

Emboutissage – Découpage – Frittage – Matricage -

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.

Ce procédé permet d'obtenir rapidement et à moindre frais des tôles embouties.

Principe :

L'emboutissage est la déformation à froid d'une tôle plane en une forme creuse non développable (pliage).

En emboutissage la déformation peut être qualifiée de tridimensionnelle.

Les formes obtenues sont rarement développables. L'application type est la réalisation des pièces de carrosserie automobile.

La tôle est déformée entre un poinçon mobile et une matrice fixe, le serre-flan évitant la formation des plis.

L'opération ne doit pas entraîner de variation sensible de l'épaisseur de la tôle.

L'outillage est spécifique à la forme de la pièce à obtenir, et le seuil de rentabilité exige donc une production en série.

Le Découpage (= cisailage d'une tôle sur un contour fermé)

Découper des matériaux en feuille, d'épaisseur plus ou moins importante est souvent le préalable à la réalisation d'une pièce. Plusieurs techniques se font concurrence.

- Le **découpage classique** (mécanique, par un outil tranchant de profil fermé déplacé par une presse).

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.

L'oxycoupage consiste à sectionner un métal par l'action d'un jet d'oxygène cylindrique agissant sur une zone localisée de ce métal porté à la température d'amorçage de la combustion vive.

Ce procédé convient particulièrement à la coupe des aciers.

- 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).

LASER : *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (Laser en Anglais- Abbréviation).*

Un système de découpe laser utilise un faisceau laser focalisé dans une tête de coupage. Le faisceau lumineux est absorbé par le métal et transformé en chaleur.

La température atteinte provoque la fusion, voire la vaporisation du métal fondu.

Avantages.

- Bonne précision.
- Formes complexes réalisables.
- Grande vitesse de coupe.
- Grande variété de matériaux y compris non métalliques.
- Faible largeur de saignée (ex. 0,3 mm pour une tôle d'acier de 2 mm d'épaisseur).
- Absence de déformation thermique ou mécanique.
- Pas d'usure d'outils et d'outillages.

Inconvénients.

Investissement important

- 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).

Avantages.

- Pas de zone affectée par la chaleur
- Coupe tous matériaux y compris verre, caoutchouc, etc.

Inconvénients.

- Faible vitesse
- Nécessite de très hautes pressions
- Bruit (80 à 130 dB)
- Moins bonne précision
- Problème de recyclage des boues et d'évacuation des eaux usées

- 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.

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.

Avantages :

- Faible prix de revient pour de grandes séries de pièces complexes, précises et saines, qui peuvent être utilisées à l'état brut.
- La porosité naturelle des pièces frittées permet la fabrication de filtres et de coussinets autolubrifiants.
- Autorise l'obtention de nouveaux alliages (encore appelés dans ce cas « pseudo-alliages »).

Inconvénients :

- La porosité naturelle peut devenir un inconvénient dans le cas de problèmes d'étanchéité par exemple.
- Le principe de la compression conduit à des pièces non homogènes (porosité plus élevée au milieu), et dont les qualités de résistance mécanique sont faibles pour les métaux frittés.

Le **Matriçage** 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.

Le matriçage est le forgeage mécanique des métaux non ferreux.

Le matriçage est adapté à une production en série.

Avantages :

- avec plus de rapidité et une meilleure précision.

Inconvénients :

- Nécessite beaucoup d'énergie (travail à chaud).
- Prix de revient élevé des matrices rapidement « usées ».