

COURS N°12

VI. Fabrication des pièces par usinages non conventionnels

V1.1- Introduction

On parlera d'usinages non conventionnels en référence à des usinages ne faisant pas appel à la « coupe des métaux » définie dans les chapitres précédents.

VI.2-Usinage à Grande Vitesse (UGV)

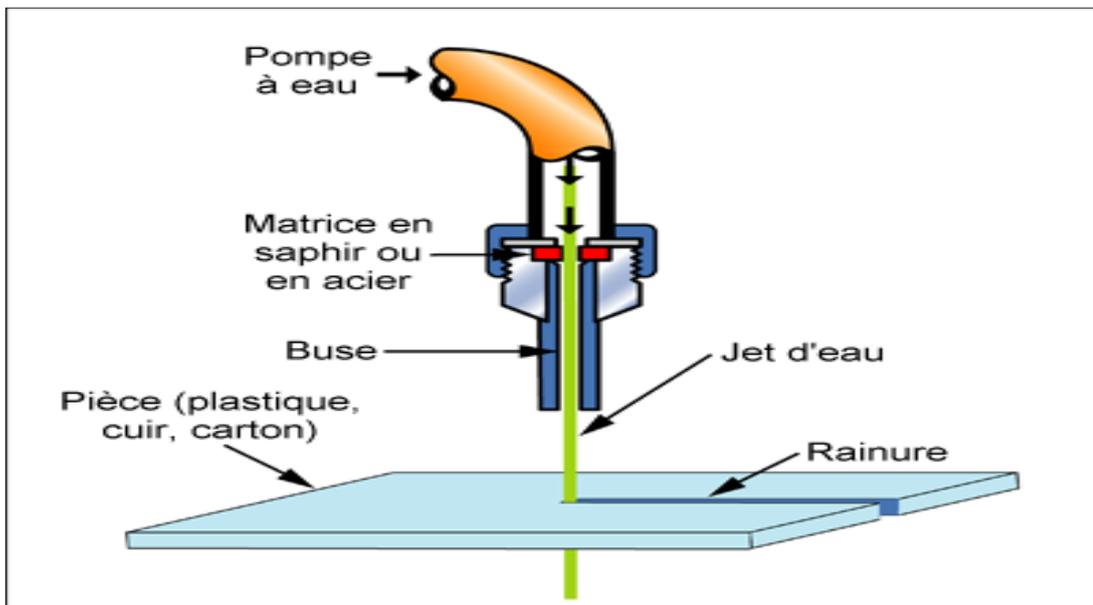
On parle d'Usinage à Grande Vitesse dès lors que les vitesses de coupe sont multipliées par 4 à 10 par rapport à des vitesses de coupes traditionnelles.

Avantages de L'UGV :

Amélioration de l'état de surface ; précision des cotes de fabrication plus élevées ; réduction des déformations (usinage de voiles minces : 0,1 à 0,2mm) ; échauffement moindre (on parle de « coupe froide », la chaleur dégagée lors de la coupe est évacuée en presque totalité dans le copeau) ; usinage de matériaux à haute performances ; augmentation du volume unitaire de copeaux ; usure moindre des outils ; conception des gammes d'usinage ; forces de coupe plus faibles.



