

I- PROCÉDÉ DE FABRICATION

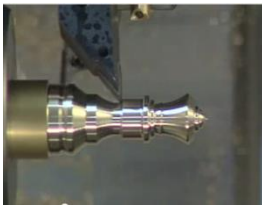
Ensemble de techniques visant l'obtention d'une pièce par transformation de matière brute. Obtenir la pièce désirée nécessite parfois l'utilisation successive de différents procédés de fabrication.

II- OBTENTION PAR ENLEVEMENT DE MATIERE

Consiste à obtenir la forme finale par arrachements de matière (formation de copeaux).

On distingue différents types de procédés que nous allons voir ci dessous.

II.1- Le tournage



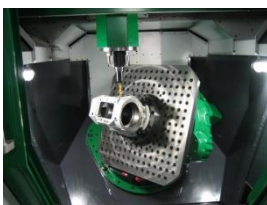
Le tournage est un procédé d'usinage par enlèvement de matière qui consiste à l'obtention de pièces dont la forme est principalement cylindrique sur une machine-outil appelée tour (un tour).

II.2- Le fraisage



Le fraisage est un procédé d'usinage par enlèvement de matière qui consiste à l'obtention de pièces dont la forme est principalement prismatique sur une machine-outil appelée fraiseuse.

II.3- Le tournage et le fraisage combinés



Le tournage et le fraisage combinés sont utilisés pour réaliser n'importe quel type de pièces sur une machine-outil appelée centre d'usinage.

II.3.1- L'UGV



L'usinage à grande vitesse (UGV) est une technique d'usinage caractérisée par des conditions de coupe quatre à dix fois plus élevées que lors d'usinage « classique ».

II.4- La rectification



La rectification d'une pièce mécanique est une opération destinée à améliorer son état de surface.

La rectification permet des usinages de précision dimensionnelle élevée grâce au principe de l'usinage par abrasion.

La rectification s'effectue sur une machine-outil conçue à cet effet appelée rectifieuse.

La rectification plane consiste en un meulage horizontal de la pièce de façon à éliminer à plusieurs reprises des couches de matériau de quelques dizaines de micromètres.

Dans le cas de la rectification cylindrique, la pièce tourne sur elle-même en effectuant sa course parallèlement à l'axe de la meule.

II.5- L'électroérosion



L'électroérosion est un procédé d'usinage qui consiste à enlever de la matière dans une pièce en utilisant des décharges électriques.

Cette technique se caractérise par son aptitude à usiner tous les matériaux conducteurs de l'électricité (métaux, alliages, carbures, graphites, etc.) quelle que soit leur dureté.

Il existe deux types d'usinage par électroérosion :

-L'électroérosion par enfonçage dans laquelle une électrode de forme complémentaire à la forme à usiner s'enfonce dans la pièce.

-L'électroérosion à fil, où un fil conducteur animé d'un mouvement plan et angulaire découpe une pièce suivant une surface réglée.



L'électroérosion est particulièrement adaptée à la réalisation des empreintes des moules pour l'injection.

II.6- Les découpages

II.6.1- L'oxycoupage



L'oxycoupage est un procédé de coupage des métaux, par oxydation localisée mais continue, à l'aide d'un jet d'oxygène pur. Il est nécessaire, pour cela, de porter à une température d'environ 1300 °C.

II.6.2- Le découpage laser



Le découpage laser est un procédé de fabrication qui utilise un laser pour découper la matière grâce à la grande quantité d'énergie concentrée sur une très faible surface.

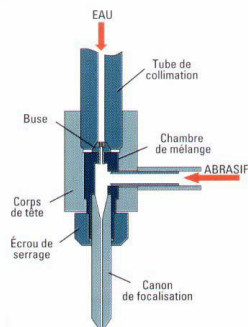
Le laser peut être pulsé (source de type YAG) ou continu (source CO₂).

II.6.3- Le découpage au jet d'eau



Le découpage au jet d'eau est un procédé de fabrication qui utilise un jet d'eau pour découper la matière (mousse, cuir, matériaux métalliques, matériaux composites etc...).

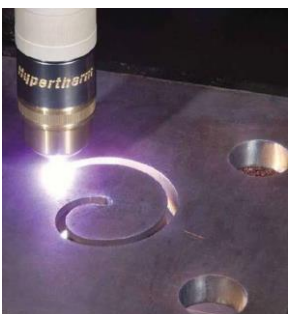
L'eau sous très haute pression (jusqu'à 6150 bars) sort de la buse de découpe.



On distingue deux techniques de découpage :

- La découpe à l'eau pure (tous les matériaux se coupant au cutter).
- La découpe à l'eau chargée d'abrasif (tout matériaux).

