>
1.1		Introduction .....	4
1.2		Droits d'auteur et de propriété .....	4
1.3		Informations à l'attention de l'exploitant.....	4
<b>2</b>		<b>Sécurité .....</b>	<b>5</b>
2.1		Remarques relatives aux signes et symboles .....	5
2.2		Utilisation conforme aux prescriptions .....	6
2.3		Utilisation erronée raisonnablement prévisible.....	6
2.4		Risque résiduel .....	7
2.5		Description des équipements de protection .....	8
2.5.1		Position des équipements d'arrêt d'urgence.....	8
2.5.2		Protection des yeux contre le rayon laser.....	9
2.5.3		Protection de la peau contre le rayonnement laser .....	9
2.5.4		Vapeurs de soudage.....	10
2.6		Marquages et plaques sur le système de soudage laser.....	11
2.7		Opérateur / Groupes d'utilisateurs.....	11
2.8		Consignes de sécurité relatives à l'opérateur .....	12
2.9		Consignes de sécurité relatives au personnel d'entretien .....	14
2.9.1		Préparation des travaux d'entretien.....	14
2.9.2		Exécution des travaux d'entretien.....	14
2.10		Remarques relatives aux types de danger particuliers.....	14
2.10.1		Électricité .....	14
2.10.2		Laser.....	15
2.10.3		Matières premières, solvants, huiles, graisses et autres substances chimiques 18	
2.10.4		Émissions sonores.....	19
<b>3</b>		<b>Description du produit .....</b>	<b>20</b>
3.1		Fonction .....	20
3.2		Conception du système de soudage laser .....	21
3.3		La chambre de travail .....	22
3.4		Électricité.....	23

3.5	Gaz protecteur.....	23
3.6	Eau de refroidissement .....	23
3.7	Caractéristiques techniques .....	23
<b>4</b>	 <b>Transport et assemblage.....</b>	<b>24</b>
4.1	Transport .....	24
4.2	Assemblage.....	25
4.2.1	Équipements de sécurité .....	25
<b>5</b>	 <b>Utilisation .....</b>	<b>26</b>
5.1	Commande sûre.....	26
5.1.1	Consignes à l'attention de l'exploitant .....	27
5.1.2	Consignes électrotechniques.....	27
5.2	Éléments de commande.....	28
5.2.1	Interface utilisateur .....	28
5.2.2	Côté travail.....	29
5.2.3	Bouton-poussoir d'arrêt d'urgence et interrupteur à clé.....	30
5.2.4	Pédale de commande.....	30
5.2.5	Commandes rotatives du réticule .....	31
5.3	Mise en service, mise en marche et à l'arrêt.....	32
5.3.1	Mise en service.....	32
5.3.2	Raccordement de gaz protecteur .....	34
5.3.3	Mise sous tension .....	34
5.3.4	Mise hors tension.....	35
5.4	Fonctionnement.....	35
5.4.1	Ajustement du réticule .....	36
5.5	Pannes .....	39
<b>6</b>	 <b>Entretien .....</b>	<b>40</b>
6.1	Entretien/Nettoyage .....	41
6.2	Maintenance .....	42
6.2.1	Consignes de maintenance générales .....	42
6.2.2	Préparation de travaux de réparation et de maintenance .....	42
6.2.3	Contrôle d'équipements de sécurité .....	42
6.2.4	Maintenance sûre d'équipements électriques .....	43
6.3	Plan de maintenance .....	44

	6.3.1	Maintenance de composants tiers .....	45
	6.3.2	Changement d'eau .....	45
	6.3.3	Remplacer le non-tissé de filtration .....	46
	<b>6.4</b>	<b>Réparation .....</b>	<b>47</b>
	6.4.1	Remplacement du verre protecteur de la lentille de focalisation .....	47
	6.4.2	Nettoyage du verre protecteur de la lentille de focalisation . <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
	6.4.3	Remplacement de la lampe laser .....	48
<b>7</b>		<b>Élimination.....</b>	<b>55</b>
	7.1	Protection de l'environnement .....	55
	7.2	Déchets huileux et à base d'huile, graisses .....	55
	7.3	Résines .....	55
	7.4	Métaux.....	56
	7.5	Déchets d'équipements électriques et électroniques .....	56
	7.6	Mise au rebut.....	56
<b>8</b>		<b>Annexe .....</b>	<b>57</b>
	8.1	Certificat de conformité.....	58
	8.2	Schémas d'assemblage .....	59
	8.3	Nomenclature avec recommandation/identification de pièces de rechange .....	60
	8.4	Procès-verbaux et résultats de mesure .....	61
	8.5	Schéma électrique + nomenclature .....	62
	8.6	Logiciel .....	63
	8.7	Documentations de tiers .....	64



## 1 Avant-propos

### 1.1 Introduction

Le mode d'emploi contient d'importantes remarques permettant le fonctionnement sûr, conforme et rentable du système de soudage laser. Son respect permet de prévenir les dangers, de réduire les frais de réparation ainsi que les temps d'immobilisation et renforce la fiabilité et la durée de vie du système de soudage laser.

Le mode d'emploi doit être en permanence disponible et pouvoir être lu et consulté par chaque personne qui exécute des travaux sur ou avec le système de soudage laser.

Ces travaux incluent notamment :

- la commande et la correction de dysfonctionnements en cours d'utilisation,
- l'entretien (entretien, maintenance, réparation),
- le transport.

### 1.2 Droits d'auteur et de propriété

- Ne permettre qu'aux personnes autorisées d'accéder au présent mode d'emploi.

Le mode d'emploi est protégé par le droit d'auteur.

La diffusion et la reproduction de documents, même partielles, ainsi que toute utilisation et communication de son contenu sont interdites, sauf consentement écrit exprès.

Toute infraction est punissable et oblige au versement de dommages-intérêts. Tous les droits à l'exercice de droits de protection commerciaux sont réservés à Siro Lasertec.

### 1.3 Informations à l'attention de l'exploitant

Le mode d'emploi fait partie intégrante du système de soudage laser.

- Veiller à ce que toutes les personnes qui travaillent avec ou sur le système de soudage laser prennent connaissance de ce mode d'emploi.
- Les pièces de rechange doivent satisfaire les exigences techniques définies par Siro Lasertec. Ces exigences sont toujours satisfaites avec les pièces de rechange d'origine.



## 2 Sécurité

Le système de soudage laser a été développé et construit d'après l'état de la technique et conformément aux règles appliquées aux techniques de sécurité reconnues.

L'utilisation du système de soudage laser peut induire des dangers aux personnes qui travaillent sur ou avec le système de soudage laser ou des altérations du système de soudage laser ainsi que d'autres biens matériels, lorsque ce système :

- est commandé par un personnel non formé ou non instruit,
- n'est pas utilisé de manière conforme et/ou
- est entretenu de manière non conforme.

### 2.1 Remarques relatives aux signes et symboles

Les dénominations ou signes et symboles suivants sont utilisés dans le mode d'emploi pour indiquer d'importantes informations :

- La puce sert à distinguer des étapes de travail et/ou de commande. Exécuter la procédure dans l'ordre.
- Le tiret sert aux énumérations.



#### **DANGER**

**Il s'agit d'un avertissement concernant une situation dangereuse imminente se traduisant inévitablement par des lésions graves pouvant engager le pronostic vital lorsque la consigne indiquée n'a pas été précisément suivie.**



#### **AVERTISSEMENT**

**Attire l'attention à l'égard d'une situation potentiellement dangereuse susceptible de se traduire par de graves lésions physiques pouvant engager le pronostic vital lorsque la consigne indiquée n'a pas été précisément suivie.**



#### **PRUDENCE**

**Il s'agit d'un avertissement concernant une situation potentiellement dangereuse se traduisant par des lésions modérées ou légères lorsque la consigne indiquée n'a pas été précisément suivie.**

—



## REMARQUE

**Il s'agit d'un avertissement concernant une situation potentiellement dangereuse se traduisant par des dommages matériels lorsque la consigne indiquée n'a pas été précisément suivie.**



**Il s'agit d'une indication d'informations utiles pour un usage sûr et conforme.**

- Prière de respecter les panneaux d'avertissement, les panneaux d'utilisation ou les désignations de composant sur le système de soudage laser. Ils ne sauraient être retirés.
- Veiller à toujours garder ces indications et symboles dans un état de lisibilité totale.

## 2.2 Utilisation conforme aux prescriptions

Le système de soudage laser est un outil de travail destiné au soudage de liaisons métalliques par un rayonnement laser pulsé.



- Prière de respecter les valeurs indiquées au chapitre 3, paragraphe « Caractéristiques techniques ». Prière de respecter impérativement ces valeurs de consigne.

L'utilisation conforme aux prescriptions sous-entend également le respect des consignes :

- de sécurité,
- d'utilisation et de commande,
- d'entretien et de maintenance

qui sont décrites dans le présent mode d'emploi.

Toute autre utilisation ou toute utilisation allant au-delà de celle évoquée n'est **pas** considérée comme conforme. L'exploitant est seul responsable des éventuels dommages qui en résulterait. Cela s'applique aussi aux modifications arbitraires du système de soudage laser.

## 2.3 Utilisation erronée raisonnablement prévisible

Les exemples de procédures de traitement indiqués ci-après sont considérés comme non conformes :

- L'utilisation et/ou le traitement de substances explosives.
- Le traitement de matériaux autres que ceux conformes à la destination.
- Le fonctionnement du système de soudage laser dans une atmosphère explosible.



- L'exploitation du système de soudage laser en l'absence d'équipements de protection intégralement posés.
- L'utilisation par des utilisateur privés ou d'utilisateurs sans instruction technique ni formation.
- Le stockage de substances explosives ou facilement inflammables à proximité du système de soudage laser.
- L'installation du système de soudage laser dans des locaux ou halls non protégés et exposés aux intempéries.

## 2.4 Risque résiduel

Un risque résiduel décrit ci-après subsiste dans le cadre de l'utilisation du système de soudage laser, même en cas de respect de toutes les dispositions de sécurité.

- L'exploitant est tenu de s'assurer que toutes les personnes travaillant sur et avec le système de soudage laser connaissent bien les risques résiduels.
- Suivre les consignes qui évitent que les risques résiduels ne provoquent des accidents ou des dommages.

Dans le cadre de travaux d'installation et d'équipement, il peut s'avérer nécessaire de démonter les équipements de protection du client. Il en découle différents risques résiduels et dangers potentiels dont chaque opérateur doit être conscient :



### **DANGER**

**Danger de mort par choc électrique**

**Un choc électrique se traduit par des lésions mortelles.**

- **Avant tous travaux de réparation, d'installation et de maintenance, mettre le système de soudage laser hors tension en débranchant la prise secteur.**
- **Verrouiller le système de soudage laser contre toute remise en marche accidentelle.**
- **Actionner par ailleurs un bouton-poussoir d'arrêt d'urgence.**



## AVERTISSEMENT

Risque induit par un rayonnement optique

Un rayonnement laser de classe 4 est très dangereux pour les yeux et dangereux pour la peau. Le rayonnement diffusé peut aussi s'avérer dangereux. Le rayonnement laser peut impliquer un risque d'incendie et d'explosion. Les lames fermées placées devant l'espace de travail réduisent le rayonnement laser à la classe 1.

- Protéger les yeux et la peau contre tout rayonnement direct ou diffusé.
- S'assurer avant la mise en service du système de soudage laser que tous les équipements de protection sont installés et fonctionnent.
- Ne jamais faire fonctionner le laser en présence de lames ouvertes ou endommagées face à l'espace de travail.

## 2.5 Description des équipements de protection

### 2.5.1 Position des équipements d'arrêt d'urgence



Figure 1 Bouton-poussoir d'arrêt d'urgence

Un bouton-poussoir d'arrêt d'urgence (flèche) se trouve sur le côté gauche à côté du microscope.

- Déclencher les équipements d'arrêt d'urgence une fois par an.
- Vérifier leur fonctionnement – tous les éléments moteurs se mettent en position d'arrêt de sécurité.
- Consigner cette procédure dans un procès-verbal.



### 2.5.2 Protection des yeux contre le rayon laser

Équipements sur le dispositif qui garantissent la pleine protection des yeux de l'opérateur et d'autres personnes à proximité du système de soudage laser :

#### **Obturbateur de sécurité**

L'obturateur empêche la production d'impulsions laser ou l'émission accidentelle d'un rayonnement laser d'une source de rayonnement laser et se ferme lorsque :

- il n'est pas alimenté en courant,
- il ne transmet aucun message d'état ou des messages d'état erronés à la commande.