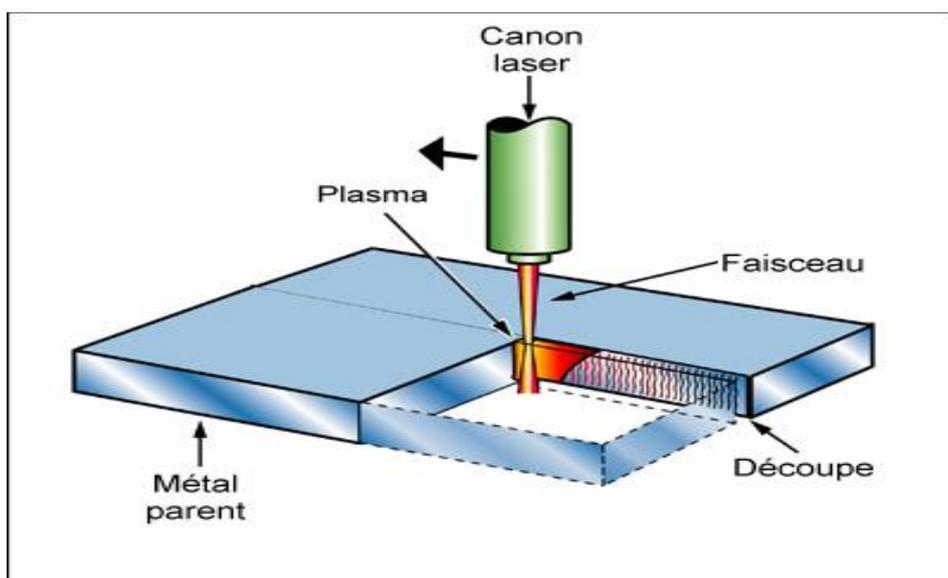
Machine-outil UGV à 4 axes



Découpe (usinage) par jet d'eau

VI.4-Découpe au laser : (Un **laser** (acronyme de l'anglais « *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation* », en français : « amplification de la lumière par émission stimulée de rayonnement »).

On utilise dans ce cas l'énergie thermique d'un faisceau laser. Ce procédé permet une grande vitesse d'avance et un travail précis, la largeur de saignée est réduite, il n'y a pas d'usure et peu de limites dans les formes découpées, il y a peu de déformations. Certains métaux réfléchissants ne peuvent être découpés (Cu, Au, ...). On ne peut couper les corps creux et multicouches. Il y a émission de gaz toxiques et la matière peut être thermiquement affectée. Le procédé reste cher par son installation. Le pilotage peut être manuel ou à commande numérique.

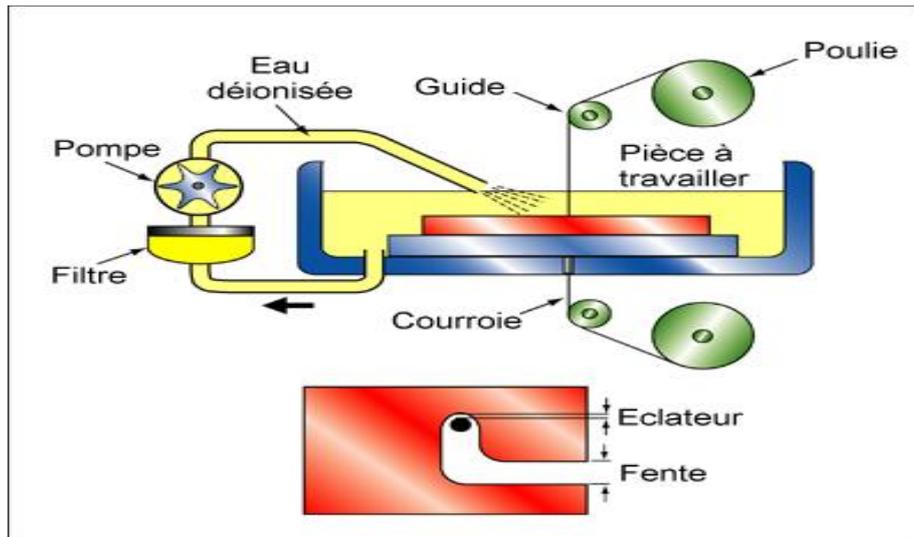


Découpe (usinage) au laser

VI.5-Usinage par électroérosion

On utilise la microfusion de la matière due à l'arc électrique se produisant entre le fil et la matière. On peut réaliser des découpes très épaisses (>400 mm), avec des dépouilles (30°), avec

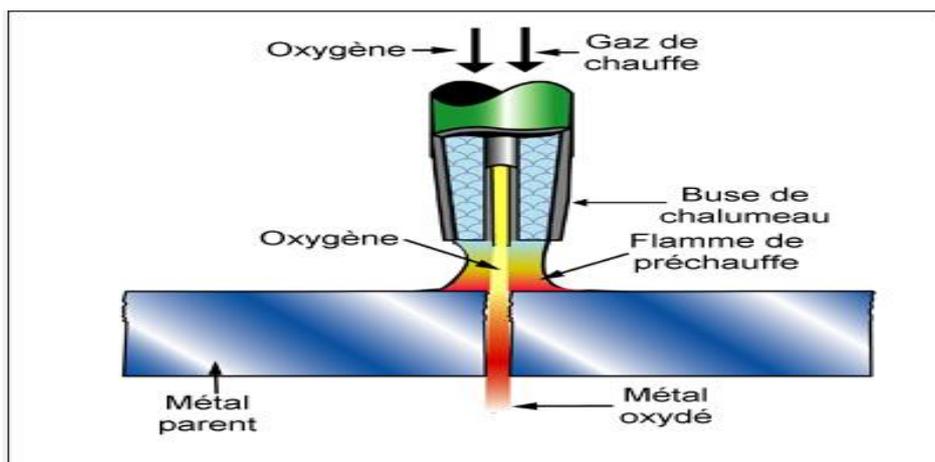
une grande précision (5 μm). Par contre le procédé est lent, les courses limitées et le matériau doit être conducteur



