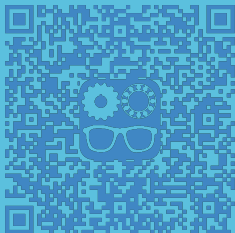




Forgeage



Renaud Costadoat
Lycée Dorian



DORIAN



Introduction

Savoir

Vous êtes capables :

- donner certaines caractéristiques d'un matériau.

Problématique

Vous devez être capables de choisir un procédé de fabrication en fonction:

- de la géométrie d'une pièce,
- de son matériau,
- de la production associée à la pièce.

Plan

1. Introduction

2. Procédés

3. Comparaison

Propriétés et définitions

Definition

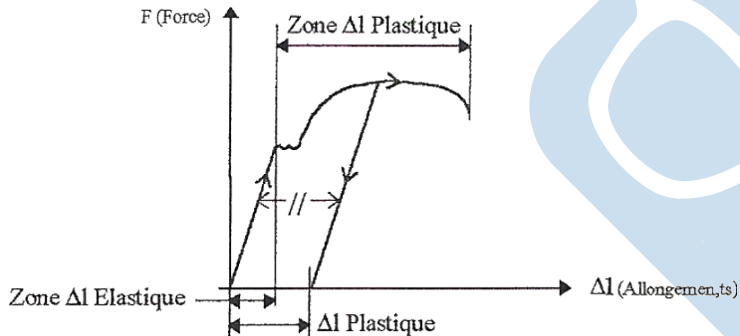
Le **moulage** ou **fonderie** consiste à réaliser des pièces brutes par coulée du métal en fusion dans un moule (représentant l'empreinte de la pièce à obtenir). Le métal en se solidifiant, reproduit les contours et dimensions de l'empreinte du moule.

Remarque

- **Utilisation:** Cette technique permet de produire des pièces de formes complexes, la série des pièces est identique et elle permet l'obtention de pièces massives telles que bâtis, volants, etc...
- **Matériaux:** La majorité des matériaux (métalliques et non métalliques) peuvent être moulés.

Déformation plastique

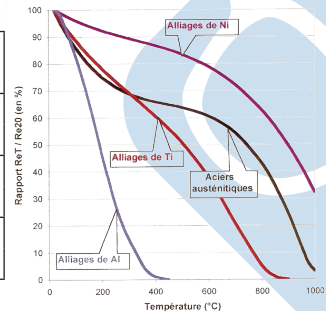
Le forgeage utilise la déformation plastique des métaux.



Évolution des caractéristiques matériaux (T°)

Tout les métaux ne nécessitent pas les mêmes conditions afin d'être forgés.

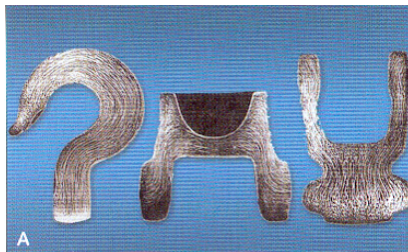
Alliages	Températures (°C)	Allongement (%)
Aluminium	150	17-31
	400	110-160
Cuivre	20	35-65
	700	>60
Fer	20	45-55
	800	65-105



Qu'est-ce que la forge ?

Definition

La forge correspond à la production de pièces de formes et de matériaux divers, à partir d'un lopin par déformation plastique par chocs ou pression, à froid ou à chaud.



- **Intérêt:** La déformation plastique génère un fibrage qui améliore les performances mécaniques. Ce qui permet de réduire les dimensions, le poids, l'inertie, les vibrations, pour les mêmes efforts.

Les classes de forgeage

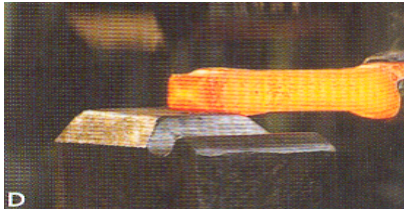
Il faut distinguer le **formage à chaud** et le **formage à froid**.

Température limite entre formage à froid et formage à chaud:

- Aluminium : 193 °C,
- Cuivre : 405 °C,
- Fer : 631 °C,
- Nickel : 590 °C,
- Titane : 697 °C.

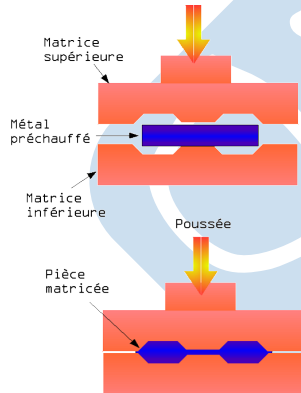
Le formage à chaud: La Forge Libre

Le **forgeage libre** (ou forge libre) est la déformation manuelle d'un lopin métallique à l'aide d'un pilon ou d'un marteau. Il permet d'obtenir à chaud, sans outillages spécifiques, avec des délais courts des pièces unitaires ou des très petites séries.