#### **Émission d'impulsions laser**

L'émission d'impulsions laser n'est possible que si :

- le réglage des valeurs de consigne du laser est achevé,
- la recharge du réservoir d'énergie est terminée,
- l'interrupteur à pédale a été activée.

#### **Autres équipements de protection des yeux :**

- Grande fenêtre de polymère de protection laser conçue pour le suivi direct et sans danger du soudage.
- Dispositif anti-UV et anti-éblouissement automatique situé dans le chemin optique du stéréomicroscope, lequel est activé au moment du soudage.
- Le faisceau est également isolé optiquement de l'extérieur sur toute sa trajectoire.

#### **Le dispositif réunit toutes les conditions d'une protection oculaire parfaite.**

Il répond ainsi à l'une des conditions requises pour les lasers de classe I.

### 2.5.3 Protection de la peau contre le rayonnement laser

Au vu du processus, la protection de la peau contre le rayonnement laser ne peut être totalement garantie car les mains se trouvent dans la zone dangereuse.

Le dispositif est destiné à un usage en laboratoire dentaire, au sein d'ateliers de joaillerie et de nombreux autres ateliers et laboratoires.

Le processus de travail ne peut pas être automatisé vu que chaque pièce d'ouvrage constitue une pièce individuelle. La pièce d'ouvrage doit être tenue avec les mains vu que de nombreux matériaux aux caractéristiques des plus variées (dimensions, états, natures de la surface et tolérances d'ajustement, caractéristiques électriques, mécaniques et thermiques) doivent être combinés de différentes manières ou encore doivent être traités en surface.

Les gants de protection contre le rayonnement laser ne sont pas pratiques de manière générale et ne conviennent qu'aux travaux de soudage grossiers. Il en est de même pour l'utilisation de fixations, de pincettes, etc. Ainsi, ce dispositif doit être classé dans la catégorie des moyens de travail pouvant provoquer de légères blessures.



Vu la conception du dispositif, les dangers possibles ne concernent que les mains de l'opérateur. En cas de mauvais maniement, l'effet du laser peut provoquer des brûlures locales de l'épiderme.

**Afin d'éviter qu'un rayonnement laser direct atteigne les mains de l'utilisateur, observer les points suivants :**

- Ne jamais placer les mains dans le faisceau laser.
- Toujours regarder à travers le stéréomicroscope et positionner la pièce d'ouvrage de façon à ce que le point de soudage soit nettement visible et qu'il se trouve dans le réticule.
- Veiller, dans la mesure du possible, à ce que les mains ne soient pas dans le champ de vision du stéréomicroscope.
- Ne pas bouger les mains lors du déclenchement de l'impulsion laser avec l'interrupteur à pédale.
- Toujours regarder à nouveau à travers le stéréomicroscope et contrôler la position des mains et la position de la pièce d'ouvrage.

Le rayonnement laser direct n'est pas la seule source de danger pour la peau, mais aussi le rayonnement réfléchi et diffusé par la pièce d'ouvrage ou un outil.

**Afin d'éviter qu'un rayonnement laser diffusé atteigne les mains de l'utilisateur, observer les points suivants :**

Les objets à surfaces miroitantes peuvent tout particulièrement diffuser ou renverser le rayonnement laser. Ainsi, même à des distances très éloignées du point de soudage, l'opérateur risque toujours de se brûler localement.

- Dans la mesure du possible, ne pas porter de bijoux aux bras ni aux doigts lors du travail avec un rayonnement laser.
- Se munir de gants fins de coton ou de cuir fin. Ils permettent de protéger la peau non seulement du rayonnement laser, mais aussi des brûlures induites par des pièces d'ouvrage chaudes. Un tel équipement est nécessaire avec des matériaux présentant une bonne conductibilité de la chaleur, tels que l'argent ou le cuivre.

#### 2.5.4 Vapeurs de soudage

Des vapeurs nocives peuvent être générées dans le cadre de travaux de soudage. Ces vapeurs constituent une substance dangereuse.

La composition précise et le degré de dangerosité dépendent des matériaux utilisés pour le soudage. Afin que l'air respirable reste pur, la corporation préconise l'utilisation d'un système d'aspiration des fumées de soudage laser adéquat.

L'aspiration intégrée du système de soudage laser est uniquement homologuée pour l'aspiration des vapeurs de soudage laser.

Il ne faut donc pas l'utiliser pour aspirer p. ex. :





- des gaz facilement inflammables ou explosifs
- des liquides de quelque nature que ce soit



- des matières organiques.

Les ouvertures de soufflage doivent toujours rester libres. L'aspiration des vapeurs de soudage ne peut se faire qu'avec un non-tissé de filtration non inflammable.

## 2.6 Marquages et plaques sur le système de soudage laser

Plaque	Signification	Localisation
	Plaque signalétique portant les informations suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nom et adresse intégrale du fabricant</li> <li>– Modèle :</li> <li>– Type / Désignation :</li> <li>– No machine :</li> <li>– Année de construction :</li> <li>– Caractéristiques techniques (électrique, poids)</li> <li>– Marquage CE</li> </ul>	Bien lisible sur le système de soudage laser
	Avertissement concernant une tension électrique dangereuse	Plaques sur toutes les boîtes à bornes, coffrets électriques et armoires électriques pour basse tension.
	Raccord du conducteur de protection	à côté des vis de mise à la terre
	Avertissement concernant le rayonnement laser de classe 4	À l'extérieur sur le système de soudage laser.
	Avertissement concernant le rayonnement laser de classe 4	Sur le dispositif laser.

## 2.7 Opérateur / Groupes d'utilisateurs

Les personnes qui manient le système de soudage laser doivent satisfaire les exigences suivantes :

Personnel	Activités	Qualification requise
Transporteur	Transport d'entreprise à entreprise	Qualification d'un transporteur spécialisé dans le fret de machines



Personnel	Activités	Qualification requise
Transporteur	Transport au sein de l'entreprise	Formé au transport à l'aide d'élévateurs (grue, élévateur, système de transport sans cariste, etc.)
Monteur d'installation électrique	Installation électrique	Électricien qualifié
Personne chargée de la mise en service	Première mise en service Remise en service	Personnel technique disposant de compétences autour des installations de traitement
Personne chargée de l'installation	Installation	Personnel technique disposant de compétences autour des installations de traitement
Opérateur	Fonctionnement	Auxiliaire dûment formé
Personnel de maintenance pour les équipements électriques	Sur les équipements électriques : Recherche de panne Maintenance Entretien Mise hors service Démontage	Électricien qualifié
Personne chargée de l'élimination des déchets	Mise au rebut de la machine	Expert en élimination des déchets

## 2.8 Consignes de sécurité relatives à l'opérateur

Chaque personne chargée de travaux sur ou avec le système de soudage laser doit avoir lu l'intégralité du présent mode d'emploi et l'avoir compris.

- N'utiliser le système de soudage laser que dans un état techniquement irréprochable et de manière conforme, en respectant les consignes de sécurité et en tenant compte des risques indiqués dans le présent mode d'emploi.

Le fabricant décline toute responsabilité à l'égard des dommages et accidents survenant suite au non-respect du mode d'emploi.

- Éliminer immédiatement toutes les pannes.
- Garder le mode d'emploi toujours à proximité du système de soudage laser.
- Ne porter aucun bijou.
- Seul du personnel fiable, formé et agréé d'un âge minimal autorisé par la loi selon la législation relative au travail des jeunes peut travailler sur le système de soudage laser.



- Le personnel à former, en apprentissage, à instruire ou se trouvant dans le cadre d'une formation générale, ne peut intervenir que sous la surveillance permanente d'une personne expérimentée.

Réglage de modifications liées à la sécurité sur le système de soudage laser :

- Mettre le système de soudage laser immédiatement à l'arrêt.
- Verrouiller le système de soudage laser.
- Signaler la procédure au service/à la personne responsable.



## **2.9 Consignes de sécurité relatives au personnel d'entretien**

- Respecter les délais de contrôle/d'inspection récurrents prescrits ou indiqués dans le mode d'emploi.

### **2.9.1 Préparation des travaux d'entretien**

La réalisation de travaux d'entretien nécessite de disposer d'un équipement d'atelier adapté aux travaux à exécuter.

- Ne procéder aux travaux d'équipement, de maintenance et de réparation ainsi qu'à la recherche d'erreurs que lorsque le système de soudage laser est à l'arrêt.
- Si nécessaire, sécuriser l'espace de réparation à l'aide d'une chaîne de sécurité rouge et blanche et d'un panneau d'avertissement.
- Nettoyer en particulier les raccords et vissages pour en éliminer les souillures ou produits d'entretien avant de commencer toute opération de maintenance/réparation/entretien.

### **2.9.2 Exécution des travaux d'entretien**

- Ne jamais se tenir sous des charges en suspension.
- Fixer et bloquer les éléments individuels et les assemblages importants avec soin à l'engin de levage afin de minimiser les risques induits. N'utiliser que des outils et engins de levage appropriés et techniquement irréprochables affichant une capacité de charge suffisante.
- Dans le cadre des travaux de maintenance et de réparation, toujours serrer les liaisons vissées desserrées, le cas échéant à l'aide d'une clé dynamométrique, selon les prescriptions.
- Veiller à une élimination sûre et respectueuse de l'environnement de matières et fournitures consommables ainsi que des pièces d'usure, tel qu'indiqué au chapitre 0.

## **2.10 Remarques relatives aux types de danger particuliers**

### **2.10.1 Électricité**

Les travaux sur l'équipement électrique du système de soudage laser ne peuvent être réalisés que par un électricien qualifié ou un personnel instruit sous la surveillance d'un électricien qualifié conformément aux règles électrotechniques.

- Avant d'ouvrir l'armoire électrique, mettre le système de soudage laser à l'arrêt à l'aide de l'interrupteur à clé et tirer la clé.
- Mettre hors tension les composants électriques soumis à des travaux d'inspection, de maintenance et de réparation.
- N'utiliser que les fusibles d'origine correspondant aux intensités électriques prescrites.



- Verrouiller les fournitures consommables qui ont permis l'activation contre toute remise en marche accidentelle ou autonome (mettre les fusibles de côté, bloquer le disjoncteur, etc.).
- Commencer par s'assurer de l'absence de mise sous tension des composants électriques déverrouillés, puis isoler les composants sous tension à proximité.
- Dans le cadre des réparations, il est particulièrement important de veiller à ne pas modifier les sécurités imposées par le constructeur (les distances de fuite et d'isolement ne sauraient par ex. être réduites par des isolations).

En cas de nécessité de réaliser des travaux sur des éléments conducteurs (uniquement dans des cas exceptionnels !) :

- Faire appel à une personne supplémentaire qui pourra actionner le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence ou le dispositif de coupure du réseau en cas d'urgence.
- N'utiliser que des outils isolés.

La mise à la terre irréprochable du système électrique doit être garantie par des systèmes de mise à la terre. Une installation fixe est exigée en présence d'un courant de fuite vers la terre (PE) > 3,5 mA.

- S'assurer régulièrement de l'absence de détériorations sur les câbles.
- Remplacer immédiatement les câbles défectueux.

Pour obtenir de plus amples informations, prière de consulter aussi le chapitre 6.2.4 Maintenance sûre d'équipements électriques.

### 2.10.2 Laser

Des mesures de protection et de prudence particulières sont nécessaires dans le cadre de l'utilisation du rayonnement laser du fait de ses propriétés particulières et des effets biologiques qui en découlent.

Les lasers sont répartis en différentes classes selon leur potentiel de dangerosité. Il en découle au cas par cas les mesures de protection requises.

Les mesures de protection des opérateurs dans l'utilisation de lasers puissants dans un cadre industriel et médical sont tout particulièrement importantes.

Classe de laser	Définition
Classe 1	Le rayonnement laser accessible est sans danger dans des conditions raisonnablement prévisibles.  1. Laser encapsulé de manière à prévenir totalement toute diffusion de rayonnement.



