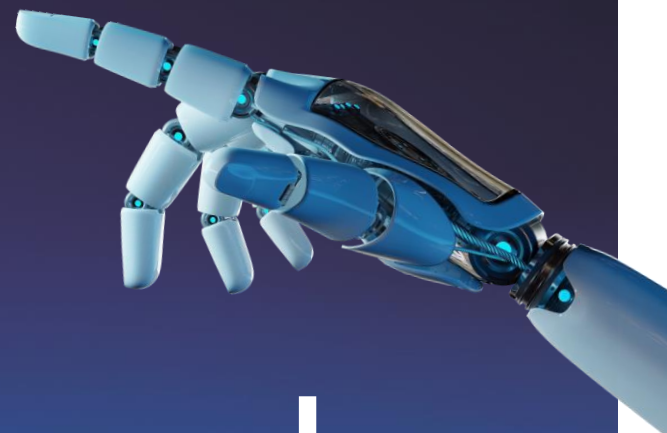


ASSISES
DE LA
METALLERIE **15**
JEUDI 6 JUIN 2024



Soudage laser manuel

Une technologie de pointe prête à révolutionner les ateliers de métallerie ?



ASSISES
DE LA
METALLERIE **15**
JEUDI 6 JUIN 2024

Les intervenants



Frédéric LEBLET
FIREP



Frédéric DEFACQ
IPG Photonics



SYSTEM WELD

Christophe LAGARDE
System Weld



Nicolas GIREAULT
DUVAL Métalu



La technologie, ses applications, ses avantages



Frédéric LEBLET
FIREP



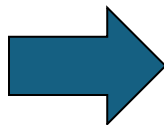
Frédéric DEFACQ
IPG Photonics

D'une technologie à l'autre

La densité d'énergie d'un laser est de l'ordre de 10^6 W/cm^2 contre 10^3 W/cm^2 pour un procédé de soudage TIG



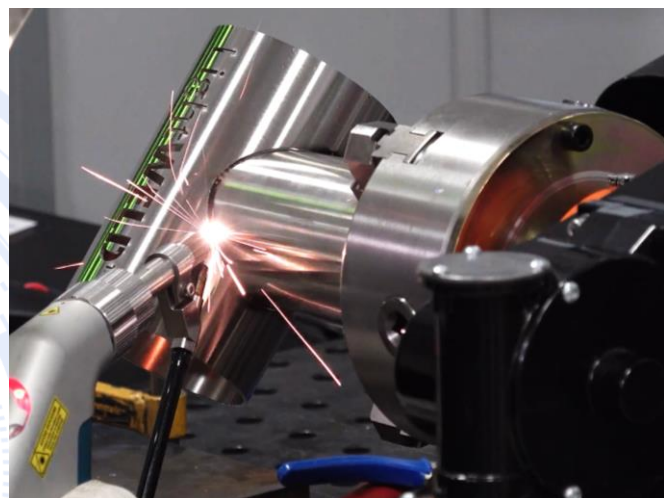
Electrons



Photons

C'est une nouvelle approche pour les soudeurs expérimentés qui vont pouvoir acquérir un nouveau savoir-faire tout en profitant de leur expertise métallurgique

Une alternative au soudage MIG et TIG

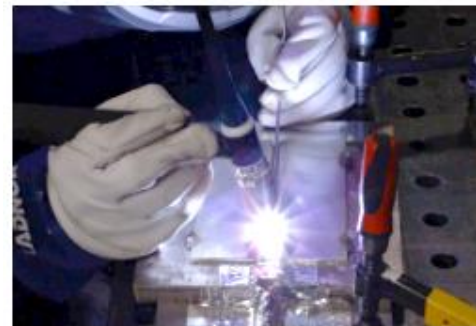


Le soudage laser manuel c'est :

- Plus rapide – Moins de préparation et un temps de soudage plus court
- Meilleure qualité – Moins de meulage/nettoyage après la soudure
- Moins de chaleur – Moins de déformation et détérioration des pièces
- Facile à installer – Déballage et assemblage en quelques minutes
- Facile à apprendre et à utiliser – Des soudures de bonne qualité en quelques heures pour les professionnels et les novices

Une alternative au soudage MIG et TIG

	Méthodes de soudage traditionnelles	Soudage laser manuel
Vitesse	Moyenne	Jusqu'à 4 fois plus rapide que le TIG
Qualité	Dépend de l'expérience de l'utilisateur	Des résultats constants et de haute qualité
Apprentissage	Complicé	Facile et rapide
Flexibilité des matériaux	Limité avec des changements de consommables	Large gamme de matériaux sans préparation
Distorsion & déformation	Grande	Très faible
Zone affectée thermiquement	Large	Réduite
Soudage par oscillation	Non	Oui jusqu'à 5 mm de largeur



Soudage MIG :

- Fil consommable
- Nettoyage et chanfreinage
- Angles de travail difficiles



Soudage TIG :

- Apport de chaleur élevé et déformation des pièces
- Nécessité de phase de finition
- Difficile pour les métaux fins
- Limité sur des épaisseurs différentes



Soudage laser manuel :

- Beaucoup plus rapide
- Plus facile à apprendre
- Résultats de meilleure qualité
- Moins de distorsion
- Finition plus facile

Le soudage laser manuel est plus rapide

Exemple : 3.4 mm acier à faible teneur en carbone

	Soudure bord à bord	Soudure en T
Soudage MIG	24,6 s	27,9 s
Soudage TIG	41,4 s	50,3 s
Soudage laser manuel	20,8 s	19,7 s

Remarque : le procédé TIG est généralement utilisé pour les métaux plus fins et l'acier inoxydable en raison d'un plus faible distorsion thermique et d'un meilleur contrôle.

