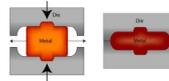


### L'estampage



mercredi 19 mai 2021

#### U4 ETUDE DE PREINDUSTRIALISATION / COMPETENCES :

- C01. Proposer et argumenter des modifications de la pièce liées aux difficultés techniques et aux surcoûts de production.
- C03. Pour chacun des procédés visés, proposer un processus prévisionnel et des principes d'outillages associés.
- C04. Valider le choix du couple matériau - procédé d'élaboration au regard de la géométrie et des spécifications de la pièce à produire.
- C05. Spécifier les moyens de production nécessaires (machines-outils, outils, outillages...).
- C06. Établir les documents destinés aux partenaires co-traitants et sous-traitants.

. BO ou Référentiel : **BTS IPM 2005**

### SAVOIRS / Niveau 2 : Expression

#### S7.1 Élaboration des pièces métalliques semi-ouvrées

- Principe physique associé au procédé.
- Principe des outillages.
- Limites et performances (matériaux, formes et précisions réalisables).
- Incidences sur le matériau et sur les procédés de transformations ultérieurs.
- Notion sur les coûts.

*Pour les procédés suivants :*

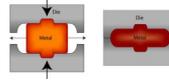
- moulage en moules non permanents et permanents ;
- déformation plastique : laminage, forgeage, estampage, matriçage, extrusion... ;
- déformation plastique des tôles : pliage, emboutissage... ;
- découpage, découpage fin, oxycoupage, découpage au jet d'eau haute pression, découpage au laser.

- **Décrire le principe de l'estampage**

**Objectif Opérationnel**

**Document Professeur**

# L'estampage



mercredi 19 mai 2021

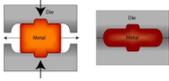
- . **SITUATION** : Classe de Première Année de BTS IPM
- . **PREREQUIS** : - Forgeage, généralités
- . **DONNEES DU PROBLEME, CONDITIONS DE REALISATION** :
  - **DUREE** : 1 Heure
- . **TRAVAIL DEMANDE** :
  - Donner le principe de l'estampage
  - Décrire les éléments constitutifs d'une gravure

### PLAN ET DEROULEMENT DE L'ACTIVITE :

- . **METHODE** :
  - **ACTIVITE** (de Groupe, d'Equipe, Individuelle) : - Cours
- . **MOYENS DIDACTIQUES** :
  - **DOCUMENTS** : - Poly Cours
  - **AUDIO-VISUELS** : - /
  - **AUTRES** : - /
  - **BIBLIOGRAPHIE** : - Mémotech : Procédés de mise en forme des matériaux Casteilla  
- Mémotech : Génie des matériaux Casteilla  
- Précis de construction mécanique Tome 2 Nathan  
- Cours ENSAM Lille
  - **LIENS** : - <http://www.ac-amiens.fr/etablissements/post-bac/bts/forge/>  
- <http://www.angers.ensam.fr/ressources/frame.htm>

### EVALUATION DE L'ACTIVITE :

- . Evaluation Formative
- . Evaluation Sommativ

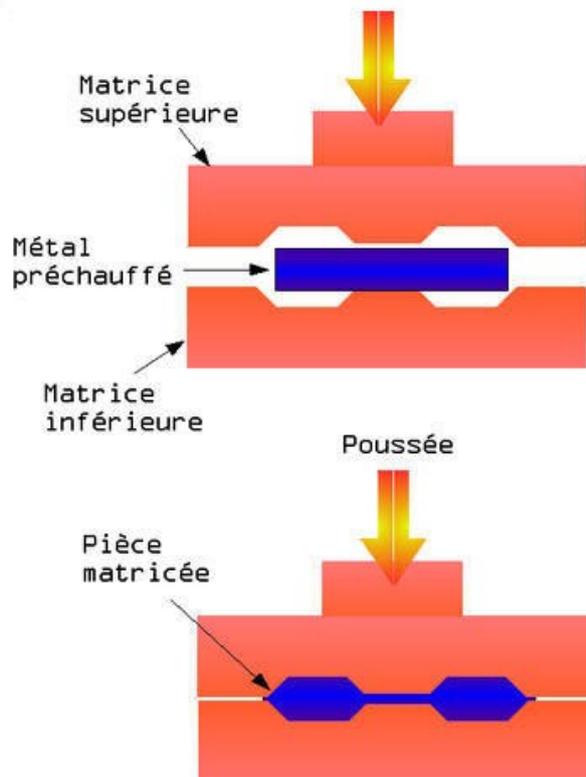


# L'estampage

Tout en gardant les avantages de la pièce forgée, l'estampage va permettre d'atténuer ou de supprimer les inconvénients du forgeage libre.

On peut définir l'estampage comme étant le "moulage en phase plastique". Les moules utilisés s'appellent des "matrices". Comme tous les moyens d'obtention de brut, il est nécessaire pour la réussite de l'opération de penser au forgeage dès le stade de la conception de la pièce.