Classe de laser	Définition
	<p>2. Laser à très faible puissance (40 <math>\mu</math>W pour lumière bleue). Ces lasers ne provoquent aucune lésion des yeux en cas de rayonnement prolongé, même lorsque des instruments optiques (loupe, lentille, télescope) sont maintenus dans le chemin optique.</p>
Classe 1M	<p>Le rayonnement laser accessible est dans la plage de longueur d'ondes de 302,5 nm à 4000 nm. Il est inoffensif pour les yeux dans la mesure où la section n'est pas réduite par des instruments optiques (loupe, lentille, télescope).</p> <p>Le laser doit être inoffensif en cas d'exposition des yeux nus au rayonnement. Des lésions oculaires peuvent survenir au cours du rayonnement en présence d'instruments optiques sur le chemin optique.</p>
Classe 2	<p>Le rayonnement laser accessible se trouve dans la plage spectrale visible (400 nm à 700 nm). Il est inoffensif aussi pour l'œil en cas de brève application (jusqu'à 0,25 s). Les composantes de rayonnement supplémentaires de la plage de longueur d'ondes de 400 à 700 nm satisfont les conditions de la classe 1.</p> <p>La puissance du laser de classe 2 est limitée à 1 mW. Les yeux sont suffisamment protégés des dommages liés à une exposition brève et accidentelle au rayonnement par le réflexe de fermeture des paupières qui survient en l'espace de 0,25 s en cas d'éblouissement. Cela s'applique aussi en présence d'instruments optiques sur le chemin optique.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Éviter de diriger volontairement et durablement le regard vers le chemin optique.</li> </ul> <p>Lorsque le laser émet un rayonnement à une autre longueur d'ondes, cette dernière doit aussi être inoffensive pour les yeux.</p>



Classe de laser	Définition
Classe 2M	<p>Le rayonnement laser accessible est dans la plage spectrale visible de 400 nm à 700 nm. Il est inoffensif pour les yeux à une brève exposition (jusqu'à 0,25 s), dans la mesure où la section n'est pas réduite par des instruments optiques (loupe, lentille, télescope). Les composantes de rayonnement supplémentaires de la plage de longueur d'ondes de 400 à 700 nm satisfont les conditions de la classe 1M.</p> <p>Lasers à faible puissance jusqu'à 1 mW. Ils sont inoffensifs pour les yeux nus du fait du réflexe de fermeture des paupières. Des lésions oculaires peuvent survenir au cours du rayonnement en présence d'un instrument optique sur le chemin optique.</p>
Classe 3R	<p>Le rayonnement laser accessible se trouve dans un intervalle de longueur d'ondes de 302,5 nm à 106 nm et est très dangereux pour les yeux. La puissance ou l'énergie est au maximum égale au quintuple du seuil de rayonnement autorisé de classe 2 dans la plage de longueur d'ondes de 400 nm à 700 nm.</p> <p>Les lasers de cette classe sont en principe dangereux pour les yeux. La dangerosité est réduite par le fait que la puissance dans la plage visible ne saurait dépasser 5 mW et au maximum le quintuple de la puissance de lasers de classe 1 hors de la plage visible.</p>
Classe 3B	<p>Le rayonnement laser accessible est dangereux pour les yeux et dans des cas particuliers aussi pour la peau.</p> <p>Le rayonnement de lasers de classe 3B (puissance moyenne) est dangereux pour les yeux, aussi bien en cas d'exposition directe que d'exposition à un rayonnement reflété. À un intervalle de puissance supérieur, ce laser peut aussi endommager la peau. La puissance est limitée à 500 mW.</p>
Classe 4	<p>Le rayonnement laser accessible est très dangereux pour les yeux et dangereux pour la peau. Le rayonnement diffusé peut aussi s'avérer dangereux. Le rayonnement laser peut impliquer un risque d'incendie et d'explosion.</p> <p>Les lasers de classe 4 sont des lasers à haute performance. Leur rayonnement est si intense que tout type d'exposition des yeux ou de la peau implique une lésion. Les lasers de cette classe exposent par ailleurs à un risque d'incendie et d'explosion.</p>

L'exploitant de l'installation laser est responsable du respect des mesures de protection.

- Prière de se munir d'équipements de lutte contre les incendies appropriés.



- Veiller à ce que les dispositifs laser soient attribués à une classe de laser et à les marquer en conséquence.
- Signaler l'exploitation d'installations laser des classes 3R, 3B et 4 auprès des autorités compétentes en matière de surveillance du marché.
- Lors de l'utilisation de tels lasers, délimiter et marquer l'espace de rayonnement.
- L'exploitant utilisant des installations laser des classes 3R, 3B et 4 est tenu de nommer des personnes compétentes en qualité de chargées de la protection laser.
- Instruire le personnel qui utilise des installations laser des classes 1M, 2, 2M, 3R, 3B ou 4 ou peuvent se trouver dans l'espace de rayonnement de lasers des classes 3R, 3B et 4 à propos des effets du rayonnement laser et des mesures de protection requises.
- Mettre un EPI adéquat, lunettes laser, tenues de protection ou gants de protection, à disposition pour l'utilisation d'installations laser des classes 3R, 3B et 4.

L'exploitant est aussi responsable des exigences de sécurité spécifiques relatives à l'exploitation des différents types de laser.

### 2.10.3 Matières premières, solvants, huiles, graisses et autres substances chimiques

- Dans le cadre de la manipulation de matières premières, de solvants, d'huiles de graisses et d'autres substances chimiques, consulter les prescriptions en vigueur ainsi que les fiches de données de sécurité du fabricant de ces substances pour en savoir plus sur la conservation, la manipulation, l'usage et l'élimination et veiller à les respecter.
- Tous les travaux avec des détergents et des substances corrosives peuvent provoquer de graves brûlures chimiques et lésions oculaires.
- Prière de porter un équipement de protection individuelle pour tous travaux avec des substances chimiques :
  - Lunettes de protection,
  - Gants de protection,
  - Tenue de protection résistante à ces substances,
  - Chaussures de sécurité.
- Rincer la zone affectée immédiatement et abondamment à l'eau en cas de contact oculaire ou cutané. Des équipements appropriés (rinçage-œil, lavabo, douche) doivent se trouver à proximité du poste de travail.
- Soigner la peau affectée après la toilette à l'aide de produits de détergence et de désinfection. L'usage préventif de produits de protection cutanée et d'un produit de soin cutané approprié peut prévenir les lésions cutanées.



- Sélectionner le produit de soins à utiliser en fonction du degré de pollution et de l'état individuel de la peau. Des produits de soins hydratants sont généralement utilisés.
- Ne pas manger, boire ni fumer et ne jamais conserver d'aliments dans des locaux où se trouvent des produits chimiques.

### 2.10.4 Émissions sonores

Le niveau de pression acoustique équivalent de niveau A aux postes de travail en cas de fonctionnement normal du système de soudage laser est inférieur à 80 dB(A).

- L'exploitant est tenu d'équiper le personnel de commande de l'équipement de protection approprié lorsque les circonstances locales induisent des émissions sonores supérieures à l'endroit où le système de soudage laser est utilisé.



### 3 Description du produit



Figure 2 Système de soudage laser SL 10

Pos.	Désignation
1	Panneau de commande à écran tactile
2	Microscope
3	Fenêtre d'observation
4	Chambre de travail avec lames de protection
5	Bouton-poussoir d'arrêt d'urgence
6	Interrupteur à clé

#### 3.1 Fonction

Le système de soudage laser SL 10 est un dispositif de table compact pour un usage manuel. Il fournit des impulsions laser invisibles de courte durée à haute énergie pour la solidarisation de métaux par soudage.

Pour le soudage, les pièces d'ouvrage sont introduites dans la chambre de soudage intégrée. La pièce d'ouvrage est positionnée sous le stéréomicroscope pour le soudage par l'opérateur. Lorsque les deux mains se trouvent dans la chambre de travail, le rayon laser ne peut pas sortir du dispositif.



### 3.2 Conception du système de soudage laser

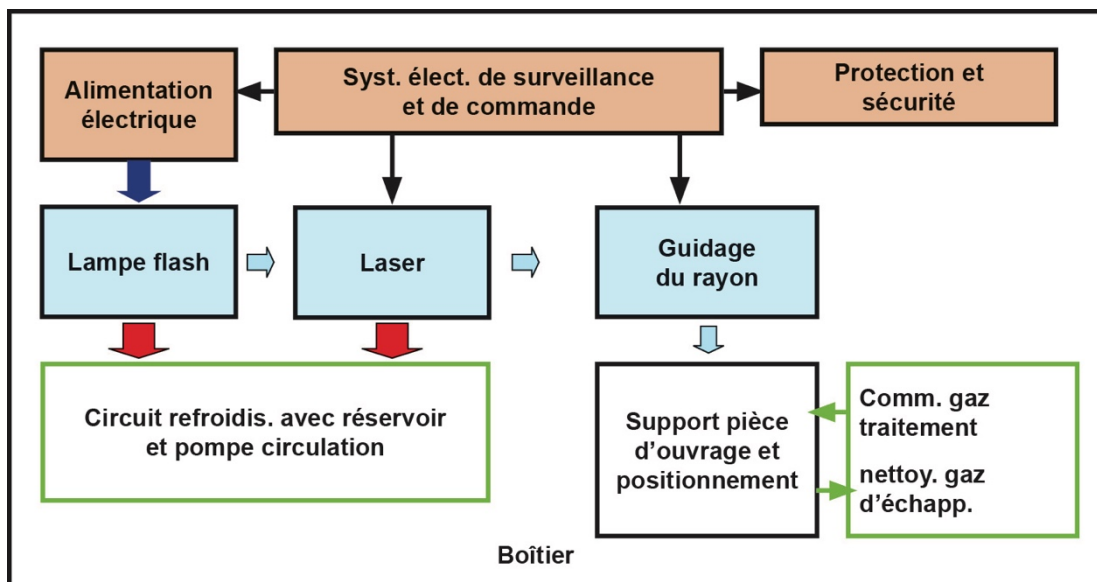


Figure 3 Diagramme de conception

Toutes les fonctions nécessaires à la mise en service du système de soudage laser SL 10 sont intégrées au boîtier.

Le cœur du système de soudage laser est constitué d'un laser à corps rigide. Son énergie provient d'une lampe flash à alimentation à haut rendement électrique. Le flash laser est acheminé vers la pièce d'ouvrage à travers le stéréomicroscope d'observation par un chemin optique soigneusement conçu.

L'eau de refroidissement est pompée vers la chambre de pompage du laser via le circuit de refroidissement fermé, refroidissant ainsi la lampe flash et le barreau du laser. Un échangeur de chaleur et un ventilateur dissipent la chaleur à l'air ambiant.

Le gaz protecteur nécessaire à la protection du cordon de soudure, p. ex. l'argon, est acheminé par un raccord se trouvant à l'extérieur, sur la partie arrière du dispositif. Une conduite rigide et une conduite flexible dans la chambre de travail permettent d'acheminer le gaz protecteur directement au point de soudage. Le flux de gaz est commandé par l'interrupteur à pédale.

La fumée issue du soudage est aspirée de la chambre de soudage.



### 3.3 La chambre de travail

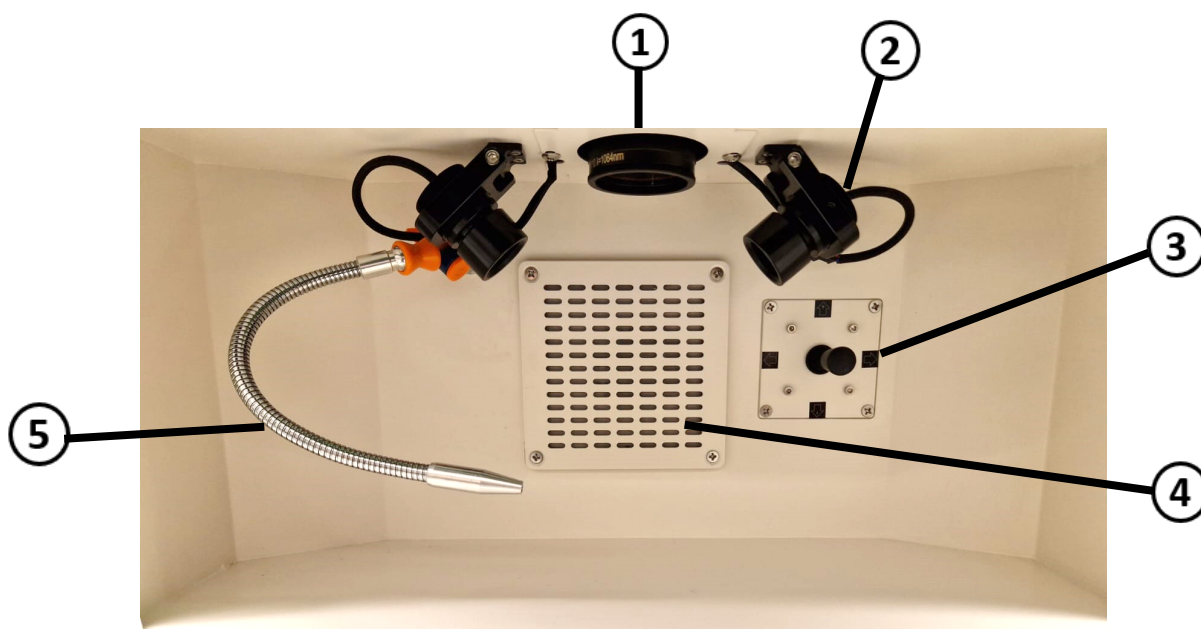


Figure 4      Chambre de travail

Pos.	Désignation
1	Laser avec lentille de focalisation
2	Éclairage de la chambre de travail (2 x)
3	Manette
4	Filtre
5	Tubulure à gaz de protection

En haut, au milieu, le rayon laser sort d'une lentille de focalisation (1) protégée par un verre protecteur.

