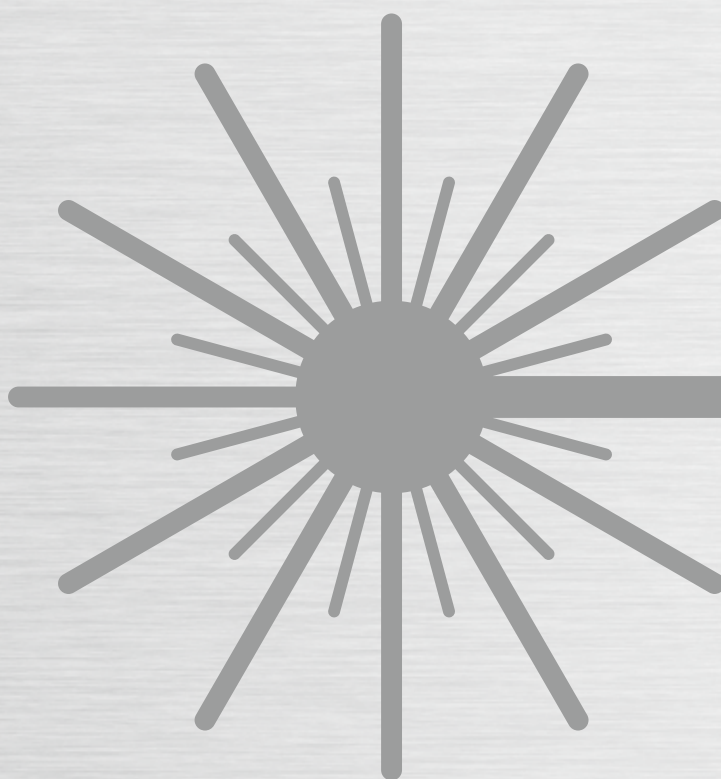


TECHNOLOGIE LASER

Pour une révolution
de l'usinage laser d'outils de coupe



En quelques mots

L'usinage moderne des matériaux à l'aide de la technologie laser ne connaît aucune limite. Notre logiciel d'utilisation universel et simple permet une fabrication efficace de géométries d'outils même exigeants. Découvrez les possibilités offertes et la configuration de système adaptée à vos besoins.



Grinding



Eroding



Laser



Measuring



Software



Customer Care

EWAG

Les origines de du brand EWAG remontent à l'année 1946 où l'entreprise commença à livrer des rectifieuses d'outils haute précision à l'industrie horlogère suisse. Aujourd'hui, EWAG propose une rectifieuse CNC pour plaquettes de coupe amovibles ainsi que des machines laser pour l'usinage de plaquettes de coupe amovibles et d'outils à symétrie de révolution fabriqués à partir de matériaux durs.

EWAG fait partie du UNITED GRINDING Group. Avec notre société-soeur, Walter Maschinenbau GmbH, nous nous considérons comme fournisseurs de systèmes et de solutions pour l'usinage complet d'outils et pouvons proposer une vaste gamme de produits incluant la rectification, l'érosion, l'usinage laser, la mesure et les logiciels.

Depuis des dizaines d'années déjà, nos clients savent apprécier notre orientation sur la clientèle et notre réseau de distribution et de service après-vente présent dans le monde entier avec ses propres filiales et son propre personnel.