Beaucoup plus rapide et facile que le TIG !

Avantages de la vitesse en fine épaisseur :

- Délai de tir du faisceau plus court
- Pas de temps de réglage de jeu et d'ajustement
- Pas de meulage post-soudure

Avantages de la vitesse en forte épaisseur :

- Délai de tir du faisceau plus court
- Pas de rectification des bords
- Pas de temps de refroidissement entre les passes



Applications uniques du soudage laser

Fin sur épais

Le matériau épais agit comme un dissipateur thermique pour le MIG et le TIG

Par transparence

Épais sur fin



Métaux
dissimilaires



Acier doux 12 mm

Soudure en double face, une passe de
chaque côté, sans préparation de chanfrein

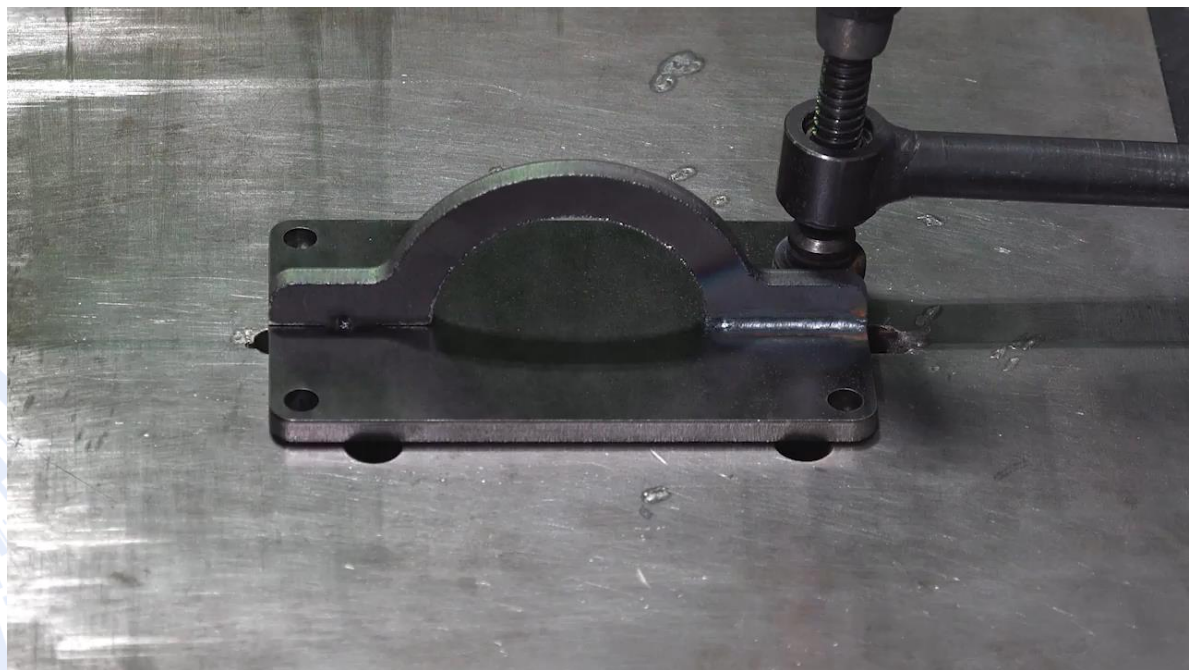


Cuivre fine épaisseur

Exemples

Acier 4 mm Assemblage et Té

Soudure avec pénétration de 3 mm à 45° dans l'angle entre la plaque et le crochet