La chambre de travail et la pièce d'ouvrage sont éclairées par deux spots halogènes (2) positionnés à droite et à gauche de l'orifice de sortie.

L'air dans la chambre de travail est aspiré à travers un filtre (4).

La buse flexible (5) permet d'acheminer le gaz protecteur avec précision.

La manette (3) permet de modifier les paramètres affichés à l'écran de manière confortable.



### 3.4 Électricité

Le système de soudage laser est raccordé au réseau d'alimentation électrique par le biais d'une fiche secteur.

### 3.5 Gaz protecteur

Le gaz protecteur argon 4.6 est nécessaire à la soudure de certains matériaux, comme le titane.

### 3.6 Eau de refroidissement

De l'eau distillée sert au refroidissement du système laser. Le système de soudage laser présente un réservoir. Lorsque la commande du système de soudage laser signale un manque d'eau, l'opérateur doit faire l'appoint d'eau - voir le chapitre 5.3.1 Mise en service.

### 3.7 Caractéristiques techniques

Dimensions (L x l x H)	600 x 450 x 490	mm
Poids total	37	kg
Raccord électr.	230 / 50	V / Hz
Crête d'impulsion	3,5	kW
Puissance moyenne maximale	60	W
Fréquence d'impulsion	1 - 20	Hz
Durée d'impulsion	0,1 - 13	ms
Diamètre du rayon	0,2 - 2,0	mm



## 4 Transport et assemblage

### 4.1 Transport

Le système de soudage laser a été fabriqué et monté par Siro Lasertec.

En cas de nécessité de transporter le système de soudage laser, prière de tenir compte des consignes suivantes.



#### AVERTISSEMENT

**Écrasements au levage et lors du transport du système de soudage laser**

**Le système de soudage laser peut basculer et chuter suite à un levage et un transport inappropriés.**

- **Ne lever et ne transporter le système de soudage laser qu'avec au moins deux personnes.**

Charge admissible (prescription de la fédération professionnelle)	Fréquence du levage et du port			
	fréquent		occasionnel	
	Âge	Femmes	Hommes	Femmes
15 à 18 ans	15 kg	35 kg	10 kg	20 kg
19 à 45 ans	15 kg	55 kg	10 kg	30 kg
plus de 45 ans	15 kg	45 kg	10 kg	25 kg



## 4.2 Assemblage



### **DANGER**

**Risque de lésions mortelles**

**Un montage inapproprié expose les personnes par ex. à un choc électrique.**

- **L'opérateur ne doit confier les travaux de montage qu'à des professionnels dûment formés.**

L'exploitant doit assurer l'approvisionnement en électricité.

- Vérifier le contenu de la livraison et s'assurer qu'il est bien complet en s'aidant des nomenclatures jointes au système de soudage laser.
- Demander à recevoir les éventuelles pièces manquantes en fournissant les informations précises figurant dans la nomenclature.
- Installer le système de soudage laser dans un local propre, de préférence sur une table robuste. Prévoir une distance par rapport aux murs d'au moins 500 mm de tous côtés pour permettre la diffusion de la chaleur.

### 4.2.1 Équipements de sécurité

- Respecter les prescriptions réglementaires en vigueur en matière de sécurité.



## 5 Utilisation

Chaque personne qui commande, réalise la maintenance et les réparations du système de soudage laser doit avoir lu attentivement ce chapitre « 5 Utilisation » et en avoir compris le contenu.

### 5.1 Commande sûre

Les travaux menés sur le système de soudage laser ne sauraient être réalisés que par des personnes dûment formées et/ou instruites. Toute utilisation inappropriée expose à un risque de dommages corporels pouvant engager le pronostic vital.

Le système de soudage laser ne saurait être utilisé que par des personnes agréés et convenablement formées.

Une personne compétente peut évaluer les travaux qui lui sont confiés sur la base de sa formation technique, de son savoir, de son expérience professionnelle et de ses connaissances des prescriptions en matière de prévention des accidents et de sécurité au travail, les exécuter et en identifier les éventuels dangers lorsqu'elle est aussi en mesure de satisfaire les conditions personnelles requises pour cette activité, et notamment le travail autonome.

- N'utiliser le système de soudage laser qu'aux fins prévues par le fabricant ou seulement aux fins ordinaires.
- Toujours veiller à faire fonctionner le système de soudage laser dans un état techniquement irréprochable afin de prévenir les accidents.
- N'utiliser aucune pièce étrangère sur le système de soudage laser afin de garantir le respect du niveau de sécurité requis.
- S'abstenir de toute méthode de travail qui porter préjudice à la sécurité du système de soudage laser.
- Signaler immédiatement tout changement survenu sur le système de soudage laser (et qui concerne la sécurité) à l'autorité de contrôle compétente.
- Mettre le système de soudage laser immédiatement à l'arrêt en cas de dysfonctionnement affectant la sécurité. Ne remettre le système de soudage laser en marche qu'après avoir éliminé le dysfonctionnement.
- Ne démonter ni ne manipuler aucun équipement de sécurité. Ne pas mettre les équipements de sécurité hors service.
- Ne retirer aucun des capots des parties motrices avant l'arrêt complet des mouvements dangereux. Remettre les capots en place de manière correcte avant toute remise en service.



### 5.1.1 Consignes à l'attention de l'exploitant

- L'opérateur est tenu de veiller à ce que le contrôle fonctionnel des équipements de sécurité sur le système de soudage laser est bien réalisé par le personnel instruit aussi bien à la première mise en service qu'à chaque nouvelle mise en service ultérieure.
- L'exploitant est tenu de fournir au personnel un équipement de protection individuelle (EPI) et de veiller à son usage.

### 5.1.2 Consignes électrotechniques



## DANGER

#### Danger de mort par choc électrique

Un choc électrique se traduit par des lésions mortelles.

- **Raccorder le système de soudage laser et les dispositifs supplémentaires conformément aux prescriptions. Prière de respecter impérativement les prescriptions.**
- **S'assurer à intervalles réguliers du bon fonctionnement de tous les équipements de commutation de sécurité.**
- **Ne jamais retirer, ponter ni perturber les équipements de sécurité (comme le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence, les interrupteurs de fin de course, l'interrupteur à clé).**
- **Ne permettre qu'à un personnel dûment formé et instruit de commander l'installation.**
- **Ne faire réaliser les travaux de réparation et de maintenance qu'à l'arrêt (hors tension) et seulement par un électricien qualifié.**

Est considéré comme un électricien qualifié toute personne qui du fait de sa formation technique, de son savoir et de son expérience ainsi que de sa connaissance des prescriptions en vigueur peut évaluer les travaux qui lui sont confiés et en identifier les éventuels dangers.



## 5.2 Éléments de commande

Les éléments de commande décrits ci-après permettent de faire fonctionner le système de soudage laser.

### 5.2.1 Interface utilisateur

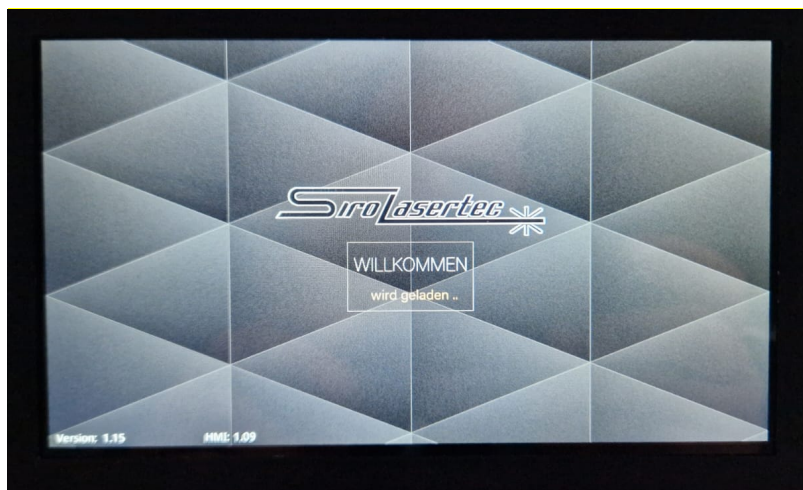


Figure 5 Panneau de commande

L'interface utilisateur du système de soudage laser prend la forme d'un écran tactile couleur de 7 pouces avec une résolution de 1024 x 600 pixels.

Cet écran peut afficher la position en temps réel du point de soudage laser ainsi que différents affichages d'état, paramètres de fonctionnement, etc. L'écran tactile permet à l'utilisateur de mettre le dispositif en marche et à l'arrêt ainsi que de régler les paramètres. L'appareil reste alors en mode veille.



### 5.2.2 Côtés travail

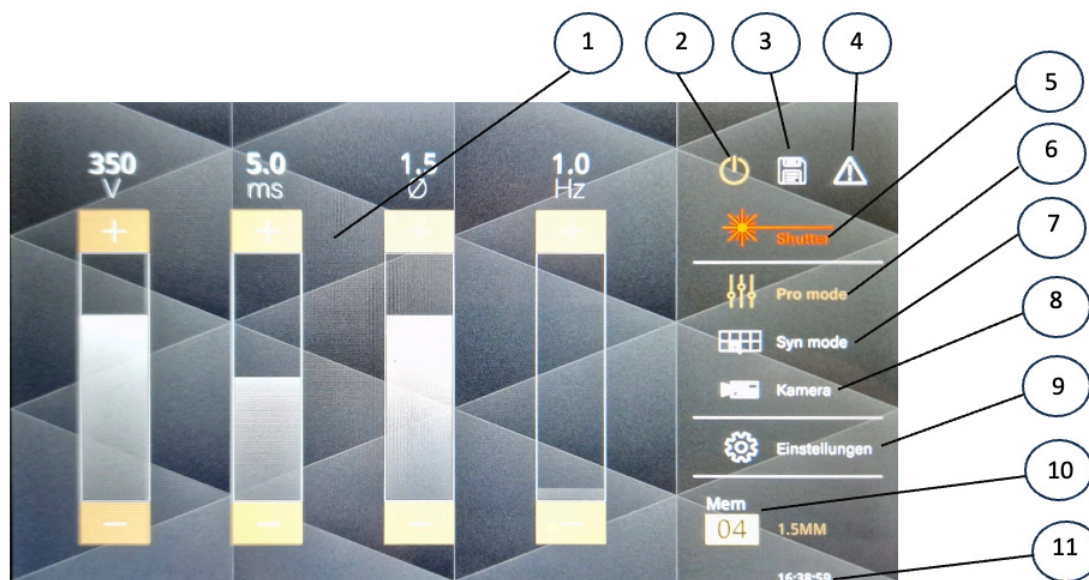


Figure 6 Côté travail



Pos.	Désignation
1	Zone d'affichage du mode de travail actuellement sélectionné.
2	Après avoir activé la touche « Marche/Arrêt », la pompe à eau de refroidissement démarre et le condensateur de stockage est chargé.
3	Touche « Save » (Sauvegarder) pour enregistrer les paramètres actuellement affichés dans l'emplacement de mémoire actuel
4	Affichage des messages d'erreur
5	 : l'obturateur est fermé.  : l'obturateur est ouvert. Le laser peut fonctionner une fois l'interrupteur à pédale activé.
6	Touche « Pro mode » pour régler librement les paramètres de soudage souhaités
7	Touche « Syn mode » pour les programmes de soudage prédéfinis en fonction du matériau et de la tâche de soudage.
8	Touche « Camera » affiche la pièce d'ouvrage en temps réel.
9	Touche « Parameters » (Paramètres) pour modifier et vérifier les paramètres du système
10	Touche « Memory » (Mémoire) pour sélectionner un emplacement de mémoire
11	Horaire actuelle



Figure 7 Joystick chambre de travail



En actionnant le joystick vers la gauche ou vers la droite, on peut sélectionner le paramètre souhaité. En actionnant le joystick vers le haut ou vers le bas, la valeur peut être augmentée ou diminuée.