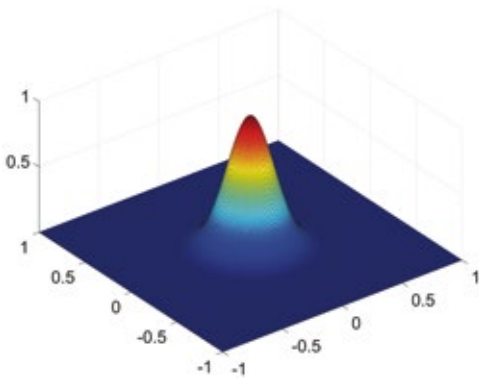
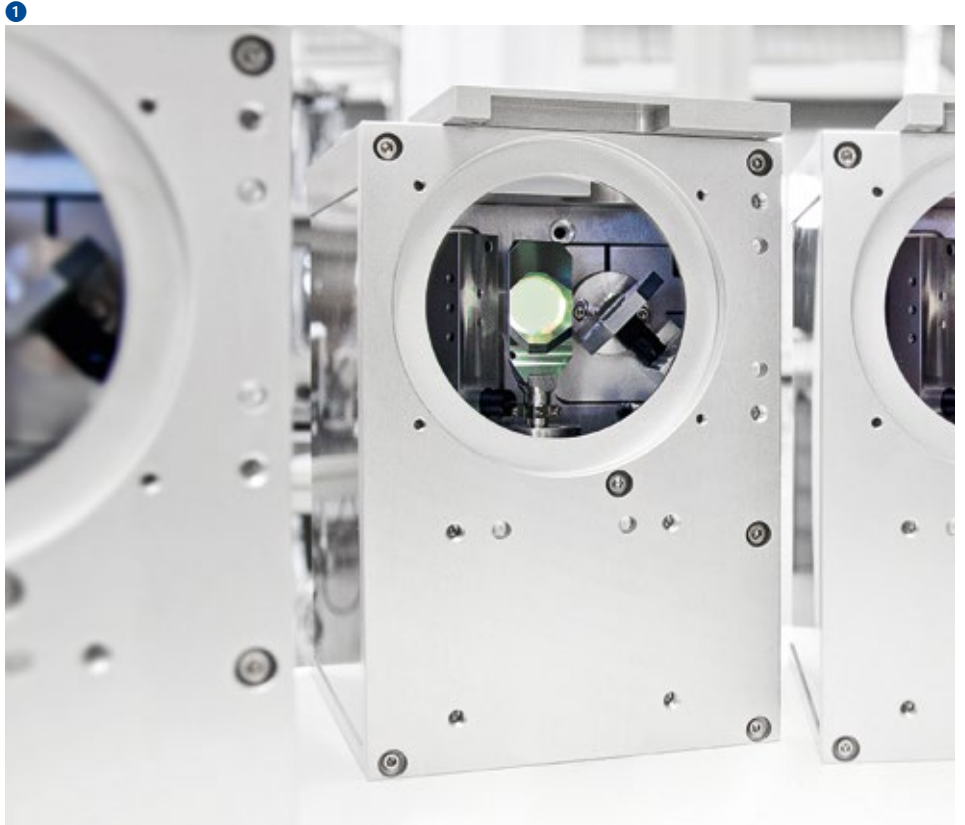
TECHNOLOGIE LASER

Reconnue comme l'une des pionnières de l'usinage laser complet à 5 axes d'outils de coupe diamantés et de cavités 3D à l'aide d'un laser à impulsions ultra-courtes et de technologie scanner intégrée, la société EWAG impose sa marque de manière continue depuis 2009 dans le domaine du laser. Avec de nouvelles procédures, telles que l'EWAG Laser Touch Machining[®], des sources laser et systèmes très récents, EWAG étend sans cesse sa gamme de produits et d'applications.