Assemblage en Té d'une plaque aluminium 3 mm sur un coupon de 2 mm

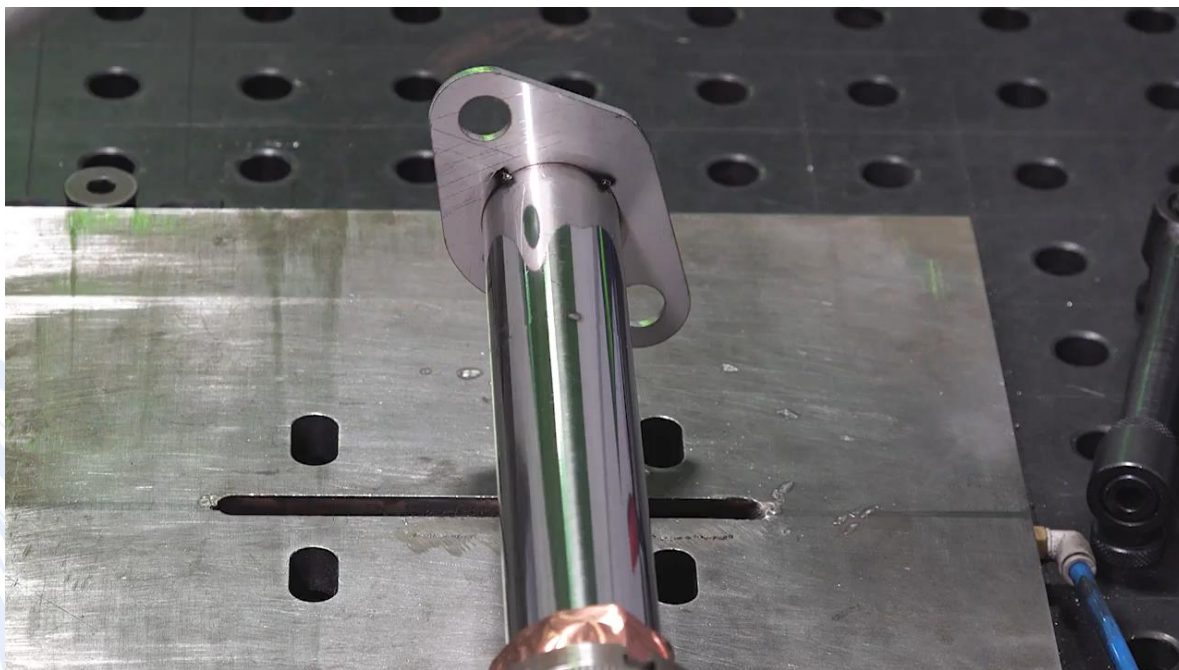
Pointage préliminaire suivi d'un cordon de soudure sur l'autre face



Exemples

Soudure de collerette en acier inoxydable

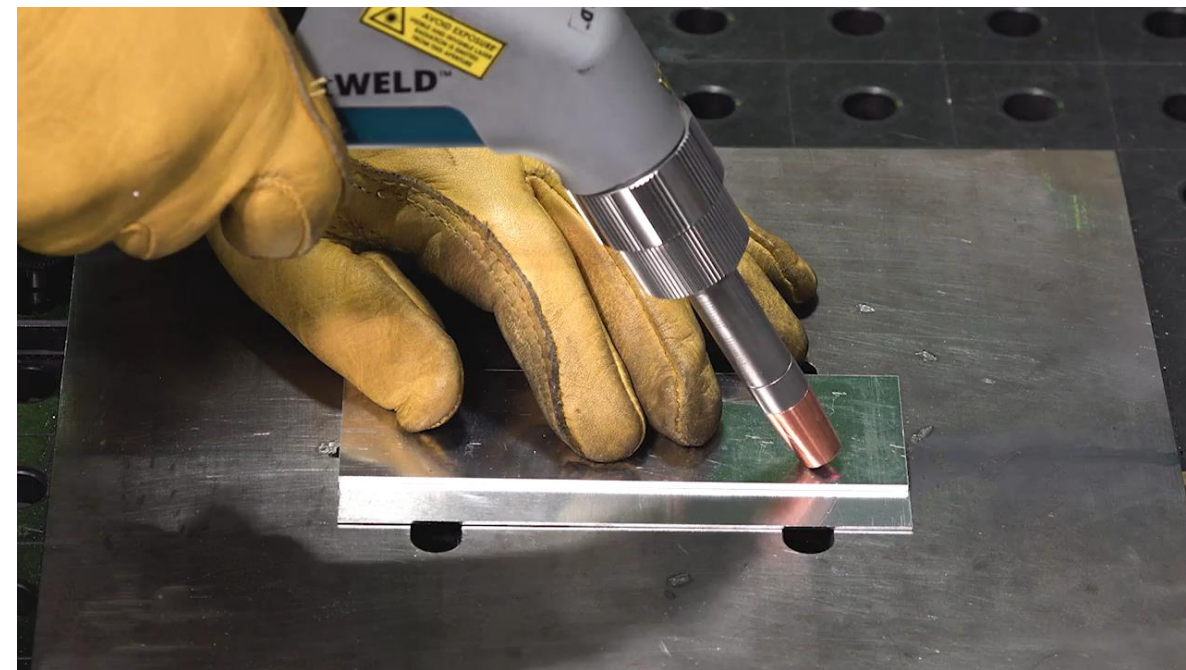
Collerette d'épaisseur 3 mm soudée à un tube en acier inoxydable déjà pointé



Pointage par recouvrement de plaques d'aluminium

Plaque supérieure de 2 mm, sur plaque de base de 1 mm

Souder à travers une pièce épaisse en maîtrisant la pénétration dans la pièce inférieure plus fine. Le contrôle du laser assurant l'uniformité de chaque soudure.