### 5.2.3 Bouton-poussoir d'arrêt d'urgence et interrupteur à clé

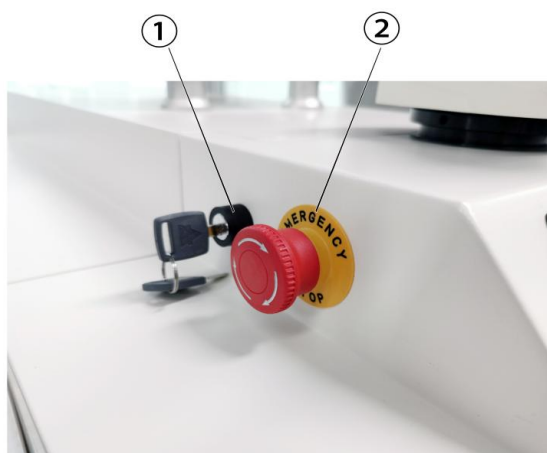


Figure 8 Bouton-poussoir d'arrêt d'urgence et interrupteur à clé

Pos.	Désignation
1	Interrupteur à clé
2	Bouton-poussoir d'arrêt d'urgence

Après l'activation du bouton-poussoir d'arrêt d'urgence (1), le système de soudage laser est mis en position d'arrêt de sécurité. Mettre le système de soudage laser en marche à l'aide de l'interrupteur à clé (2).



- N'actionner le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence qu'en cas de danger pour les personnes et le système de soudage laser.
- Ne pas utiliser le bouton-poussoir d'arrêt d'urgence à titre d'interrupteur de mise à l'arrêt

#### 5.2.4 Pédale de commande



Figure 8 Pédale de commande

Déclencher le rayon laser au moyen de l'interrupteur à pédale.

#### 5.2.5 Commandes rotatives du réticule



Figure 9 Commandes rotatives du réticule

Les trois commandes rotatives situés au niveau de la partie supérieure de la chambre de travail permettent de régler la position du point de soudage.



### 5.3 Mise en service, mise en marche et à l'arrêt



#### AVERTISSEMENT

Risque induit par un rayonnement optique

Un rayonnement laser de classe 4 est très dangereux pour les yeux et dangereux pour la peau. Le rayonnement diffusé peut aussi s'avérer dangereux. Le rayonnement laser peut impliquer un risque d'incendie et d'explosion. Les lames fermées placées devant l'espace de travail réduisent le rayonnement laser à la classe 1.

- Protéger les yeux et la peau contre tout rayonnement direct ou diffusé.
- S'assurer avant la mise en service du système de soudage laser que tous les équipements de protection sont installés et fonctionnent.
- Ne jamais faire fonctionner le laser en présence de lames ouvertes ou endommagées face à l'espace de travail.

#### 5.3.1 Mise en service

- Brancher la fiche secteur à une prise protégée prévue à cet effet
- Mettre le système de soudage laser en marche à l'aide de l'interrupteur à clé.
- Attendre que le système soit complètement prêt.

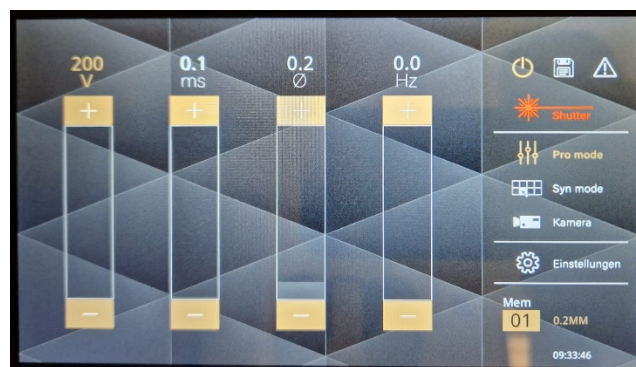


Figure 10 Réglage

- Activer la touche de réglage pour accéder aux paramètres.

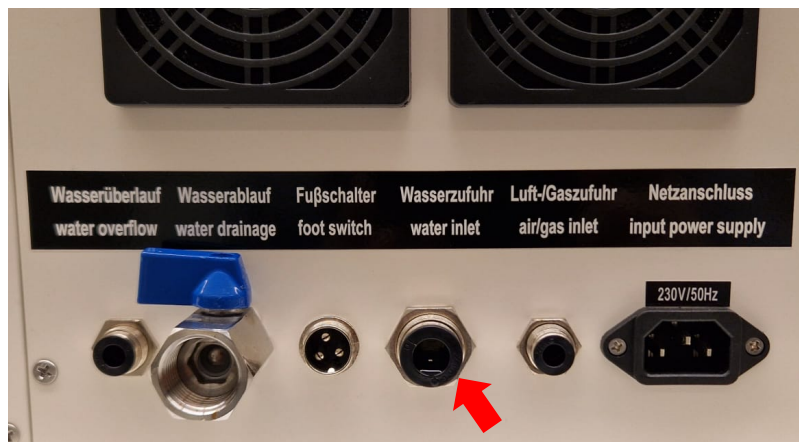


Figure 11 Entrée d'eau

## Appoint d'eau :

- Raccorder la tubulure à eau à l'endroit indiqué (flèche rouge) au raccord d'amenée d'eau (Water Inlet) au dos du dispositif. La tubulure doit être fermement positionnée.
  - Placer l'autre extrémité dans un récipient contenant de l'eau distillée.
- ! S'assurer que le trop-plein est libre et que la sécurité de transport a été retirée.



Figure 12 Appoint d'eau

Pos.	Désignation
1	Touche « Add Water On » (Ajouter eau Marche)
2	Témoins lumineux

- Pour démarrer l'amenée d'eau, activer la touche « Add Water ON » (Ajouter eau MARCHE).

La procédure s'arrête automatiquement lorsque le dispositif a été suffisamment rempli d'eau distillée. Si le voyant d'état ne s'allume pas en vert, répéter la procédure.

- Puis, retirer la tubulure.



Après avoir activé la touche « Power » (Démarrer), tous les témoins lumineux sauf la DEL laser doivent être allumés en vert du côté droit.

- Remettre le laser à l'arrêt - voir le chapitre 5.3.4 Mise hors tension.

### 5.3.2 Raccordement de gaz protecteur



Figure 13 Raccord de gaz

- Raccorder, si nécessaire, une bouteille contenant le gaz protecteur argon 4.6 équipée d'une tubulure appropriée au système de soudage laser.
- Raccorder la tubulure à l'endroit indiqué (flèche rouge) au raccord d'amenée d'air/d'eau (air/gas inlet) au dos du dispositif. La tubulure doit être fermement positionnée.

### 5.3.3 Mise sous tension

- Mettre maintenant le dispositif SL10 en marche à l'aide de l'interrupteur à clé.
- Attendre le démarrage complet du système.

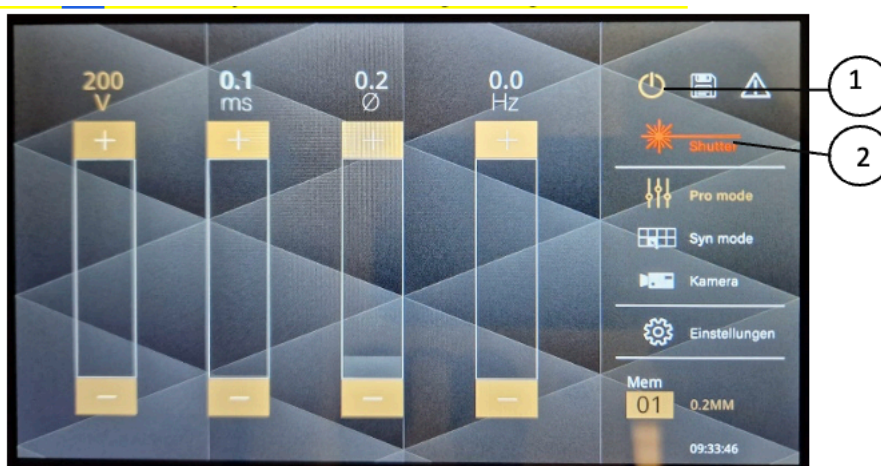


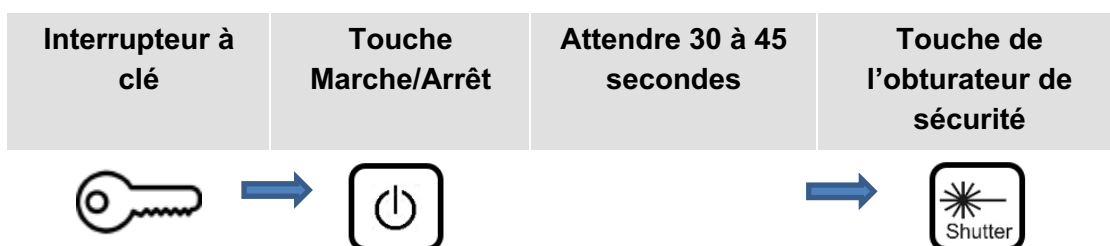
Figure 14 Démarrage



Pos.	Désignation
1	Touche Marche/Arrêt
2	Touche de l'obturateur de sécurité

Le laser est équipé d'un obturateur de sécurité (Safety Shutter) qui doit être ouvert à chaque démarrage. Le laser est équipé d'un obturateur de sécurité qui doit être ouvert à chaque démarrage.

- Pour ce faire, activer l'icône (2) à l'écran. Le laser n'est prêt à être utilisé que si l'obturateur de sécurité est allumé en vert.
- Toujours démarrer le dispositif selon la fréquence suivante :



#### 5.3.4 Mise hors tension

- Activer la touche Marche/Arrêt.
- Attendre 30 à 45 secondes.
- Éteindre le système laser de soudage à l'aide de l'interrupteur à clé.
- Débrancher la prise en cas de mise hors service prolongée.

### 5.4 Fonctionnement

Le système possède plusieurs modes de travail qui peuvent être utilisés en fonction des tâches et de l'expérience.

#### Pro mode

- Pour régler librement les paramètres de soudage souhaités.

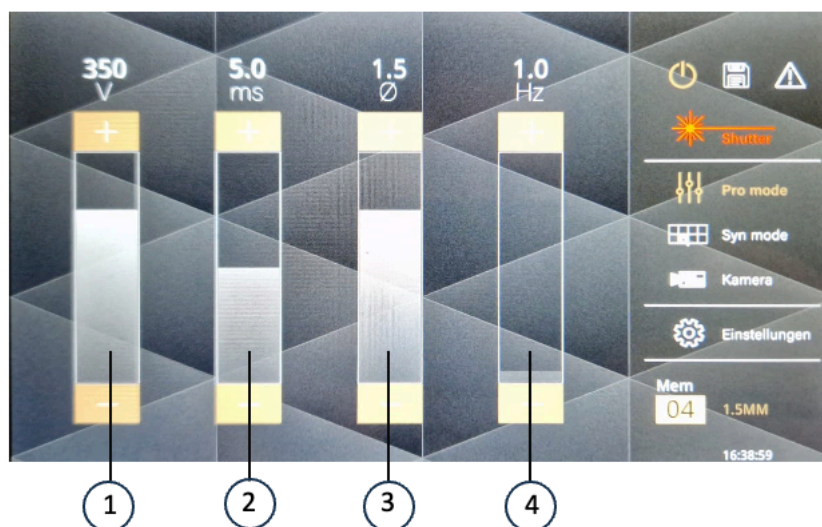


Figure 15.1 Pro mode

Pos.	Désignation	Signification
1	La tension (V)	Paramètre de tension de sortie par impulsion laser
2	Millisecondes (ms)	Paramètre de durée d'impulsion par impulsion laser
3	Diamètre (Ø)	Paramètre du diamètre du spot en millimètres
4	Hertz (Hz)	Paramètre du taux de répétition de l'impulsion laser par seconde

### Syn mode

- Paramètres de soudage pré réglés pouvant être sélectionnés en fonction du matériau et de la tâche de soudage. Ce mode s'adresse avant tout aux utilisateurs ayant peu d'expérience en matière de soudage. Un réglage fin de ces valeurs de base peut être effectué dans le « Pro mode ».



Figure 15.2 Syn mode

Pos.	Désignation	Signification
1	Type de soudage	Réglage de l'intensité des paramètres de soudage
2	Matériau	Choix du matériau à traiter

## Caméra

- montre la pièce en temps réel et permet également des réglages individuels des paramètres de soudage.