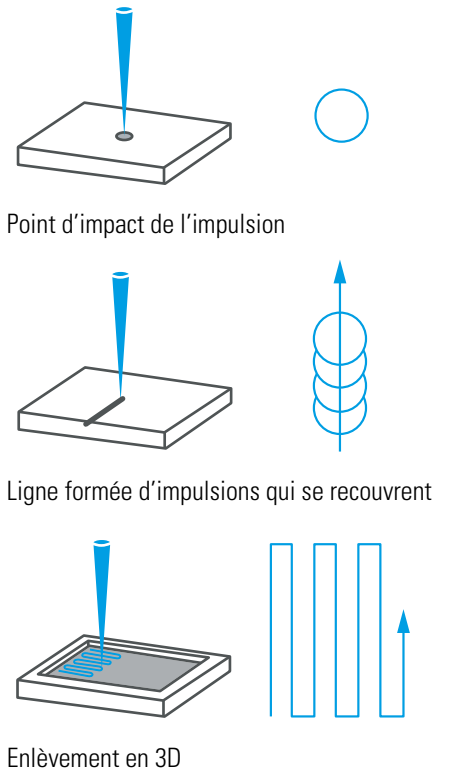
Laser

La voie vers l'ablation laser 3D



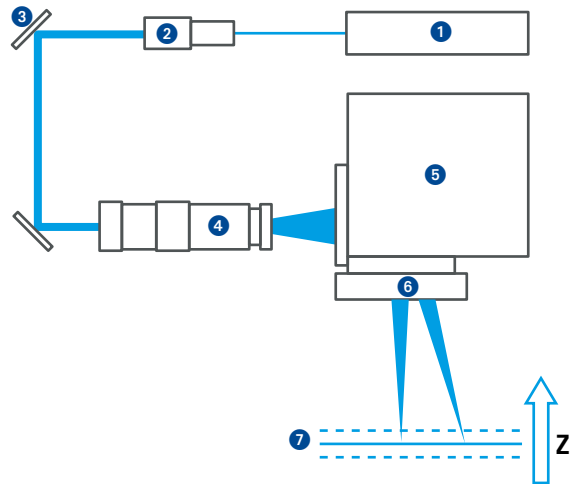
- Profil gaussien du faisceau
- Déviation rapide du faisceau
- Flexibilité en 3D

Les systèmes laser pulsés produisent des impulsions dont la répartition de l'intensité est de forme gaussienne. La qualité, la durée et la fréquence des impulsions dépendent du système laser utilisé et offrent donc des résultats différents en termes d'enlèvement. Le point d'impact de l'impulsion génère un cratère correspondant. Afin de permettre l'usinage de formes géométriques, les impulsions s'enchaînent en se recouvrant afin d'obtenir une ligne. Si plusieurs lignes parallèles se recouvrent, on obtient un enlèvement de surface au laser. Si l'on fait se chevaucher plusieurs de ces surfaces et que l'on décale les différents plans d'enlèvement d'une certaine valeur, on obtient au final un volume d'enlèvement.



