

1 - Préambule :

Dans la démarche de prototypage de l'ingénieur, l'une des possibilités est la découpe de plaques ou de pièces (étant sous-entendue avec des contours complexes que la découpe à la main rend difficile sans compétence bien spécifique). Ce procédé implique un point de départ fondamentalement différent de l'impression 3D. En effet l'impression 3D implique une modélisation en 3D d'un objet à créer alors que la découpe repose sur une forme essentiellement en 2D qui pourra devenir éventuellement un objet en 3D ensuite : soit par pliage, soit par assemblage, soit par empilage dans le cas de strato conception.

Dans cette stratégie de fabrication, le gain en matière première peut être important et il y a plusieurs technologies envisageables en fonction des résultats attendus ou des matériaux à utiliser...



Découpe au plasma :

Un arc d'environ 18 000 C fait entrer en fusion la matière localement. Un jet de gaz (hydrogène ou d'air comprimé) chasse le métal porté à une température de fusion. « Plasma » désigne le quatrième état de la matière, quand elle n'est plus composée d'atomes mais d'ions et d'électrons qui apparaissent lors de la scission des atomes. Cet état est atteint lorsque plusieurs conditions sont réunies : gaz, pression, température élevée. Il est possible découper manuellement avec des torches au plasma mais le prototypage fait plutôt appel à des découpeuses à commande numérique. La résolution de ce mode d'impression est moyenne (0,2 mm) et les épaisseurs pouvant être découpées peuvent aller jusqu'à 160 mm.

Découpe au laser :

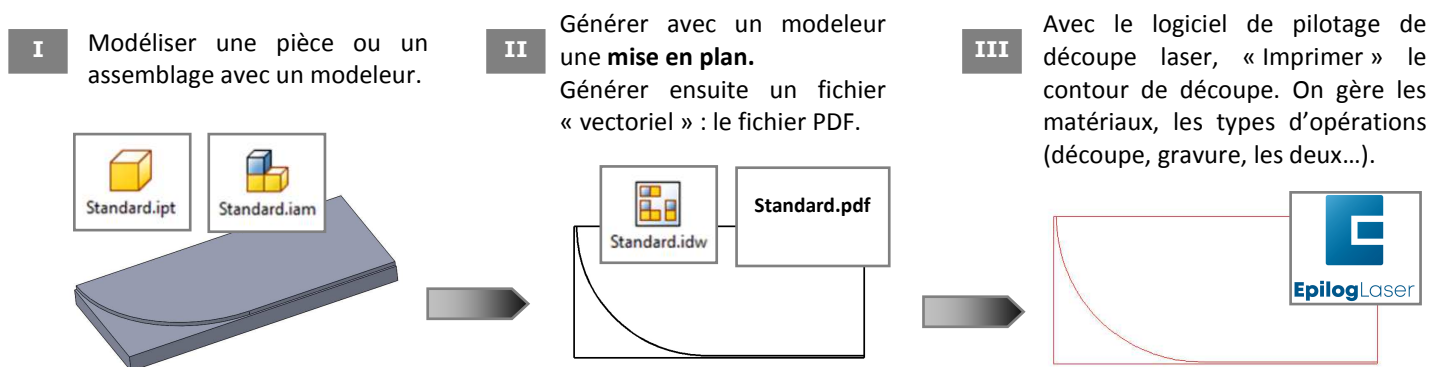
On focalise un rayon laser (à la manière d'une loupe avec la lumière du soleil), ce qui permet d'élever la température d'une zone réduite de matière, jusqu'à vaporisation. Il est très courant d'utiliser un gaz additionnel (Argon, Azote, CO₂) dans la zone de découpage pour en améliorer son efficacité : soit pour repousser les débris de découpe afin de maintenir une zone de travail propre. Ce procédé permet une découpe précise (0,2 – 0,4 mm), nette et rapide de nombreux matériaux jusqu'à 400 mm d'épaisseur pour des lasers très puissants. La découpe implique généralement des machines comportant trois axes. Cependant, il est souvent possible de rajouter un quatrième axe qui permet de faire des gravures.



Découpe par jet d'eau :

On projette un jet d'eau à grande vitesse et grande pression (de l'ordre plusieurs milliers de bar). Ce jet inclue souvent des grains de silice qui augmentent son pouvoir perforent. C'est donc un procédé froid, ce qui peut présenter un avantage par rapport à d'autres procédés qui eux chauffent la matière même localement. Les détails découpés peuvent descendre en dessous d'une résolution de 0,1 – 0,5 mm. L'inconvénient est qu'il faut récupérer l'eau projetée. Les machines utilisées sont à commande numérique afin de pouvoir découper des contours complexes.

2 – Logique classique de préparation du prototypage par découpe laser EPILOG :



3 – Concevoir des pièces, des assemblages, des mises en plan

Créer un fichier PDF

I

II

(Voir fiche 03 à 09 pour la modélisation des pièces, des assemblages et la création des mises en plan)

Ce terme de fichier PDF (**P**ortable **D**ocument **F**ormat) désigne tout fichier vectorisé qui permet ici de disposer d'un contour qui servira ensuite à piloter la découpeuse laser.



Conseil : Il est souhaitable de disposer de deux contours dans le même fichier PDF :

- Celui qui va correspondre effectivement au contour de découpe (à l'échelle 1:1 = taille réelle).
- Celui qui correspond aux dimensions de la plaque servant de point de départ.

Protocole synthétique à suivre pour créer le fichier : .pdf sous INVENTOR

- 1 - Exécuter la commande "Exporter" et choisir "Format CAO"
- 2 - Sélectionner le type de fichier : "Fichiers STL (*.stl)"
- 3 - Choisir le nom pour votre fichier (celui de l'objet)
- 4 - Choisir l'emplacement de votre fichier sur votre PC ou votre réseau
- 5 - Sauvegarder votre fichier

4 – « Imprimer » le fichier PDF

III

Pour que la découpe réussisse ; les paramètres essentiels répondent à quelques questions :

Question

Quelle est la matière à découper ?

Quelle est ma plaque de départ ?

Mon contour final doit-il entièrement être découpé ?

Paramètres d'impression correspondants

-> Puissance de laser, vitesse de déplacement du laser, limite d'épaisseur

-> Taille maximum (300 mm hauteur maximum – 600 mm largeur maximum)

-> Suppression de certains traits du PDF

Protocole à suivre pour piloter l'impression sous EPILOG PLUS

- 1 - Choisir la bonne taille de plateau de la machine (600 mm x 300 mm)
- 2 - Ouvrir le contour : fichier PDF (*.pdf)
- 3 - Régler sa position, son orientation sur le plateau
- 4 - Importer le pilote du matériau à découper et affiner les réglages à partir du pilote sélectionné
- 4 - Télécharger l'impression vers la découpeuse
- 5 - Sauvegarder éventuellement votre fichier d'impression sur votre PC ou réseau

5 – Préparer / lancer l'impression avec la découpeuse

Pour que votre impression réussisse et s'effectue en toute sécurité, il faut effectuer quelques réglages et vérifier certaines choses.

Protocole à suivre pour préparer une impression avec l'imprimante

- 1 - Allumer la découpeuse (avant le 5 – « Imprimer » le fichier PDF)
- 2 - Placer la plaque de départ sur le plateau et refermer le carter de protection
- 3 - Mettre en fonctionnement le groupe aspiration
- 4 - Sélectionner le « Job » correspondant à votre découpe
- 6 - Lancer la découpe et rester systématiquement à portée de l'arrêt d'urgence de la machine