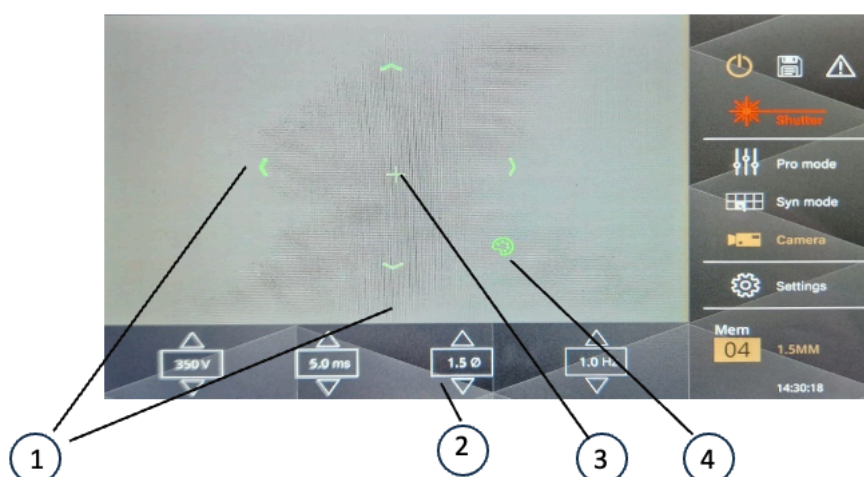


Figure 15.3 Caméra

Pos.	Désignation
1	Affichage du sens de déplacement du réticule
2	Paramètres de tension [V], durée d'impulsion [ms], fréquence d'impulsion [Hz] et diamètre du point laser [mm]



3	Réticule (en appuyant dessus, l'orientation et la couleur peuvent être optimisées)
4	Paramètre de couleur du réticule

#### 5.4.1 Ajustement du réticule



- S'assurer que le faisceau laser se trouve au milieu du réticule. Il est possible qu'il soit dérégulé suite au transport. Si le réticule et le faisceau laser concordent, passer la dernière étape.

En cas de non-concordance du réticule et du faisceau laser, procéder comme suit :

- Positionner un objet approprié au milieu de la chambre de travail et faire la mise au point sur ce dernier. Un petit plateau élévateur et une plaque de métal s'y prêtent idéalement.

La surface de la plaque de métal doit se trouver dans le point de mire lors de l'ajustement. L'utilisateur obtient ainsi une image irréprochable et nette au microscope.

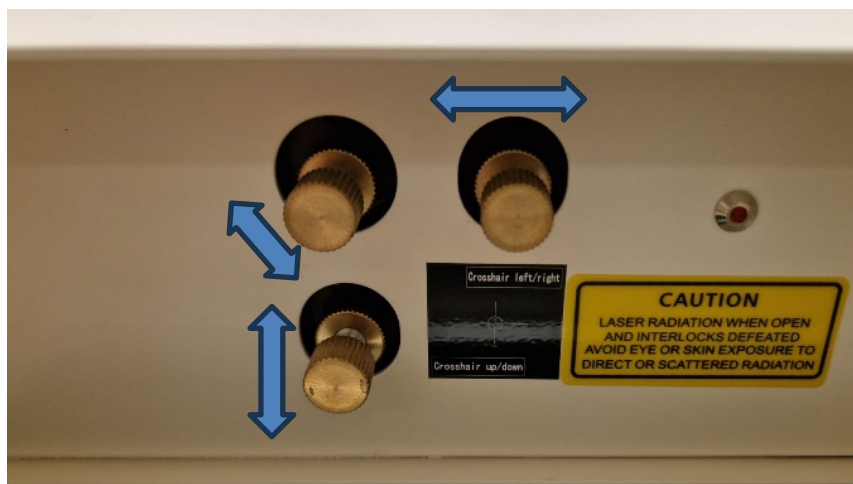


Figure 16 Remplacement du verre protecteur de la lentille de focalisation

- Desserrer les vis de fixation des 3 commandes rotatives dans la partie supérieure de la chambre de travail.
- Tourner la commande rotative correspondante. Il est ainsi possible de modifier la position du point de soudage.
- Régler les valeurs suivantes à l'écran tactile pour procéder à l'ajustement : 250 V / 2,5 ms / 0,0 Hz / 0,5 mm.
- Déclencher une impulsion individuelle en activant l'interrupteur à pédale.
- S'assurer de la concordance du point de soudage et du milieu du réticule.



- Ajuster autant que nécessaire jusqu'à ce que le point de soudage concorde avec le réticule.

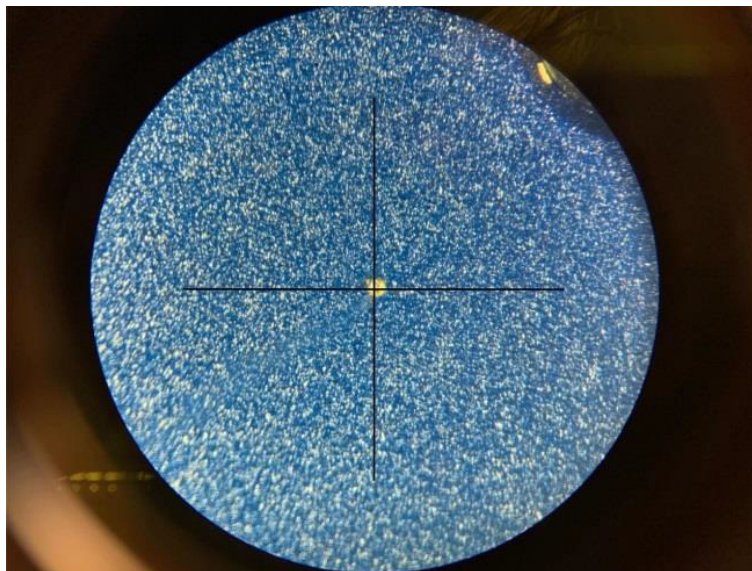


Figure 17      Ajustement

L'opérateur est maintenant prêt à utiliser le dispositif. Prière de se servir de notre liste de paramètres dans le cadre des premières tentatives de soudage ou de réserver un cours de soudage au laser auprès de Siro Lasertec.

## 5.5 Pannes

Certains des dysfonctionnements indiqués ici peuvent être corrigés à l'aide du mode d'emploi, comme le manque d'eau, l'ajustement du réticule ou une lampe laser défaillante.

Le boîtier ne peut être ouvert pour y corriger une éventuelle défaillance que lorsque le système de soudage laser est mis hors service.

En cas de panne que les consignes indiquées au chapitre « Maintenance » ou « Entretien » ne permettent pas de corriger, prière de contacter le service technique de la société Dentaurem.



## 6

**Entretien**

Le chapitre *Entretien* est composé des paragraphes Entretien, Maintenance et Réparation. Une telle classification permet de faciliter la planification des travaux d'entretien requis.

Les instructions indiquées dans le présent chapitre ne constituent que des exigences minimales. En fonction des conditions d'utilisation, d'autres consignes peuvent s'avérer nécessaires pour maintenir le système de soudage laser dans un état optimal. Les intervalles de temps indiqués se rapportent à un travail réalisé par une équipe individuelle. Prière de consulter la documentation correspondante des tiers au chapitre 8 pour obtenir les consignes d'entretien de certains assemblages.

Les travaux de maintenance et de réparation décrits dans le présent chapitre ne peuvent être réalisés que par le personnel de réparation de l'exploitant spécifiquement formé.

Seul du personnel technique formé à la spécialité correspondante peut intervenir dans le cadre de travaux de maintenance et de réparation dans des domaines particuliers, comme l'électricité.

Pour toute réparation et commande de pièces de rechange, prière de consulter les schémas et nomenclatures liés à la documentation au chapitre 8 *Annexes*. Il en va de même pour les pièces tierces fournies par Siro Lasertec.

La société décline par ailleurs toute responsabilité à l'égard des dommages résultant des causes suivantes : maintenance insuffisante, utilisation de pièces de rechange non originales, changement sans accord écrit du vendeur, réparations mal exécutées par l'acquéreur ou usure normale.

Les pièces de rechange utilisées doivent satisfaire les exigences techniques définies par Siro Lasertec. Ces exigences sont toujours satisfaites avec les pièces de rechange d'origine.

- Pour en savoir plus sur la conservation, la manipulation, l'usage et l'élimination de gaz, de graisses, d'huiles et d'autres substances chimiques, consulter les prescriptions en vigueur ainsi que les fiches de données de sécurité du fabricant et les consignes des modes d'emploi valides de l'exploitant. Prière de respecter impérativement ces prescriptions et consignes.
- Veiller à une élimination sûre et respectueuse de l'environnement des matières consommables ainsi que des pièces d'usure.
- Prière de suivre les consignes de sécurité indiquées aux pages suivantes.



## 6.1 Entretien/Nettoyage

L'entretien du système de soudage laser se limite principalement à un nettoyage hebdomadaire de toutes les surfaces afin d'en éliminer les poussières et autres dépôts.

- Prière de se contenter de passer la brosse ou un chiffon sur le système de soudage laser. Toute utilisation de tels accessoires de nettoyage est déconseillée pour les surfaces sensibles.

### REMARQUE

**Dommages matériels dus à un nettoyage inapproprié**

**Un nettoyage inapproprié du système de soudage laser peut se traduire par des perturbations du fonctionnement et des dégradations.**

- **Ne pas opter pour un détergent agressif qui agresse les surfaces métalliques et plastiques ainsi que les raccords tubulaires.**
- **Ne jamais nettoyer les pièces sensibles à l'aide d'une brosse grossière ni en exerçant une pression mécanique importante. Ne pas se servir de chiffons pelucheux.**
- **Ne jamais nettoyer le système de soudage laser au jet d'eau ni au nettoyeur haute pression.**
- **Tous les détergents industriels aqueux sont utilisables de manière illimitée.**

Un entretien approprié contribue à maintenir à long terme du système de soudage laser dans un état fonctionnel.

- Nettoyer le système de soudage laser avec soin au moins une fois par semaine.
- Ne pas utiliser de détergents ni de solvants agressifs (joints endommagés) ni encore de papier de verre pour le nettoyage.

### REMARQUE

- Ne pas nettoyer le système de soudage laser à l'air comprimé. Des particules de poussière et/ou de souillure peuvent se déposer sur les joints et les surfaces d'étanchéité et les endommager.



## 6.2 Maintenance

### 6.2.1 Consignes de maintenance générales

La haute disponibilité du système de soudage laser est positivement influencée par le respect des intervalles d'entretien et de maintenance suggérés.

- Contrôler le système de soudage laser à intervalles réguliers et informer le responsable de la nécessité de réaliser des travaux de réparation et de maintenance.

### 6.2.2 Préparation de travaux de réparation et de maintenance

- Dans le cadre de tous travaux, n'utiliser que des outils conformes et ne remplacer les éléments usés, comme les vis ou écrous que par des pièces de rechange d'origine.
- Marquer les composants avec soin avant tout démontage.



#### **AVERTISSEMENT**

**Lésions possibles en raison d'une visibilité insuffisante**

**Une mauvaise visibilité peut empêcher l'opérateur de ne pas identifier suffisamment les dangers.**

- **Ne procéder les travaux de réparation et de maintenance du système de soudage laser qu'en présence d'un éclairage suffisant.**

### 6.2.3 Contrôle d'équipements de sécurité



- Vérifier tous les équipements et installations de sécurité conformément au plan de maintenance (chapitre 6.3) ou à la liste de contrôle de sécurité en annexe.
- Documenter ce contrôle dans un carnet de contrôle.

Toute mesure de contrôle supplémentaire ou tout intervalle de contrôle raccourci qu'il convient de respecter en raison des conditions existantes ou d'autres prescriptions doit être consigné(e) par un chargé de la sécurité de l'exploitant dans la liste de contrôle de sécurité.

En cas de constatation de défauts dans le cadre de contrôles de sécurité, le système de soudage laser ne peut être remis en service qu'après réparation correspondante et approbation par un responsable de l'exploitant.

Même après remplacement ou réparation de composants électriques et/ou électroniques, réaliser un contrôle de sécurité, le réglage devant lui aussi être vérifié selon les fiches de données fournies.



#### 6.2.4 Maintenance sûre d'équipements électriques

Les travaux du réseau d'alimentation en électricité ne sauraient être réalisés que par un électricien qualifié.



### DANGER

**Danger de mort par choc électrique**

**Un choc électrique se traduit par des lésions mortelles.**

- **Avant tous travaux de réparation, d'installation et de maintenance, mettre le système de soudage laser hors tension en débranchant la prise secteur.**
- **Verrouiller le système de soudage laser contre toute remise en marche accidentelle.**
- **Actionner par ailleurs un bouton-poussoir d'arrêt d'urgence.**

- L'exploitant est tenu de définir le type et l'étendue des contrôles requis.
- Définir les délais des contrôles récurrents de manière à ce que le système de soudage laser peut être utilisé en toute sécurité d'ici le prochain contrôle prévu.



Les délais éprouvés des contrôles récurrents s'appliquent de manière globale aux équipements électriques (fixes) : tous les 4 ans. Le contrôle doit se faire conformément aux règles électrotechniques en vigueur. Une réduction du délai de contrôle à une fois par an est par ailleurs exigée pour tous les dispositifs électriques mobiles.