## 1 PRINCIPE



C'est la mise en forme par choc ou pression d'un lopin métallique intercalé entre les gravures (creux ou relief) de blocs d'acier dur appelés matrices. Sous l'action des forces extérieures, le métal se déforme et remplit les empreintes.

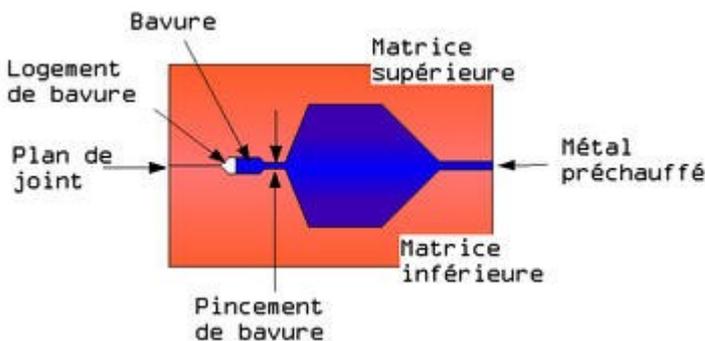
Suivant la forme de la pièce à obtenir, on peut être amené à faire subir au lopin de départ une succession d'ébauches destinées à répartir convenablement le métal dans la gravure de finition.

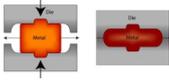
On évite ainsi :

- le manque de métal dans certaines parties de la pièce avec un surplus exagéré dans les autres
- une usure prématurée des outillages dans les zones les plus sollicitées
- les défauts et la mauvaise répartition des fibres

Le lopin, contenant le métal destiné au remplissage des gravures, est débité dans des barres par cisailage ou sciage. La variation de section des barres, les pertes par oxydation dues à la température, à l'atmosphère et au temps de chauffage, l'usure de la gravure de finition obligent à laisser subsister un volume excédentaire de métal, capable d'assurer celui restant pour la pièce.

La difficulté de répartir exactement le métal lors de la réalisation des ébauches peut être ajoutée pour expliquer la nécessité de la bavure.





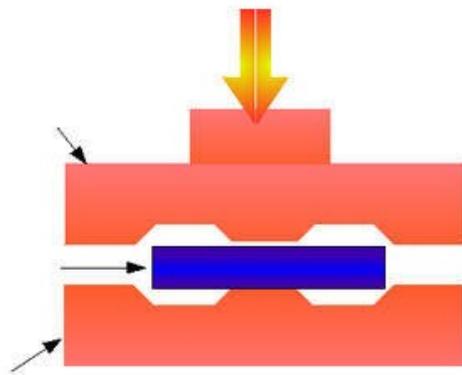
# L'estampage

Page 1/3

Tout en gardant les avantages de la pièce forgée, l'estampage va permettre d'atténuer ou de supprimer les inconvénients du forgeage libre.

On peut définir l'estampage comme étant le "moulage en phase plastique". Les moules utilisés s'appellent des "matrices". Comme tous les moyens d'obtention de brut, il est nécessaire pour la réussite de l'opération de penser au forgeage dès le stade de la conception de la pièce.

## 1 PRINCIPE

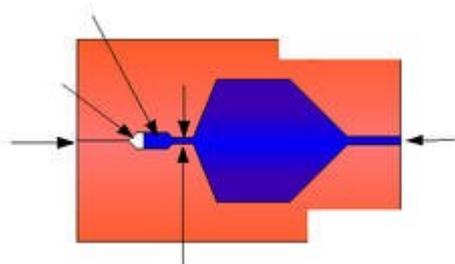
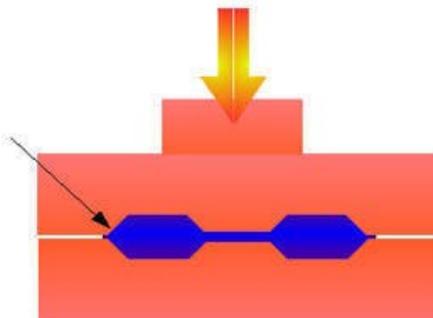


C'est la mise en forme par choc ou pression d'un lopin métallique intercalé entre les gravures (creux ou relief) de blocs d'acier dur appelés matrices. Sous l'action des forces extérieures, le métal se déforme et remplit les empreintes.

Suivant la forme de la pièce à obtenir, on peut être amené à faire subir au lopin de départ une succession d'ébauches destinées à répartir convenablement le métal dans la gravure de finition.

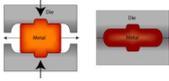
On évite ainsi :

- le manque de métal dans certaines parties de la pièce avec un surplus exagéré dans les autres
- une usure prématurée des outillages dans les zones les plus sollicitées
- les défauts et la mauvaise répartition des fibres



Le lopin, contenant le métal destiné au remplissage des gravures, est débité dans des barres par cisailage ou sciage. La variation de section des barres, les pertes par oxydation dues à la température, à l'atmosphère et au temps de chauffage, l'usure de la gravure de finition obligent à laisser subsister un volume excédentaire de métal, capable d'assurer celui restant pour la pièce.

