

## **Forgeage – Estampage – Laminage – Tréfilage – Extrusion – Cintrage - Pliage**

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

Le forgeage consiste en déformer un lopin par chocs successifs grâce à un marteau pilon. Parmi les procédés de forge existants, on peut distinguer :

- la forge libre ;
- la forge par estampage (forgeage de métaux ferreux) ;
- la forge par matriçage (forgeage de métaux non ferreux).

La déformation du lopin peut se faire à chaud ou à froid. En forge par estampage, il est nécessaire de concevoir une série de matrices qui vont permettre de réaliser le brut désiré.

L'état plastique de la matière première employée distingue la forge des autres technologies d'obtention des pièces en métal comme la fonderie où c'est le métal liquide à 1450°C (fondu) qui est utilisé.

### **Avantages :**

- Pas d'outillage spécialisé selon la pièce à obtenir ;
- Les pièces forgées ont une résistance mécanique supérieure aux mêmes pièces usinées, du fait du fibrage de la pièce consécutif au forgeage.

### **Inconvénients :**

- Nécessite beaucoup d'énergie (métal chauffé) ;
- La précision est médiocre.

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...).

### **Avantages:**

- \* Elle n'est donc utilisée que lorsque le nombre de pièces à produire est assez élevé.
- \* Elle permet d'obtenir une précision dimensionnelle plus grande qu'en forge libre.

La mise en contact peut se faire, soit :

- Par des machines de choc ( $V > 1\text{m/s}$ );
- Par des machines de pression ( $V < 1\text{m/s}$ ).

Le **Laminage** est un procédé de fabrication par déformation plastique, qui permet d'obtenir **des feuilles ou des profilés de géométrie variée**, mais de **section pleine**.

Le laminage peut s'effectuer à froid ou à chaud.

En général, le laminage est réalisé à partir de **lingots provenant des hauts fourneaux** qui ont été **préalablement chauffés**.

Il concerne différents matériaux. Cette déformation est obtenue par compression continue au passage entre deux cylindres tournant dans des sens opposés appelés laminoirs, afin d'obtenir la pièce souhaitée, c'est le laminage à chaud.

Un **laminoir** est une installation industrielle ayant pour but la **réduction et l'uniformisation d'épaisseur du métal**.

Les laminoirs sont souvent utilisés les **uns à la suite des autres** afin de réduire progressivement l'épaisseur des profilés.

La plupart des tôles plates brutes sont **obtenues par laminage**.

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

Le tréfilage utilise l'aptitude à la déformation plastique du métal.

Ce procédé de transformation à froid consiste à faire passer le métal à travers un orifice calibré, la **filière**, sous l'action d'une traction continue.

Un lubrifiant est utilisé afin de pouvoir réaliser l'opération plusieurs fois de suite et à grande vitesse.

L'**Extrusion** (ou filage) est un procédé de fabrication (thermo) mécanique par lequel un matériau chauffé et compressé est contraint de traverser une filière ayant la section de la pièce à obtenir.

L'extrusion est un procédé au cours duquel on oblige la matière à passer dans un orifice de section déterminée

Cette technique permet d'obtenir en continu un produit pouvant être très long (barre, tuyau, tube, profilé, fibre textile ...) et plat (plaque, feuille, film). Les cadences de production sont élevées.

**Avantages :**

- Meilleure précision que le matriçage ou l'estampage ;
- Bons états de surface ;
- Sections des profilés pouvant être creux et très complexes.

**Inconvénients :**

- Nécessite beaucoup d'énergie (travail à chaud) ;
- Formes limitées à des « extrusions ».

Le **Cintrage** est la déformation à froid d'un tube ou d'une barre, suivant un rayon et un angle donnés (opération effectuée avec une cintreuse).

On peut obtenir un cintrage approximatif en effectuant plusieurs petits pliages rapprochés les uns des autres.

**Le Pliage**

Sur une portion de tôle appelée flan on exerce à l'aide d'un outil de forme variée un effort sur une pièce reposant sur quelques appuis. Cet effort déforme le flan dans le domaine plastique.

Le domaine d'application est vaste et trouve toute son application dans des secteurs comme l'électroménager.

**Le Profilage à froid.**

**Principe :**

Une tôle plane (feuillard), introduite entre les galets tournants d'une machine à profiler, subit des déformations progressives qui l'amènent à la forme finale désirée, sans que soit modifiée son épaisseur initiale.

Ce procédé est adapté aux grandes séries.

**Avantages :**

- Longueur de profilé non limitée ;
- Procédé rapide et productif (possibilité de découpe en vol).