- Éliminer immédiatement les raccords desserrés et les câbles endommagés.



- De manière générale, ne jamais travailler sous tension. Cela n'est autorisé que dans les cas exceptionnels et en présence de motifs impérieux.
- L'exploitant est tenu de consigner ces motifs impérieux par écrit avant tout lancement de travaux sous tension.
- Respecter impérativement les exigences et procédures nationales dans le cadre de la réalisation de travaux sur des éléments conducteurs.

Les travaux ne sauraient être réalisés que par des électriciens qualifiés ou des personnes instruites à l'électrotechnique qui disposent d'une formation spécifique correspondante.



### 6.3 Plan de maintenance

- Procéder aux travaux de maintenance selon les délais indiqués ci-après. Les délais correspondent à un travail réalisé par une équipe individuelle. Prière d'adapter les délais en conséquence en cas de travail par roulement d'équipes. Ces travaux assurent un fonctionnement stable et irréprochable du système de soudage laser.



- Prière de suivre le plan de maintenance joint au présent mode d'emploi.

Le plan de maintenance indique les travaux à réaliser aux endroits indiqués toutes les semaines, tous les mois ou tous les six mois.

Intervalle	Travaux à exécuter	Personnel compétent
Tous les jours	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vérifier les équipements de sécurité et de protection.</li> <li>• Vérifier les équipements de surveillance.</li> <li>• Vérifier les éléments d'affichage.</li> </ul>	Opérateur
Tous les mois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nettoyer tous les éléments de l'installation.</li> <li>• Vérifier le niveau d'usure des éléments.</li> <li>• Remplacer le non-tissé de filtration</li> </ul>	Personnel de maintenance
Tous les mois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Changement d'eau</li> <li>• Nettoyage et le cas échéant remplacement du verre protecteur de l'objectif</li> </ul>	Opérateur
Tous les 6 mois	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S'assurer du raccordement ferme des liaisons électriques de l'ensemble de l'installation.</li> <li>• Contrôler tous les équipements de sécurité, dont voici le détail : <ul style="list-style-type: none"> <li>– État</li> <li>– Positionnement ferme</li> </ul> </li> <li>• Bouton-poussoir d'arrêt d'urgence avec enclenchement : <ul style="list-style-type: none"> <li>– État</li> <li>– Fonction</li> </ul> </li> <li>• Témoins lumineux : <ul style="list-style-type: none"> <li>– Fonction</li> </ul> </li> </ul>	Personnel de maintenance



Intervalle	Travaux à exécuter	Personnel compétent
Tous les 12 mois	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vérifier le fonctionnement de l'ensemble de l'installation.</li> </ul>	Personnel de service

## 6.3.1 Maintenance de composants tiers



- Prière de respecter les consignes de maintenance indiquées dans les documentations des composants tiers.

## 6.3.2 Changement d'eau



- Prière de consulter le chapitre « Mise en service, appoint d'eau ».
- Poser un récipient capable de recueillir la quantité d'eau sous le robinet d'arrêt « Water Drainage » (Drainage d'eau) au dos du système de soudage laser.
- Ouvrir le robinet d'arrêt « Water Drainage » (Drainage d'eau) jusqu'à ce que le système de soudage laser soit entièrement vide d'eau.
- Refermer le robinet d'arrêt « Water Drainage » (Drainage d'eau).
- Activer la touche de réglage dans le coin inférieur droit pour accéder aux paramètres.
- Saisir le mot de passe « 666666 ».
- Activer la touche « Add Water ON » (Ajouter eau MARCHE).
- Activer la touche « Add Water OFF » (Ajouter eau ARRÊT) lorsque plus d'eau ne coule.
- Pour faire l'appoint d'eau, prière de procéder comme décrit au chapitre « Mise en service, appoint d'eau ».



### 6.3.3 Remplacer le non-tissé de filtration

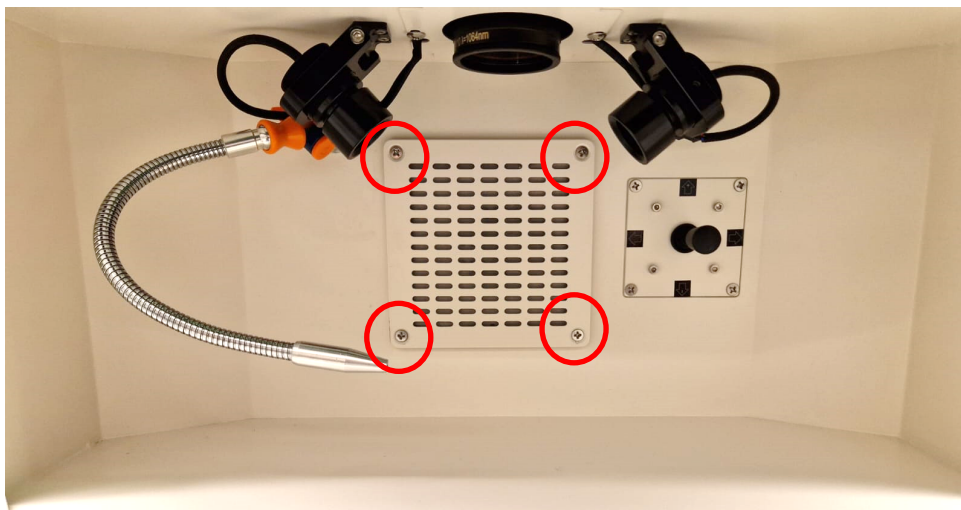


Figure 18 Capot de filtre

- Dévisser les quatre vis cruciformes marquées du capot de filtre dans la chambre de travail.

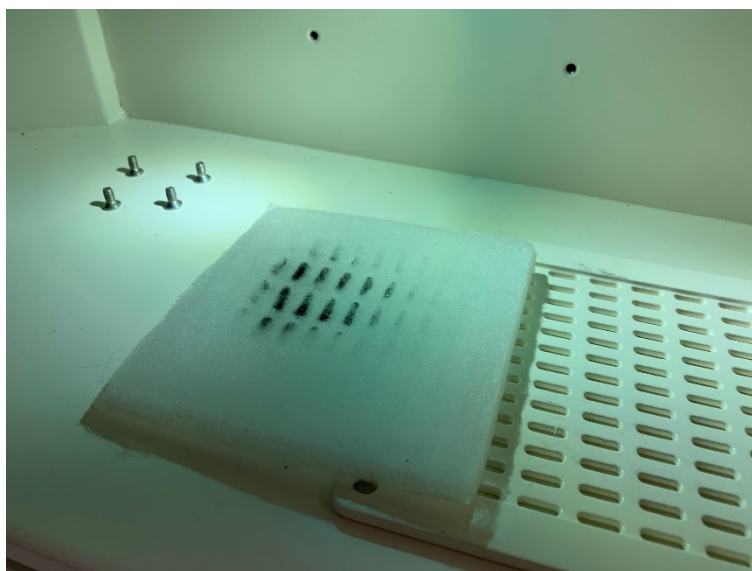


Figure 19 Non-tissé de filtration

- Remplacer le non-tissé de filtration souillé.
- Remettre le capot de filtration en place avec le nouveau non-tissé de filtration à l'aide des quatre vis de fixation.



## 6.4 Réparation

Les travaux de réparation du système de soudage laser ne peuvent être réalisés que par des professionnels de l'exploitant dûment formés et agréés. Les consignes figurant dans le présent chapitre se limitent à d'importantes informations et consignes générales qui doivent être respectées dans le cadre des travaux de réparation.



Prière de procéder comme suit lors de tous travaux de montage et de démontage :

- Marquer les pièces selon leur appartenance.
- Marquer la position ainsi que la localisation de montage et conserver ces informations.
- Resserrer fermement tous les raccords mécaniques après le remontage.
- Contrôler les équipements techniques de sécurité conformément au chapitre 6.2.3 Contrôle d'équipements de sécurité.

### 6.4.1 Remplacement du verre protecteur de la lentille de focalisation

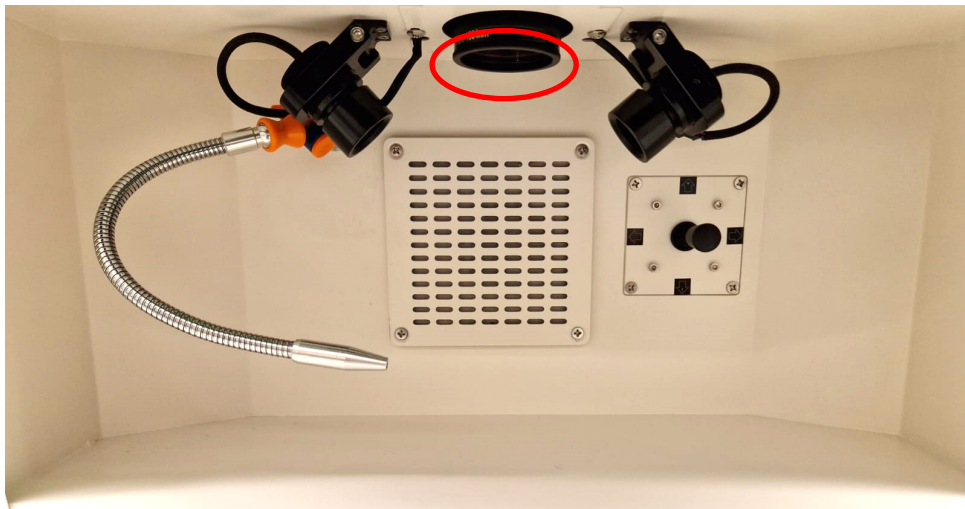


Figure 20 Remplacement du verre protecteur de la lentille de focalisation



**Ne pas toucher le verre protecteur de la lentille de focalisation à mains nues.**

- Tourner le verre protecteur de la lentille de focalisation pour le retirer.
- Nettoyer ou remplacer le verre de protection et le remettre en place.



### 6.4.2 Remplacement de la lampe laser

Pour remplacer la lampe laser, commencer par ouvrir le boîtier.



Figure 21 Vis de boîtier

- Retirer les vis, entourées en rouge, sur la face supérieure du capot.



Figure 22 Vis de boîtier

- Retirer les vis, entourées en rouge, des deux côtés.



Figure 23 Vis de capot

- Retirer les vis, entourées en rouge, au dos.

## REMARQUE

Dégradation possible des câbles de raccordement d'écran et de caméra.

Un retrait complet et immédiat du boîtier endommage les câbles, ainsi que les fiches de raccordement de l'écran et de la caméra.

- Ôter le boîtier avec précaution d'env. 10 cm vers l'arrière.
- Desserrer les raccords de l'écran et de la caméra comme indiqué ci-après.
- Commencer par retirer le boîtier.

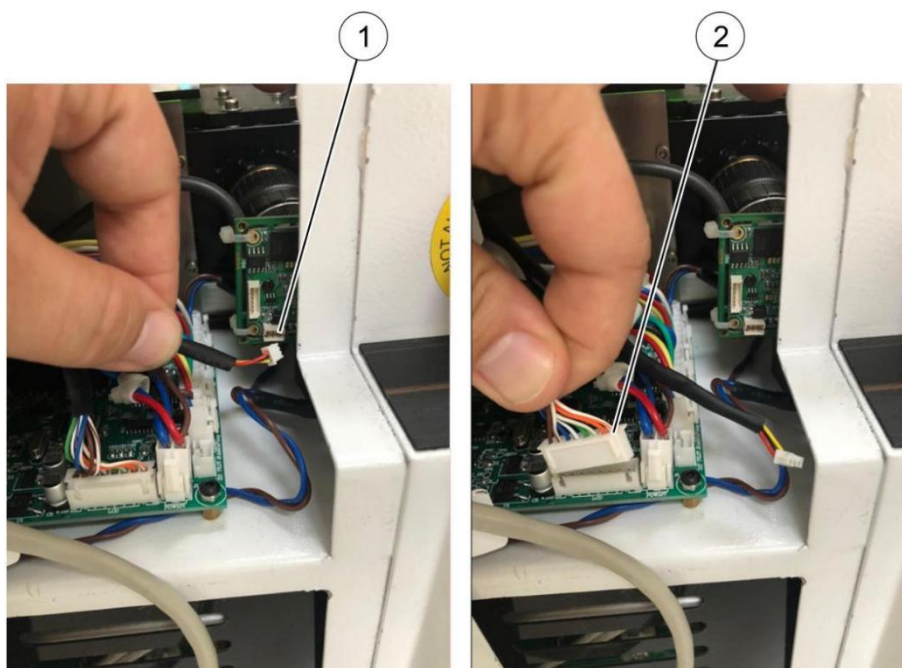


Figure 24 Raccords de caméra et d'écran

Pos.	Désignation
1	Câble de raccordement de caméra
2	Câble de raccordement d'écran

- Débrancher les deux fiches (1) et (2) de la platine ou du raccord du couvercle.
- Positionner le boîtier derrière le système de soudage laser.