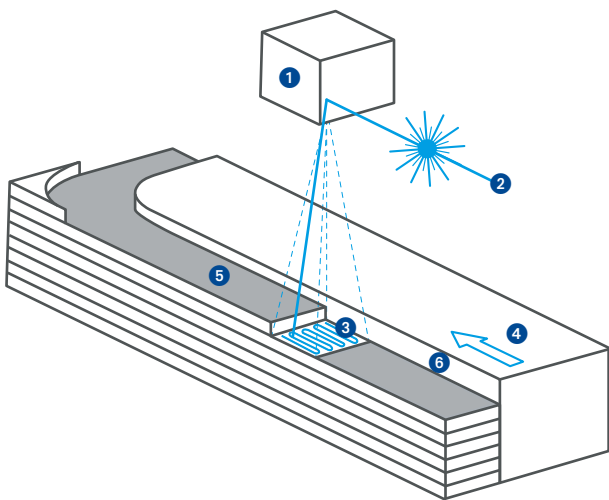
Structure du système

Selon le système laser utilisé, les variantes de guidage du faisceau sont différentes. Les suites d'impulsions de l'ordre de quelques nanosecondes générées par des lasers à fibres (lasers ns) peuvent être guidées dans des fibres optiques et simplifient la structure du système. Les lasers à impulsions ultra-courtes (lasers ps), qui génèrent des impulsions de l'ordre de quelques picosecondes, ne peuvent pas être guidés dans des fibres optiques. Sur ces systèmes laser à impulsions ultra-courtes, le guidage du faisceau à base de miroirs de renvoi est donc plus complexe. Selon la nature du faisceau brut du système laser utilisé, un élargissement du faisceau est dans tous les cas nécessaire afin d'assurer une focalisation nette du faisceau laser. En raison des fréquences d'impulsions très élevées des systèmes laser, les impulsions doivent être très rapidement séparées. Pour cela, des têtes de scanner galvanométriques sont principalement utilisées de nos jours. Par le biais de deux unités de miroirs galvanométriques très précises et rapides, elles peuvent dévier le faisceau laser sur un plan afin d'obtenir l'enlèvement en 3D décrit. La focalisation du faisceau laser dévié se fait dans une lentille de balayage placée en aval (lentille f-thêta) qui définit pour l'essentiel la distance d'usinage et la taille du point focal. Afin d'obtenir un enlèvement en 3D de manière efficace, un télescope à faisceau en amont de la tête de scanner est utilisé en option. Le télescope à faisceau est équipé d'une lentille motorisée qui peut déplacer le plan de focalisation dans une certaine zone automatiquement et rapidement. Ainsi, pour l'enlèvement en 3D, le réglage de la couche se fait automatiquement sans déplacer les axes de la machine.



Guidage du faisceau à l'aide de miroirs de renvoi sur systèmes laser à impulsions ultra-courtes

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------|
| ① Système laser | ⑤ Tête de scanner galvanométrique |
| ② Élargisseur de faisceau | ⑥ Lentille f-thêta |
| ③ Miroirs de renvoi | ⑦ Plan de la pièce |
| ④ Unité de déplacement du point focal | |



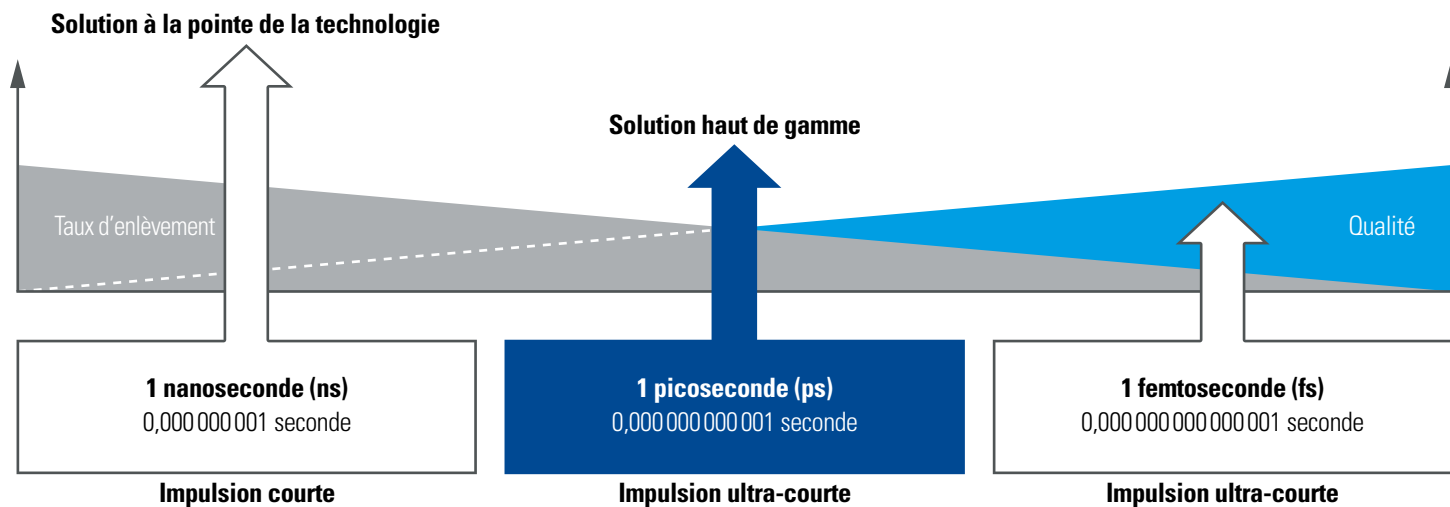
EWAG Laser Touch Machining®

- | | |
|---|----------------------------------|
| ① Tête de scanner galvanométrique | ⑤ Voies d'enlèvement usinées |
| ② Faisceau laser | ⑥ Géométrie finale/surface libre |
| ③ Modèle 2D répétitif | |
| ④ Déplacement de la pièce à usiner avec la machine CNC à 5 axes (X/Y/Z/B/C) | |