II.6.4- Le découpage plasma



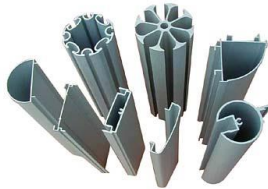
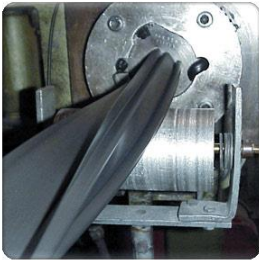
Sur une machine de découpe plasma, la température extrêmement élevée fait fondre instantanément le métal tandis que le gaz sous pression chasse au fur et à mesure les gouttelettes de métal en fusion.

Le découpage plasma est principalement utilisé par les entreprises du secteur de la métallurgie. Il permet la découpe de tôles en métal sur des épaisseurs de 0 à 70 mm avec une précision de plus ou moins 0,2 mm.

III- OBTENTION PAR DEFORMATION

Consiste à déformer plastiquement le matériau jusqu'à obtention de la forme désirée.

III.1 - Extrusion



L'extrusion est un procédé de fabrication (thermo) mécanique par lequel un matériau compressé est contraint de traverser une filière ayant la section de la pièce à obtenir. On forme en continu un produit long (tube, tuyau, profilé, fibre textile) et plat (plaque, feuille, film). Les cadences de production sont élevées.

III.2 - Profilage



Le profilage est un procédé continu de formage à froid partant de métal en feuilles ou en bobines. Il permet de réaliser des pièces appelées **profilés**, en général nettement plus longues que larges, de section essentiellement constante.

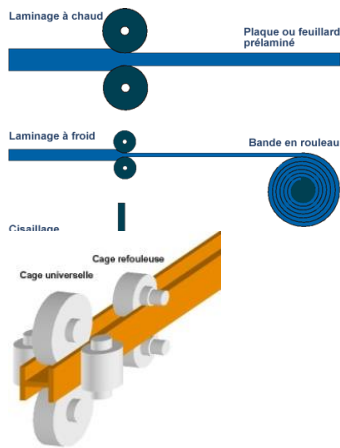
La bande de métal se trouve entraînée entre des paires de rouleaux successives qui la forment progressivement jusqu'à la forme finale.

III.3 - Tréfilage



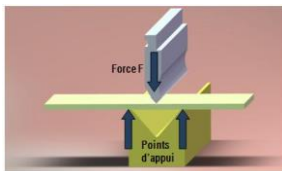
Le tréfilage est la réduction de la section d'un fil en métal par traction mécanique sur une machine à tréfiler.

III.4- Laminage



Le laminage est un procédé de fabrication par déformation plastique. Il concerne différents matériaux. Cette déformation est obtenue par compression continue au passage entre deux cylindres tournant dans des sens opposés appelés laminoir.

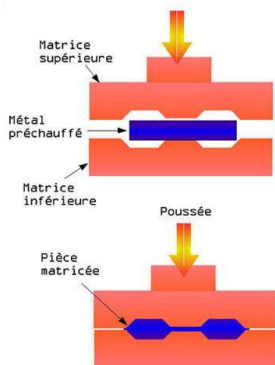
III.5- Pliage



Le pliage est une technique qui consiste à déformer la matière selon un pli (rectiligne).

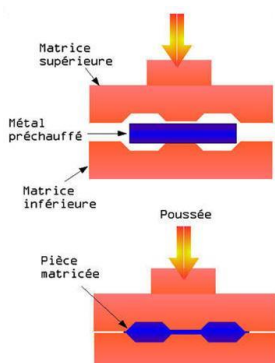
La machine utilisée (presse plieuse) est dotée d'une matrice en vé et d'un poinçon.

III.6- Estampage



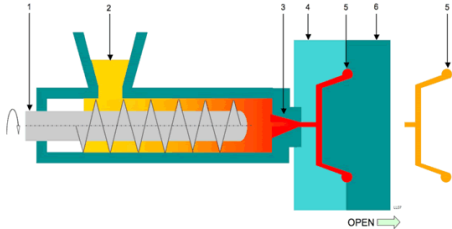
L'estampage est une opération de forgeage en trois coups (ébauche, finition et ébavurage). Cette opération consiste à former, après chauffage, des pièces brutes par pression entre deux outillages nommés matrices, que l'on vient fixer sur des presses (hydrauliques, mécaniques...).

III.7- Matricage



Le matricage est une opération de forgeage qui consiste à former par déformation plastique après chauffage des pièces brutes réalisées en alliages non ferreux tels que les alliages d'aluminium, de cuivre, de titane, de nickel, etc.