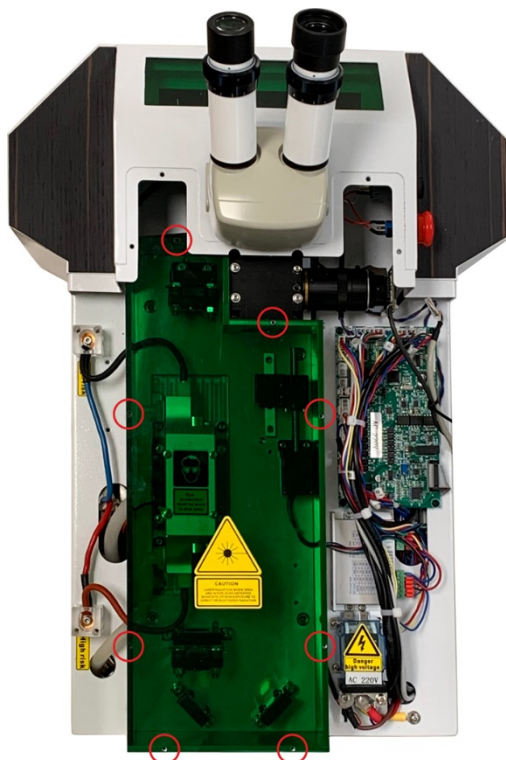


Figure 25 Capot de résonateur

- Retirer toutes les vis du capot du résonateur – entourées en rouge – et ôter le capot avec précaution.

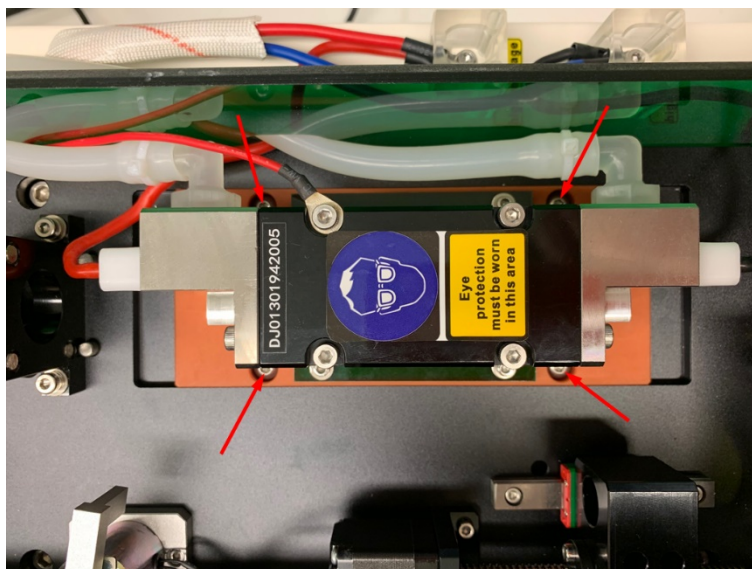


Figure 26 Plaque de base de lampe laser

- Retirer les quatre vis de fixation – flèche rouge – de la plaque de base orange de la cavité.



Figure 27 Câbles de raccordement de la lampe laser

- Retirer les vis des œilletons des câbles de raccordement de la lampe laser.

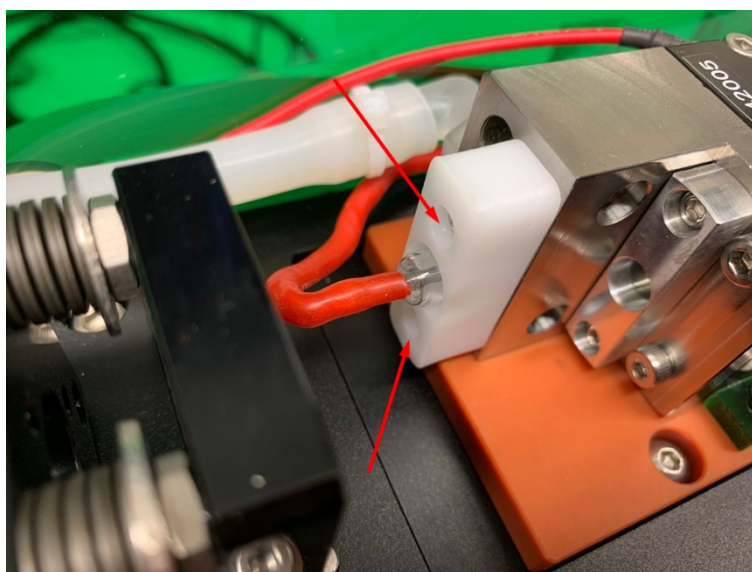


Figure 28 Supports de la lampe laser

- Retirer les vis des raccords rouge et blanc de la lampe laser - flèches rouges - des couvercles blancs de la lampe laser.
- Ôter les protections blanches.
- Tirer les joints d'étanchéité à l'aide d'une pince des deux côtés.
- Soulever la cavité en la tenant par la plaque de base.



**Ne pas toucher le corps de verre de la lampe laser à mains nues.**

- Tirer la lampe laser avec précaution dans un sens.

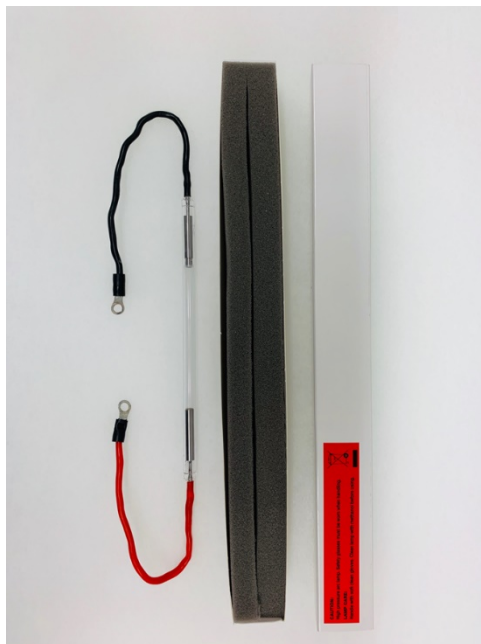


Figure 29 Lampe laser

- Retirer la nouvelle lampe laser de son emballage et l'insérer.



**La lampe laser est refroidie à l'eau. Elle présente des joints d'étanchéité au niveau de ses supports.**

- **Veiller à ne pas détériorer les joints lors du montage et du démontage de la lampe laser.**
  - **Remplacer les joints défectueux.**
- Monter la nouvelle lampe en suivant l'ordre inverse du démontage.
  - Procéder à un test avant de refermer le boîtier.



## **DANGER**

**Danger de mort par choc électrique**

**Un choc électrique se traduit par des lésions mortelles.**

- **Ne pas toucher le système de soudage laser pendant le test.**
  - **Remettre le système de soudage laser à l'arrêt après le test.**
  - **Débrancher la prise.**
- Brancher la fiche secteur à une prise prévue à cet effet.
  - Mettre le système de soudage laser en marche à l'aide de l'interrupteur à clé (Figure 2).
  - S'assurer pendant env. 2 minutes de l'étanchéité de la cavité laser.
  - Mettre le système de soudage laser à l'arrêt à l'aide de l'interrupteur à clé.



- Débrancher la prise.
- En l'absence tout écoulement d'eau au niveau de la lampe laser, poursuivre le montage.
- En cas d'écoulement d'eau, vérifier les joints de la lampe laser et les remplacer le cas échéant.



## 7 Élimination

### 7.1 Protection de l'environnement

#### REMARQUE

**Pollution environnementale consécutive à des substances dangereuses pour le milieu aquatique**

Ces substances peuvent polluer les sols et la nappe phréatique ou s'écouler dans les canalisations.

- Dans le cadre de l'ensemble des travaux menés sur et avec le système de soudage laser, respecter les obligations légales relatives à la prévention des déchets et au recyclage/mise au rebut conforme.
- Prière de respecter les prescriptions légales en vigueur dans le cadre de l'élimination de consommables ou de pièces d'usure au cours de la maintenance ou de la mise hors service du système de soudage laser.
- Prière de noter que les substances nocives pour le milieu aquatique, telles que les graisses et huiles de lubrification, les émulsions et les liquides contenant du carburant, ne sauraient polluer les sols ni être évacués dans les canalisations, tout particulièrement dans le cadre de travaux d'installation, de réparation et de maintenance.
- Prière de noter que ces substances doivent être conservées, transportées, recueillies et éliminées dans des récipients appropriés.

### 7.2 Déchets huileux et à base d'huile, graisses

Les déchets huileux et à base d'huile ainsi que les graisses impliquent un important préjudice potentiel pour l'environnement. C'est la raison pour laquelle leur élimination se fait par le biais d'entreprises spécialisées.

- Amener ces déchets au point interne de mise au rebut qui les remettra à des entreprises spécialisées.

### 7.3 Résines

- Dans la mesure du possible, trier les résines utilisées/traitées.
- Éliminer les résines dans le respect des prescriptions légales.



## 7.4 Métaux

- Dans la mesure du possible, trier les métaux utilisés/traités.
- Prière de procéder à l'élimination de métaux par une entreprise agréée.

## 7.5 Déchets d'équipements électriques et électroniques



### Déchets d'équipements électriques et électroniques

Les dispositifs présentant ce logo sur leur emballage ou sur le dispositif-même doivent être éliminés séparément. Ils ne sauraient être éliminés avec les ordures ménagères ordinaires.

L'utilisateur est tenu d'éliminer chaque déchet électrique ou électronique auprès du point de collecte correspondant.

## 7.6 Mise au rebut

- Vérifier les matériaux pouvant être recyclés et les amener à un point de recyclage.



Des descriptions détaillées de chaque composant de l'installation figurent dans les modes d'emploi correspondants en annexe.



## 8



## Annexe

- Certificat de conformité
- Schémas d'assemblage
- Nomenclature avec recommandation/identification de pièces de rechange
- Procès-verbaux et résultats de mesure
- Schéma électrique + nomenclature
- Logiciel
- Documentations de tiers



## 8.1 Certificat de conformité

### Certificat de conformité CE

Le fabricant/responsable de la mise sur le marché

Siro Lasertec Laserservice und Vertrieb GmbH  
Rastatter Strasse 6  
75179 Pforzheim



déclarons par la présente que le dispositif de laboratoire décrit ci-après correspond, tant par sa conception que dans sa réalisation, notamment en ce qui concerne le modèle commercialisé par nos soins, aux exigences fondamentales des directives CE en matière de sécurité et de santé. En cas de modification de cet appareil de laboratoire effectuée sans notre consentement, cette déclaration serait automatiquement caduque.

Description de la machine : Le dispositif SL10 est une machine de soudage laser de classe 4 destiné au soudage de raccords métalliques ou au soudage par superposition de métaux.

Type de dispositif : Machine de soudage laser (version OEM, classe de laser 4 selon EN 60825-1:2014)

Désignation : SL10

Désignation commerciale : SL10

Année de construction : 2022

à partir du numéro d'appareil: 2600723-09.23

#### Directives CE :

Directive CE relative aux machines	2006/42/CE
Directive CE relative à la compatibilité électromagnétique	2014/30/UE

#### Normes harmonisées appliquées :

EN ISO 12100:2010	Sécurité des machines – Principes généraux de conception
EN ISO 11553-1:2008	Sécurité des machines - Machines à laser - Partie 1 : exigences de sécurité laser
EN 60204-1:2006+A1:2009	Sécurité des machines – Équipement électrique des machines
EN 60825-1:2007	Sécurité des appareils à laser
EN 60825-4:2006+A1:2008+A2:2011	Sécurité des appareils à laser
EN 61000-6-2:2005	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 6-2
EN 61000-6-4:2007+A1:2011	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 6-4
EN 61000-3-2:2006+A1:2009+A2:2009	Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2
EN 61000-3-3:2008	Compatibilité électromagnétique (CEM) - Partie 3-3

Mandataire pour la documentation technique :

Lieu, date : Pforzheim, le 13 octobre 2022 .....

Rolf Okay

-Directeur-

Silvio Valenta

-Directeur-



---

## **8.2 Schémas d'assemblage**



---

### **8.3 Nomenclature avec recommandation/identification de pièces de rechange**



---

#### **8.4 Procès-verbaux et résultats de mesure**



---

## **8.5 Schéma électrique + nomenclature**



---

## 8.6 Logiciel



## 8.7 Documentations de tiers

Assemblage	Raison sociale	Documentation