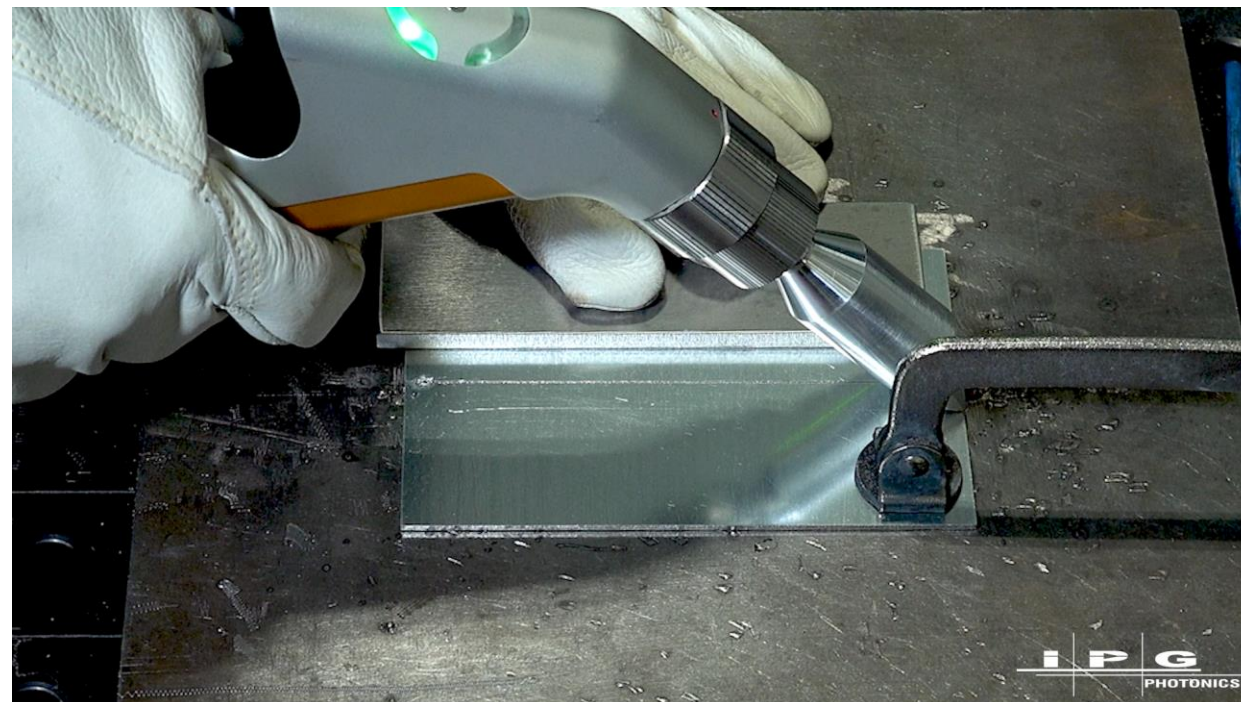


Nettoyage avant soudage

Le nettoyage avant soudage réduit les projections, diminue le risque d'apparition de manques dans la soudure, améliore la résistance et la qualité de la soudure, avec une plus grande homogénéité et une meilleure répétabilité.

Exemples types de nettoyage avant soudage :

- Acier inoxydable – Élimination de la graisse et de l'huile
- Aluminium – Suppression de l'excès de couche d'oxyde
- Acier doux – Enlèvement de la rouille
- Acier galvanisé – Enlèvement du zinc



Développement avec les cobots



Le développement est en cours avec les robots collaboratifs, appelés cobots.

Ils se distinguent par leur simplicité d'utilisation et la flexibilité des applications.

Les cobots sont conçus et élaborés pour travailler avec les humains.

Le soudeur et le robot forment une équipe qui peut désormais être utilisée pour automatiser partiellement un travail, retirer la pénibilité et augmenter la productivité.

Exemple de matériel : Lightweld®



LIGHTWELD IPG

Un système de soudage laser manuel

- Métaux jusqu'à 4 mm en un seul passage

Alternative moderne aux méthodes de soudage traditionnelles (TIG et MIG)

- Plus rapide, plus facile à utiliser, moins ou pas de finition

Certifié CE par un
organisme reconnu



Fabriqué aux États-Unis et en Allemagne par IPG

- Le leader dans la technologie des lasers à fibre

Exemple de matériel : Lightweld®



LightWELD® - LightWELD® XC - LightWELD® XR

ASSISES
DE LA
METALLERIE **15**
JEUDI 6 JUIN 2024

Formation et sécurité



SYSTEM WELD

Christophe LAGARDE
System Weld



The Power to Transform®

Frédéric DEFACQ
IPG Photonics

Formation et sécurité

A PROPOS DE SYSTEM WELD

System Weld propose des **formations en soudure multi-procédés** qualifiantes et certifiantes individualisées, adaptées à vos besoins.

Vous accompagnez dans la réussite de votre formation en proposant un suivi avant, pendant et après : **C'est notre ADN !**



Formation et sécurité



PLUS QU'UNE FORMATION SOUDURE

Nous vous accompagnons dans **tous vos projets** pour permettre à vos équipes d'exceller dans leur domaine.



Accompagnement
QMOS



Rédaction cahier
de soudage



Maîtrise de
la gestion
des DMOS

Formation : Les différentes options pour se former au soudage laser manuel

FORMATION NIV 1

Le premier pas vers le laser manuel

Une formation soudage laser manuel pour les utilisateurs occasionnels type démonstration.

Les durées de formations sont personnalisées.