Electroérosion par fil

VI.6-Oxycoupage

Utilisation de l'action d'un jet d'oxygène sur de l'acier chauffé. Permet des découpes simples sur des tôles en acier pouvant aller jusqu'à 6 m d'épaisseur.



Oxycoupage

VI.7-Fabrication Additive Métal

Cette technologie aussi appelée fusion laser métal ou impression 3D métal, consiste à fabriquer une pièce à partir de fines couches de poudre métallique mises en fusion par un faisceau laser couplé à un modèle CAO de la pièce à produire. La pièce est alors construite couche par couche contrairement à l'enlèvement de matière lors de l'usinage.

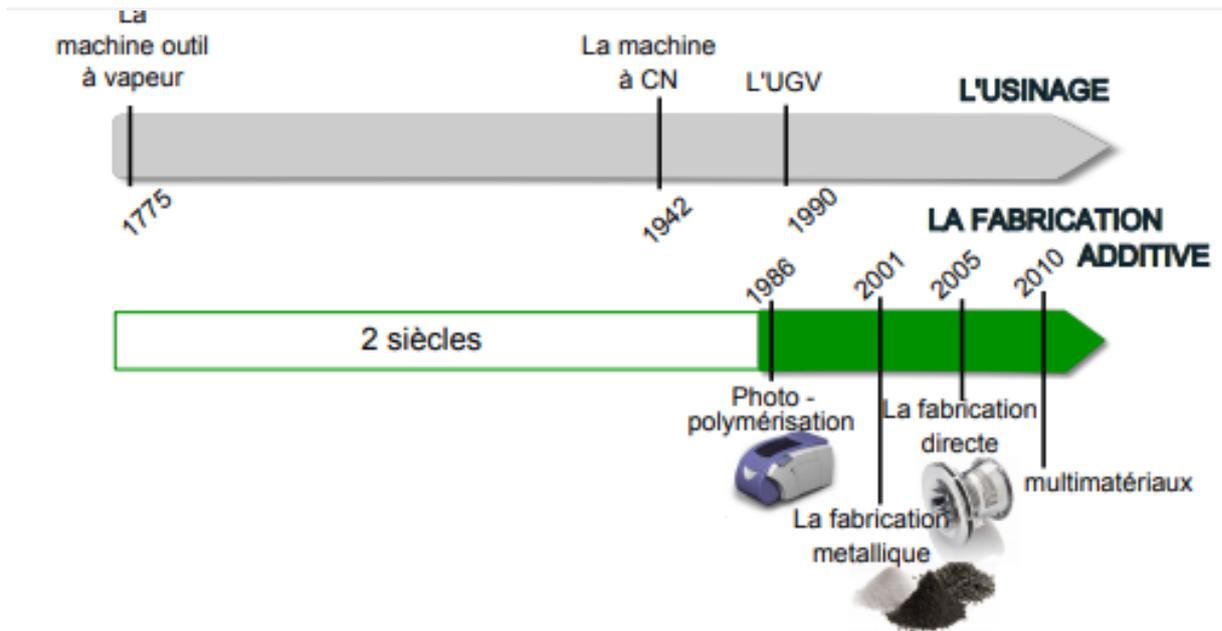
Les secteurs du spatial, du médical, de la défense, du design utilisent de plus en plus ce procédé.

Pour ce procédé plus la pièce est complexe et plus le procédé devient économique.

Avantages de cette nouvelle technologie :

- Fabrication de pièces très complexes impossible à réaliser en usinage (par exemple des canaux, des tubes dans des tubes) avec caractéristiques mécaniques identiques.
- Gain de masse important (jusqu'à 60% voire plus)
- Délai de réalisation court.
- Idéal pour les prototypes et petites séries.

- Pas de perte de matière contrairement à l'usinage qui fonctionne par enlèvement de métal (écologique).



Comparaison de l'historique de l'usinage moderne et de la fabrication additive



Des bijoux imprimés 3D avec de la poudre d'or



La première hélice de bateau imprimée en 3D