

Procédés d'obtention des pièces sans enlèvement de matière

Les différents procédés d'obtention d'une pièce finale.

Pour obtenir une pièce à l'état finale nécessite parfois l'utilisation successive de différents procédés de fabrication, dont il est nécessaire de connaître les principes physiques et technologiques de ces pièces afin de concevoir efficacement nos produits.

En effet, chaque procédé dépend d'une famille de matériaux et impose ses règles de tracé.

De la même manière, les caractéristiques des pièces peuvent imposer un procédé.

Exemple:

- **le procédé de forgeage** est retenu pour la fabrication d'essieu de camion car il améliore les caractéristiques mécaniques du matériau.

- **le procédé d'injection plastique** est retenu pour la fabrication de coque de téléphone portable car il permet de grande cadence de production à faible coût.

L'obtention d'une pièce nécessite parfois l'utilisation successive de différents procédés de fabrication :

- obtention de la pièce brute,
- puis obtention de la pièce finale (par enlèvement de matière).

De plus, les pièces obtenues peuvent subir des traitements thermiques ou des traitements de surface afin de modifier leurs propriétés.

Les **traitements thermiques** : afin de mieux simuler on ne retient que **TROIS**.

- **La trempe** : consiste à chauffer un matériau jusqu'à transformation de sa structure interne puis de le refroidir suffisamment rapidement pour « figer » plus ou moins cette phase. La principale conséquence d'une trempe est le durcissement (superficiel) du matériau.

- **le revenu (après la trempe)** : consiste à chauffer un matériau en dessous de la température de trempe, afin de supprimer les contraintes internes dues à la trempe. Ceci permet au matériau trempé d'être moins fragile, plus résistant à la fissuration.

- **le recuit** : consiste à chauffer un matériau à haute température puis de le refroidir très lentement. Ceci permet de supprimer les effets d'une trempe non désirée.

Les **traitements de surface** : afin de mieux simuler on ne retient que **CINQ**.

- **le sablage** : est une projection de sable afin de décaper ou d'écrouir la surface.

- **le moletage** : est une déformation superficielle en forme de stries afin de faciliter la prise en main.

- **les dépôts métalliques** : nickelage, cuivrage, cadmiage, galvanisation (inoxydables), chromage (aspect brillant ou anti-usure), étamage, argenture, dorure...

- **la diffusion chimique superficielle** : cémentation (carbone), nitruration (azote), boruration,... afin d'augmenter la dureté superficielle ; ou aluminisation afin de protéger contre l'oxydation.

- **la peinture** : sert à protéger (contre l'oxydation, la corrosion) et à améliorer l'aspect des pièces.

1. le moulage.

Le moulage permet d'obtenir des pièces complexes en coulant du métal en fusion dans un moule.

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.

Avantages :

- permet d'obtenir des formes pouvant être très complexes;
- peu de gaspillage de matière première.

Inconvénients :

- nécessite un outillage important et coûteux (surtout pour les moules métalliques).

Il existe principalement deux techniques de moulage : a) en sable ; b) métallique.

Les moules peuvent être:

- **permanent**: le moule est en plusieurs parties et s'ouvre pour libérer la pièce
- **non permanent**: le démoulage s'effectue par destruction du moule. On doit donc fabriquer autant de moules que de pièces à fabriquer.

Suivant le matériau à mouler et le nombre de pièce souhaité, les moules sont réalisés en silicone, en plâtre, en acier ou en sable.

L'intérêt de cette dernière technique (en sable) est que le sable est réfractaire (il résiste à la chaleur), et que le moule ne coûte pas cher à fabriquer.

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 moulage métallique existe en plusieurs catégories :

- Moulage par gravité ;
- Moulage à basse pression ;
- Moulage sous pression (ou moulage par injection) ;
- Moulage par centrifugation ;
- Moulage par insert (ou surmoulage).

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.

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.

Comment reconnaître une pièce moulée ?

- Une pièce moulée comporte sur ses surfaces brutes un angle de dépouille de quelques degrés permettant le démontage (comme un seau de plage),
- Une pièce moulée présente une légère bavure sur le plan de joint des différentes parties du moule. Parfois cette bavure est retirée par usinage.

- Une pièce moulée propose des surfaces usinées et des surfaces brutes rugueuses.
- Certaines formes de pièces sont spécifiquement obtenues par le moulage : les nervures (qui augmentent la rigidité de la pièce), les bossages (qui limitent la surface à usiner et augmente localement l'épaisseur de la pièce).