Génération d'une arête de coupe avec l'EWAG Laser Touch Machining®

Pour la génération efficace et de qualité élevée d'arêtes de coupe, ainsi que de formes de coupe, EWAG mise sur l'usinage par faisceau laser tangentiel. La qualité de la surface libre est dans ce cas générée avec la surface extérieure des faisceaux laser. Afin de générer la saignée de coupe souhaitée, une hachure répétitive (hatch) est effectuée avec la tête du scanner lors du déplacement simultané des axes CNC. Les paramètres d'enlèvement dépendant du matériau peuvent donc être idéalement contrôlés à l'aide de la forme des hachures, du modèle des hachures, de la vitesse de balayage, ainsi que de la fréquence des impulsions, indépendamment de la vitesse de déplacement des axes CNC. Pour une grande précision du profil de l'arête tranchante, les axes CNC peuvent être déplacés lentement et la séparation des impulsions laser se fait également à des fréquences d'impulsions très élevées via la commande des hachures. La formation de la surface libre et du tracé de son angle de dépouille est réalisée par le biais de la profondeur de passe et de l'angle d'attaque de la forme coupante. Cette technique d'usinage unique et brevetée est appelée EWAG Laser Touch Machining® (LTM®).

Influence de la durée des impulsions sur le résultat de l'usinage

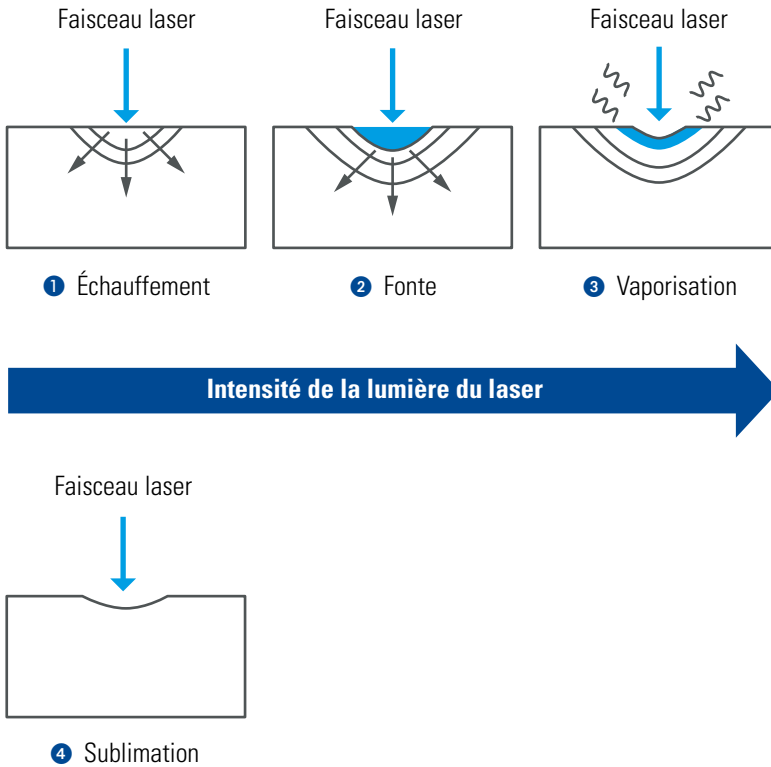


- Impulsions laser courtes (ns) pour un enlèvement élevé
- Impulsions laser ultra-courtes (ps/fs) pour une qualité maximale
- Efficacité et qualité à 10 ps