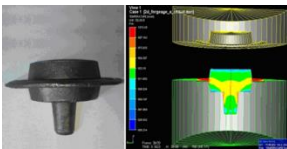
III.8- Moulage par injection plastique



Le moulage par injection aussi appelé injection plastique est un procédé de mise en œuvre des thermoplastiques

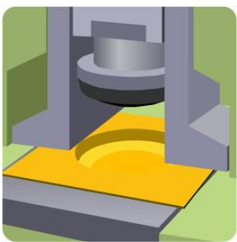
Il consiste à ramollir la matière plastique pour l'amener en phase plastique en la malaxant, à l'injecter sous forte pression dans un moule pour le mettre en forme et à la refroidir.

III.9- Forgeage

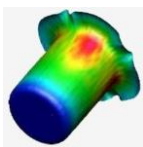


Le forgeage est l'ensemble des techniques permettant d'obtenir une pièce mécanique en appliquant une force importante sur une barre de métal, à froid ou à chaud, afin de la contraindre à épouser la forme voulue.

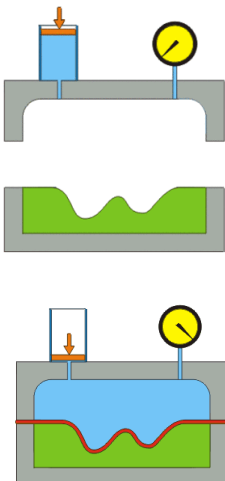
III.10- Emboutissage



L'emboutissage est une technique de fabrication permettant d'obtenir, à partir d'une feuille de tôle plane et mince, un objet dont la forme n'est pas développable.

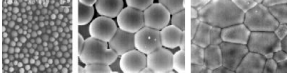


III.11- Hydroformage



L'hydroformage est un procédé de fabrication par déformation, il consiste à déformer plastiquement des pièces d'épaisseur faible (plaques, tubes). La forme finale de la pièce est déterminée par un « moule » appelé matrice. Contrairement au matricage, il n'y a pas de matrice complémentaire, celle-ci est remplacée par un fluide sous haute pression qui contraint la pièce à prendre la forme de l'empreinte de la matrice. L'utilisation d'un fluide sous pression permet d'appliquer un effort dans des zones inaccessibles par d'autres moyens. Ce procédé permet donc d'obtenir des pièces d'une géométrie inédite, notamment des corps creux asymétriques.

III.12- Frittage



Le frittage est un procédé de fabrication de pièces consistant à chauffer une poudre sans la mener jusqu'à la fusion. Sous l'effet de la chaleur, les grains se soudent entre eux, ce qui forme la cohésion de la pièce.

IV- OBTENTION PAR FUSION

Consiste à rendre liquide un matériau afin qu'il prenne la forme d'un moule, c'est le moulage.

Le moulage est l'action de prendre une empreinte qui servira ensuite de moule dans lequel sera placé un matériau et qui permettra le tirage ou la production en plusieurs exemplaires d'un modèle. Le moulage consiste donc à placer un matériau dans un moule dont il prendra la forme.

On distingue différents types de moulages que nous allons voir ci dessous.

IV.1- Moulage en sable



Technique très courante en fonderie, le démoulage est réalisé par destruction du moule.

L'intérêt de cette technique est qu'elle permet de travailler avec un matériau réfractaire (le sable), et que le moule ne coûte pas cher à fabriquer.



IV.2- Moulage métallique



Le moule métallique est réutilisable plusieurs fois. Le démoulage est rendu possible par la différence de matière entre le moule et le métal coulé. Le moule subit toujours un poteyage (action qui consiste à enduire le moule d'un liquide protecteur qui facilitera son démoulage) avant l'introduction du métal en fusion.

V- OBTENTION PAR STEREOLYHTOGRAPHIE

La stéréo-lithographie ou impression 3 D permet de réaliser des pièces de prototype en plastique, cire ou métal. L'imprimante 3D permet de reproduire un objet réel à partir d'un fichier d'une pièce volumique en déposant de la matière couche par couche jusqu'à obtention de la pièce finie.

Principe de fonctionnement d'une impression 3D FFF (Fused Filament Fabricaion)

Le filament est dirigé vers l'extrudeur

L'extrudeur permet de gérer la
quantité de matière à utiliser

Bobine de filament
(ABS, PLA, Nylon...)

Guide filament

Nez de chauffe

Le filament fondu est poussé à travers
un nez de chauffe percé

La matière extrudée est
déposée en fines couches
à l'endroit choisit

Lit sur lequel la pièce est
imprimée

La tête d'impression et/ou le lit se déplacent
selon les axes X, Y et Z dans le but de déposer
la matière à l'endroit prévu