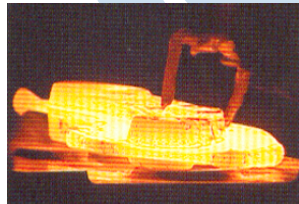
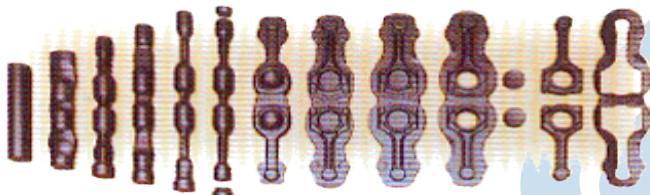


Estampage / Matriçage

- Formage à chaud par pression ou par chocs de pièces en série, entre deux matrices (outillage spécifique) portant en creux la forme de la pièce,
- La précision dimensionnelle est plus grande qu'en forge libre.

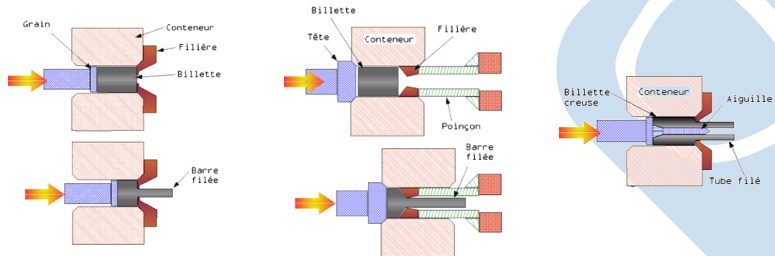


Estampage / Matriçage



Filage

Sous l'action d'un poinçon, cette opération consiste à forcer le métal (ductile) enfermé dans un conteneur à passer au travers d'une filière qui constitue une extrémité de ce dernier.



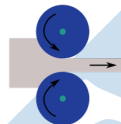
Fluotournage

Le **fluotournage** consiste en la déformation plastique de métaux entre un mandrin et une ou plusieurs molettes, entre lesquels la matière « s'écoule », d'où son nom.



Laminage à chaud

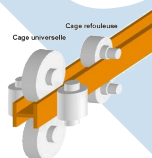
Le métal subit une réduction d'épaisseur par écrasement entre les deux cylindres.



- **Laminage des produits plats:** Après passage dans un four de réchauffage qui porte les brames à plus de 1000 °C, le métal est acheminé sur des rouleaux motorisés,



- **Laminage des produits longs:** Un train fil est un train de laminoirs, continu, spécialisé dans la production de fil machine,



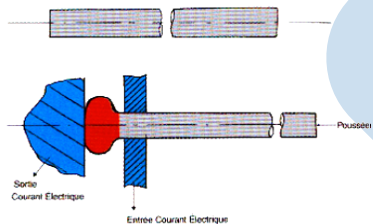
Formage/frappe à Froid

- Déformation très rapide de pièces longues, visserie, boulonnerie,
- Partant d'un morceau de barre ou de fil, il est déformé en l'air ou en matrice fermée pour lui conférer la géométrie visée.



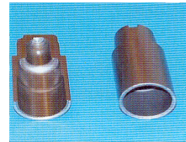
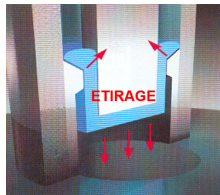
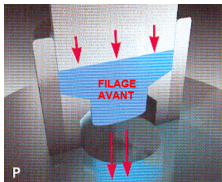
Electrorefoulage

- Le métal est chauffé et déformé localement.



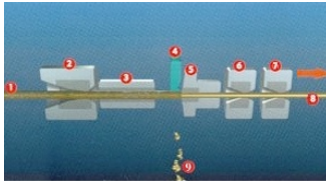
Extrusion

- 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,
- Grandes séries et pièces très précises sans usinage.



Etirage et tréfilage

- Par traction, une barre ou un fil est forcé à passer au travers d'une filière qui réduit sa section,
- Le tréfilage est la réduction de la section d'un fil en métal par traction mécanique sur une machine à tréfiler,
- Fils électriques, clôtures, câbles, pointes.



Emboutissage

- Des produits plats sont conformés par l'action d'un poinçon de forme qui contraint la tôle à épouser la géométrie d'une matrice.

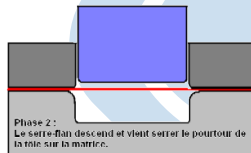
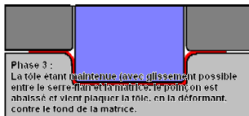
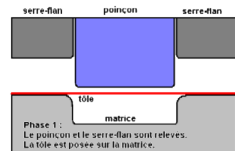


Tableau comparatif

Procédé	T (°)	Matériaux	Poids	Série	Outillage	Machine	Tolérance (mm)	Suite
Forge libre	200-400	Tous	1kg/200t	1-50	Standard	Chocs et pression	5	Estampage, Matricage, Usinage
Estampage	850-1200	Ferreux	50g à 3T	50-10000/mois	Matrices spécifiques	Chocs	1-2	Ebavurage, Usinage
Matricage	400-950	Non Ferreux				Pression	0.3-0.4	
Extrusion	A froid	Tous	50g à 15 kg	1000 à 5000 p/mois	Spécifiques	Pression	0.05-0.1mm (diam) 0.5 (long)	Pas ou peu d'usinage

Savoir

Vous êtes capables :

- de concevoir une pièce forgée,
- de choisir un processus de forgeage.

Problematique

Vous devez être capables :

- de concevoir une pièce moulée.