FORMATION NIV 2



Besoin d'un responsable niveau 3

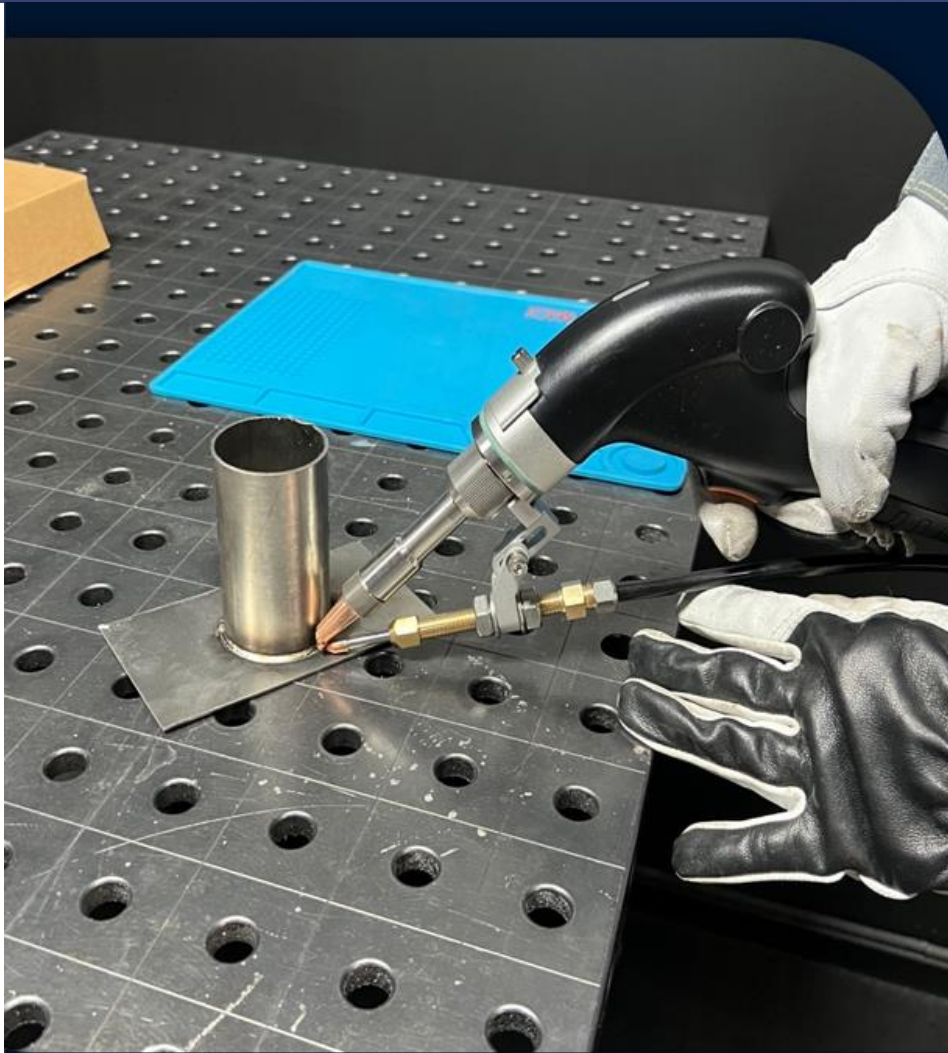
Faites-en votre métier !

Elle concerne les opérateurs soudeurs qui vont souder en permanence avec le process de soudage laser manuel

Les durées de formations sont personnalisées.



Sécurité : Bien se protéger !



C'EST QUOI LA SOUDURE LASER MANUEL ?

C'est une source laser qui permet d'assembler des pièces métalliques hétérogènes ou homogènes avec une vitesse jusqu'à 10 fois plus rapide que le TIG.

Sécurité : Bien se protéger !

+50%

Des accidents liés au
soudage laser manuel sont
des accidents oculaires

Sécurité : Bien se protéger !

LES PROTECTIONS INDIVIDUELLES

OBLIGATOIRE



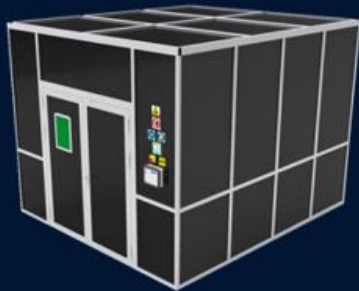
RECOMMANDÉ



Sécurité : Bien se protéger !

LES PROTECTIONS COLLECTIVES

(obligatoire)



CABINE +
PLAFOND



EXTINCTEUR



ASPIRATION
DES FUMÉES



COUPURE MACHINE
À L'OUVERTURE DE
LA CABINE

Sécurité : Bien se protéger !

UNE PETITE DEMO ?



ASSISES
DE LA
METALLERIE
15
JEUDI 6 JUIN 2024

Sécurité : Bien se protéger !

**PROTÈGEZ
VOUS !**



Résumé de la sécurité en soudage laser

Le soudage laser utilise un laser de classe 4 de forte puissance et nécessite des précautions de sécurité particulières - Celles-ci sont couvertes à plusieurs reprises dans la documentation et les vidéos d'IPG

Les normes IEC 60825-1 (UE) et ISO 11553-2 précisent les mesures de sécurité nécessaires que nos partenaires revendeurs doivent respecter et sur lesquelles ils doivent former leurs clients

Principaux renseignements à prendre en compte :

- N'utilisez le soudage laser que dans une zone laser contrôlée (ZLC)

Vous devez fournir une zone contrôlée par laser pour les démonstrations et l'utilisation

- Les soudeurs et toutes les personnes présentes doivent porter les EPI adaptés
- Chaque entreprise doit nommer un responsable sécurité laser
 - Les utilisateurs doivent être formés aux questions de sécurité telles que le risque de réflexion potentielles
 - Déclarer à la médecine du travail les personnes exposées au risque laser de Classe 4

Résumé de la sécurité en soudage laser

Ce produit émet un rayonnement laser invisible à une longueur d'onde de 1070 nm ou proche. La puissance moyenne lumineuse totale émise par la sortie optique est supérieure à 1500 W et >2500 W en puissance crête en sortie optique.