Lorsque la durée des impulsions laser est plus courte, l'intensité maximale augmente énormément, en raison de la forte compression temporelle, pour une puissance moyenne du laser. Les lasers à impulsions ultra-courtes sont des sources laser qui émettent la lumière laser par des impulsions dont la durée est de l'ordre de quelques picosecondes ou femtosecondes. Ces lasers possèdent une propriété unique : la transmission d'énergie des photons aux électrons du matériau à usiner est si rapide que le matériau est sublimé (passage direct de la forme solide à la forme gazeuse) avant qu'une transmission de chaleur ne puisse avoir lieu dans l'environnement du matériau. Cela permet un enlèvement très précis de la matière et par conséquent l'usinage de matériaux très sensibles à la température sans dommages thermiques. Toutefois, lorsque la durée des impulsions diminue, l'énergie disponible pouvant transporter une impulsion laser baisse. L'enlèvement de matière par impulsion

est alors moindre, le taux d'enlèvement est donc généralement moins élevé. Afin de compenser cet effet, les lasers à impulsions ultra-courtes offrent une fréquence d'impulsions beaucoup plus élevée (de l'ordre de quelques MHz) que les lasers à impulsions courtes conventionnels (de l'ordre de quelques kHz). C'est pourquoi les lasers à impulsions courtes fournissent souvent une puissance moyenne plus élevée et offrent des taux d'enlèvement relativement élevés. En raison de la durée de leurs impulsions, de l'ordre de quelques nanosecondes, un enlèvement de matière thermique se produit toutefois dans le matériau à usiner et, avec la part de sublimation, une transmission de chaleur également. En particulier avec des matériaux durs et cassants, l'action thermique peut entraîner la formation de fissures indésirables et des modifications de structure. Le choix de la source laser adéquate dépend fortement de la qualité d'usinage souhaitée et du matériau à usiner.

Interaction entre impulsions laser et matériau



Afin de pouvoir enlever de la matière à l'aide d'une lumière laser, de l'énergie doit être apportée dans la pièce. La façon dont l'énergie est apportée dépend de l'intensité correspondante et de la durée des impulsions de la lumière.

Figure 1-3

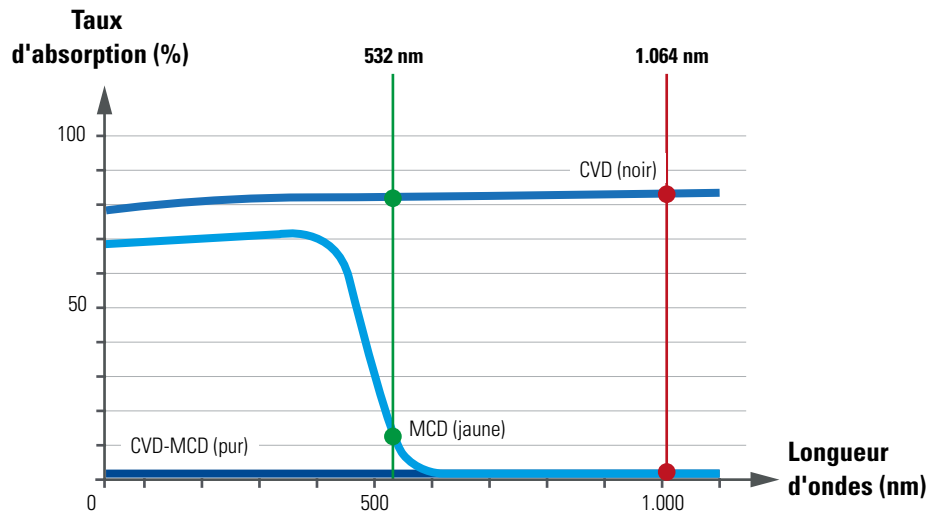
Si la durée des impulsions est supérieure à 10 picosecondes, la matière est d'abord chauffée avec une intensité croissante, puis elle fond et pour finir elle s'évapore.