WARNING



Classe 4 - Les lasers de forte puissance présentent les risques les plus graves de tous les lasers. Prenez des précautions pour éviter toute exposition accidentelle aux faisceaux directs et réfléchis. Les réflexions diffuses et spécifiques des faisceaux peuvent infliger de graves blessures à la rétine et/ou à la cornée, entraînant des lésions oculaires permanentes.

Les faisceaux laser de classe 4 présentent également un risque d'incendie et un risque pour la peau.

Résumé de la sécurité en soudage laser

LightWELD® Verrouillages et caractéristiques

- Interrupteur à clé de sécurité du poste
 - Verrouillage de continuité fibre
 - Déclencheur à 2 positions - Validation, Tir
 - Verrouillage contact pièce
 - Détecteur de plasma
 - Verrouillage porte de la zone de travail
 - Indicateur laser marche
- } Dispositifs obligatoires de l'équipement
- } Dispositifs de protection de l'opérateur
- } Caractéristiques de l'équipement pour la Zone Laser Contrôlée (ZLC)

Résumé de la sécurité en soudage laser

Distance de danger du laser

Distance nominale de danger oculaire (DNOD) – La distance le long de l'axe d'un faisceau non obstrué provenant d'un laser, au-delà de laquelle l'irradiation ou l'exposition rayonnante ne dépasse pas l'exposition maximale autorisée (EMH) applicable.

Zone de danger nominale (ZDN) – Espace à l'intérieur duquel le niveau de rayonnement direct, réfléchi ou diffusé peut dépasser l'EMR applicable.

Pour le LightWELD® (Faisceau de 1500 W à 1070 nm)

DNOD = 143 m

ZDN pour la peau – (Réfléchie) = 10.2 m

Résumé de la sécurité en soudage laser

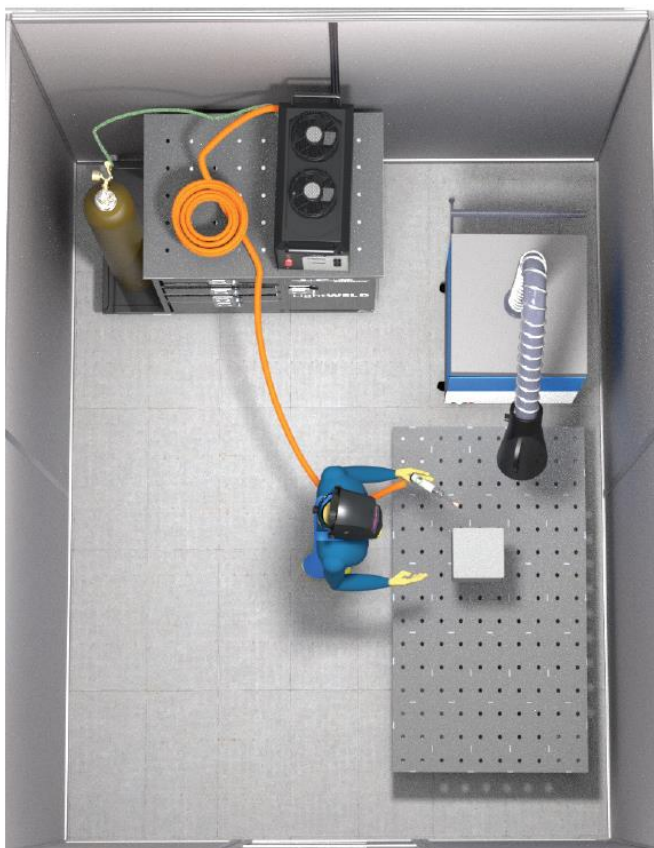
Zone Laser Contrôlée (ZLC) – La zone d'utilisation du laser où son occupation et activité sont contrôlées et surveillées et où une exposition potentiellement dangereuse aux faisceaux est possible. Elle peut être délimitée par des murs et des barrières.



- Enceinte étanche à la lumière (Classe Laser 1)
- Panneaux anti-laser
- Porte d'accès avec interrupteur de verrouillage
- Voyant d'avertissement laser marche
- Les fenêtres doivent être résistantes au laser
- Les exigences en matière de plafond dépendent de la structure située au-dessus de la cellule de soudage.