Figure 4

Si la durée des impulsions est inférieure à 10 picosecondes (impulsions ultracourtes), le mécanisme d'enlèvement de la matière se modifie et la matière peut passer de l'état solide à l'état gazeux sans fondre. Ce qui correspond au phénomène de sublimation.

Effets du taux d'absorption sur l'enlèvement

Les longueurs d'ondes courtes dans le domaine visible vert (532 nm) entraînent des taux d'absorption élevés sur des matériaux de coupe diamantés courants, et, à puissance laser égale, un taux d'enlèvement accru par rapport à des systèmes laser standard dont les longueurs d'onde sont dans l'infrarouge (en général 1.064 nm dans l'industrie). Ce comportement d'absorption n'est toutefois pas applicable aux systèmes à impulsions ultra-courtes. Avec ces impulsions laser, le mécanisme d'enlèvement de matière change du point de vue de la physique, ce qui conduit à l'utilisabilité de matériaux sinon transparents pour la lumière laser.



Comportement d'absorption de matériaux de coupe super durs.

© Fraunhofer IPT, Aix-la-Chapelle.

Comparaison des technologies laser



LASER LINE PRECISION

Puissance

Standard

Technologie laser

Technologie laser ns

Propriétés

- Convient principalement aux matériaux diamantés
- Enlèvement de matière thermique
- Systèmes compacts, encombrement réduit
- Trajet du faisceau nécessitant peu de maintenance (fibres)
- Coûts d'investissement faibles

LASER LINE ULTRA

Standard / High Power

Technologie laser ps

- Très grand nombre d'applications possibles
- Aucun dommage thermique sur le matériau
- Enlèvement de matière plus en douceur
- Convient le mieux pour tous les matériaux de coupe, en particulier pour les matériaux durs et cassants
- Utilisable sans problème sur des matériaux transparents
- Convient le mieux au métal dur
- Une meilleure qualité de surface peut être obtenue
- Des qualités optiques plus fines peuvent être obtenues