Résumé de la sécurité en soudage laser

Zone Laser Contrôlée (ZLC)



Critères types de la ZLC

- Direction de travail éloignée des portes et fenêtres
- Extraction des fumées à proximité de la pièce travaillée
- Bouteilles de gaz éloignées de la direction de soudage laser
- Pas de matériaux inflammables
- Tout collègue ou spectateur « derrière le faisceau »



Retour d'expérience



Nicolas GIREAULT
DUVAL Métalu

Adaptation de l'atelier

Cabine pour soudage laser : Porte avec contacteur de fermeture du laser



Adaptation de l'atelier

Poste de soudage, potence, pistolet



Adaptation de l'atelier

Poste de soudage, potence, pistolet



Adaptation de l'atelier

Poste de soudage, potence, pistolet

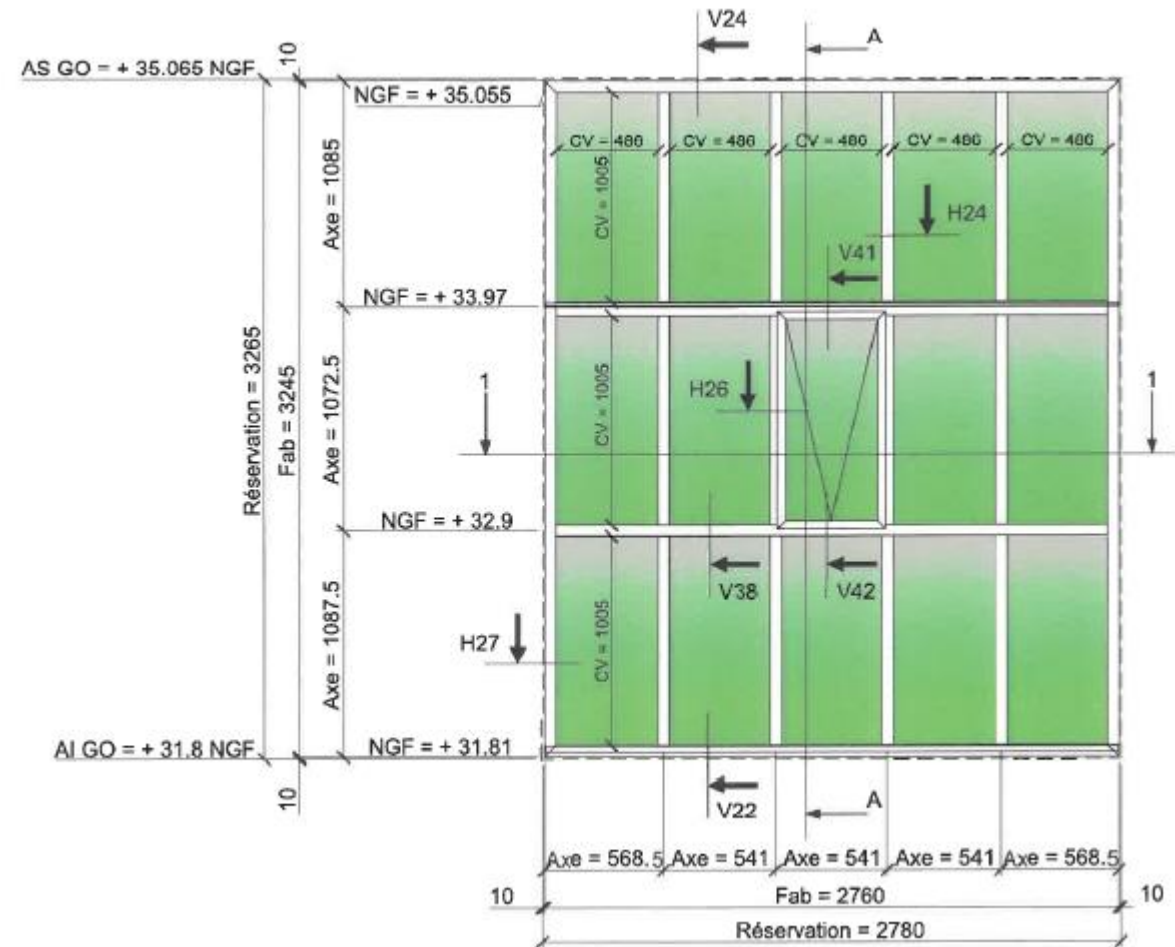
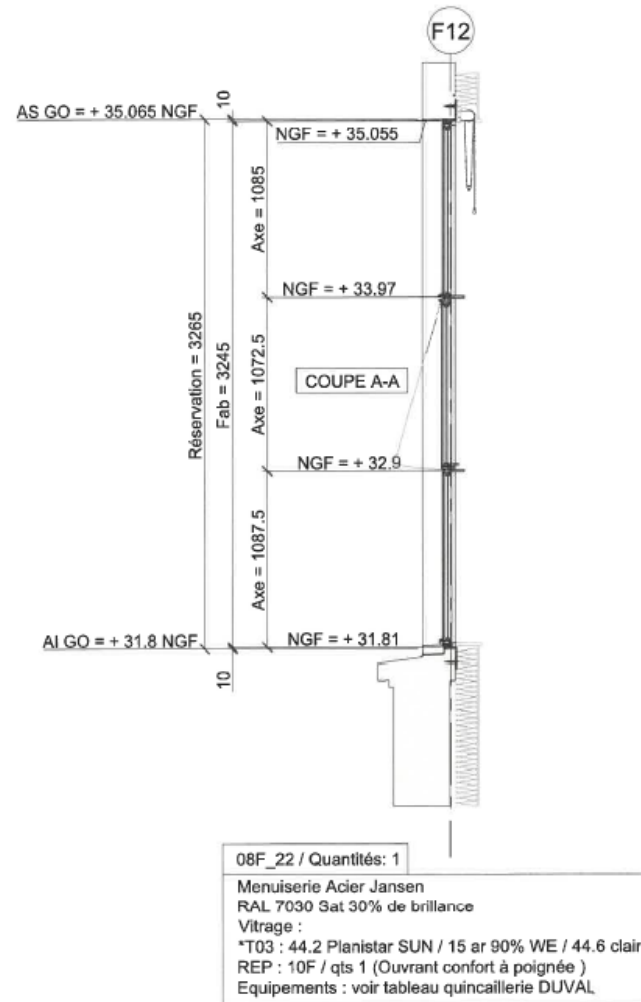