Longueur d'ondes

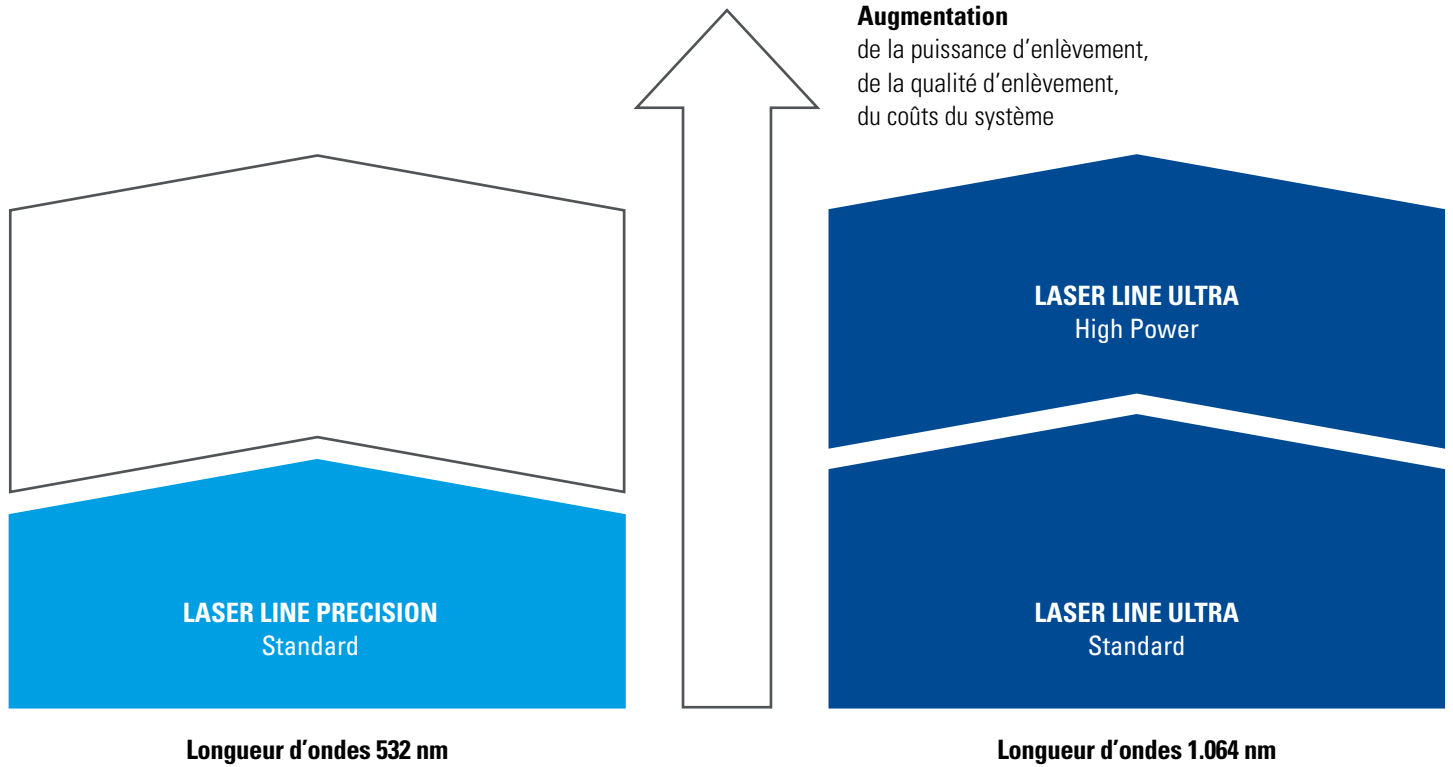
532 nm

Propriétés

- Taux d'absorption élevé dans les matériaux de coupe diamantés, taux d'enlèvement de matière double avec une puissance identique du laser
- Diamètre de point focal réduit par la moitié pour une même distance focale
- Faisceau laser visible (vert)

1.064 nm

- Taux d'absorption plus élevé dans les métaux durs
- Faisceau laser invisible (IR)



LASER LINE PRECISION

LASER LINE ULTRA

LASER LINE ULTRA

Puissance/Longueur d'ondes
Application/Utilisation

Standard / 532 nm
– Génération de brise-copeaux dans des outils diamantés
– Génération d'arêtes de coupe d'outils avec des substrats fins (CVD-D/PCD < 1,6 mm/PCD sans carbure)

Standard / 1.064 nm
– La plus grande variété d'applications pour outils dans tous les matériaux de coupe et toutes les matières
– Finition au laser d'outils à queue carbure
– Prototypage de plaquettes de coupe amovibles carbure

High Power / 1.064 nm
– Puissances d'enlèvement les plus élevées dans tous les matériaux
– Applications avec enlèvement élevé de volume de carbure
– Arêtes de coupe PCD longues et épaisses (> 1,6 mm PCD)

Avantage

La machine de production économique pour outils diamantés

La machine polyvalente flexible pour les plus grandes exigences de qualité dans tous les matériaux

Le crack de l'enlèvement de matière extrême

Matériaux

Carbure	○	●
Cermet	○	●
Céramique	○	●
CBN	◐	●
PCD	●	●
CVD-D	●	●
MCD	●	●

○ Adapté dans certaines conditions ◐ Adapté ● Recommandé



Fritz Studer SA, EWAG Succursale
Industriestrasse 6 · 4554 Etziken, Switzerland
Tel. +41 32 613 3131
Fax +41 32 613 3115
info@ewag.com

Vous trouverez nos coordonnées de
contacts partout dans le monde sur
www.ewag.com