Exemple de projet

Bâtiment
ARBORETUM

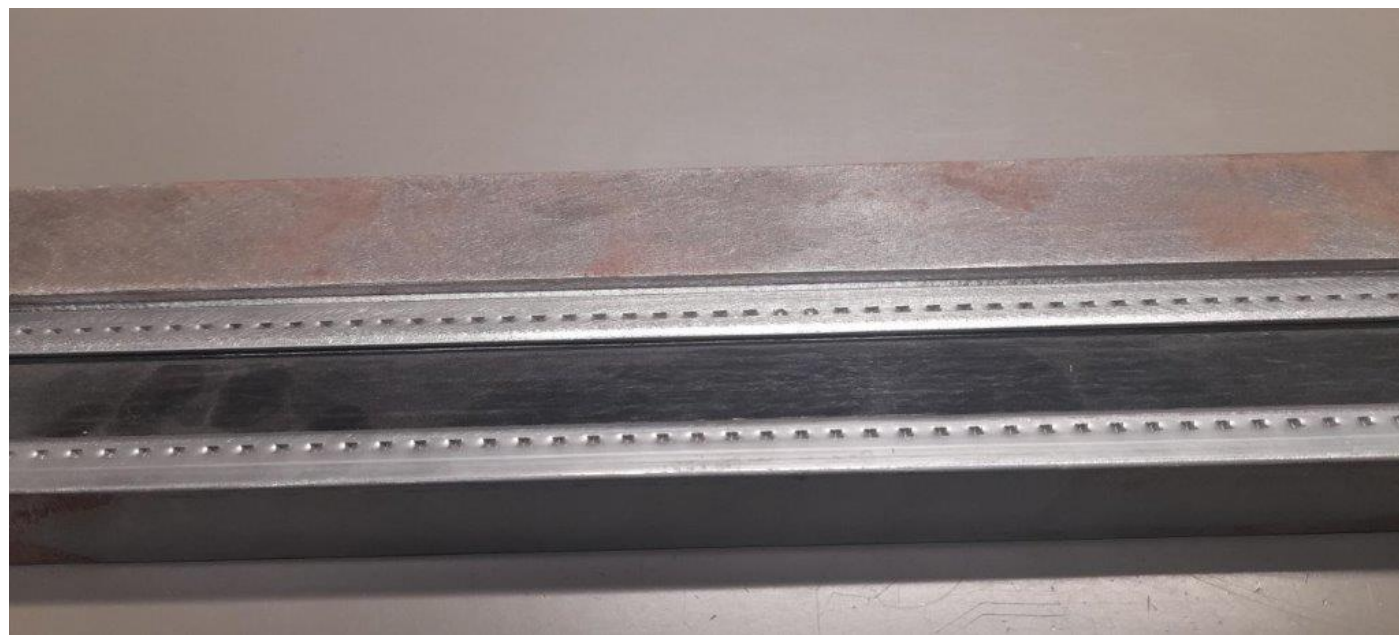
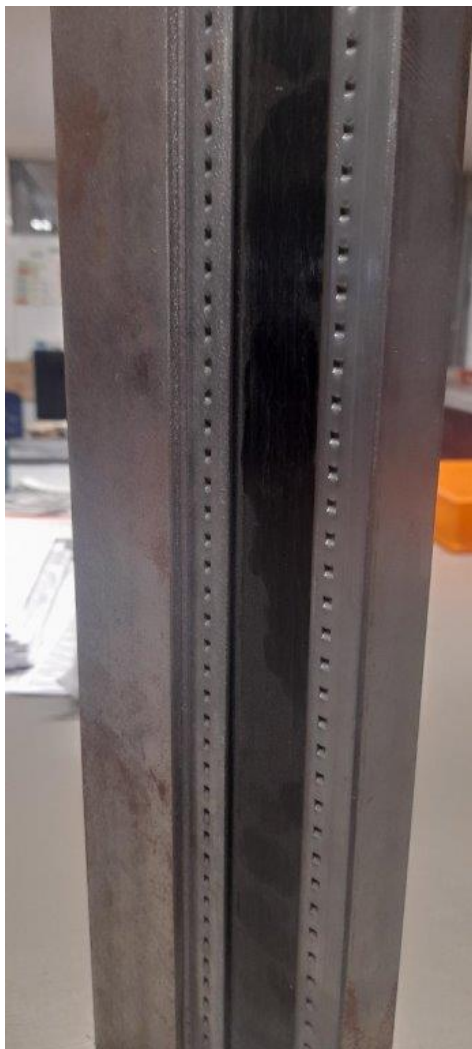
Ensembles
menuisés en acier

2600 m²



Exemple de projet

Prototypes



Exemple de projet

Chantier



Exemple de projet

Chantier





Merci pour votre
attention