La difficulté de répartir exactement le métal lors de la réalisation des ébauches peut être ajoutée pour expliquer la nécessité de la bavure.

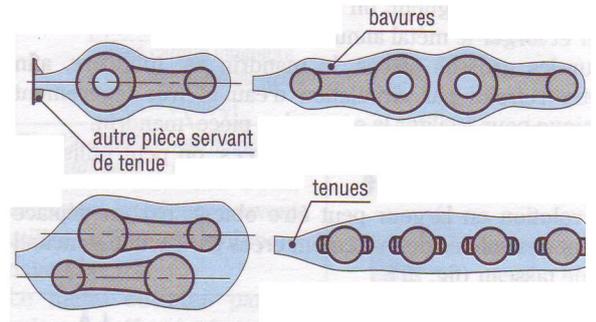


# L'estampage

## 2 MÉTHODES D'ESTAMPAGE

Selon leur poids, leur forme, les engins dont on dispose, les pièces peuvent être estampées : une par une, deux par deux placées bout à bout, deux par deux placées côte à côte ou en chapelet.

**Nota :** la teneur (ou prise de fer) est destinée à la manipulation des pièces de l'extérieur de la partie active des matrices.



## 3 GRAVURES DES MATRICES D'ESTAMPAGE

Parmi les plus usitées, on peut, suivant l'engin utilisé (marteau ou presse), retrouver partiellement ou complètement réunies sur la même matrice les formes suivantes : roulage, étirage, renvoi, cambrage, accompagnées des gravures d'ébauche et de finition.

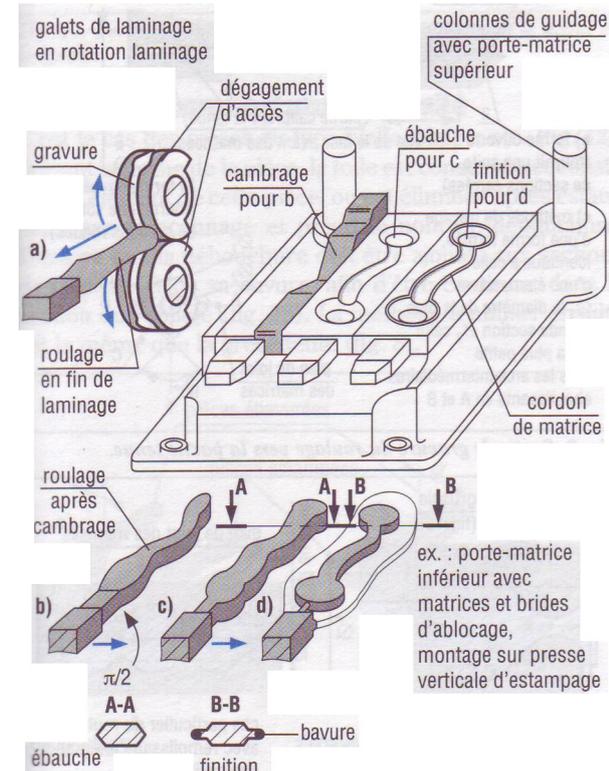
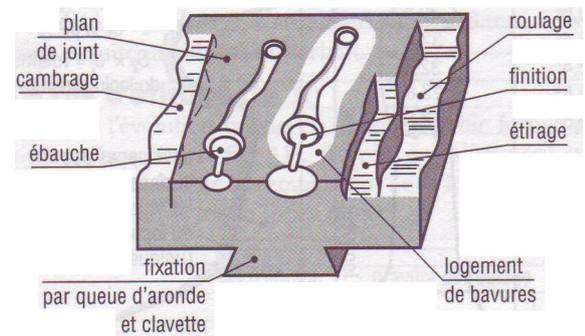
L'étirage et le roulage nécessitent des coups répétés, modérés mais rapides. Les marteaux-pilons utilisés en estampage conviennent à cet effet.

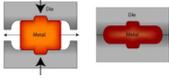
**Exemple :** la matrice (bloc métallique compact) sa fixation (queue d'aronde clavetée) doivent résister aux chocs violents ; le plan de joint, zone de contact entre les matrices (inférieure et supérieure), définit la cote d'épaisseur des pièces.

Lorsqu'on utilise une presse mécanique d'estampage, pour un réglage déterminé, à chaque rotation, elle a une course constante. En fin de course du coulisseau (point mort bas), le jeu vertical entre les matrices (supérieure et inférieure) représente l'épaisseur maximale de la bavure. L'effet destructeur du choc étant atténué, les outillages peuvent être réalisés en éléments simples associés ensuite sur un porte-matrices par brides.

La cadence de frappe et la course constante des presses n'offrent pas les mêmes possibilités d'étirage que les marteaux. Si une préparation du type étirage ou roulage s'avère nécessaire, elle s'effectue sur un engin annexe. laminoir à retour ou sur un tas ébaucheur pour les faibles séries.

Les colonnes de guidage assurent la facilité de montage et de démontage des outils, ainsi qu'une grande précision des pièces obtenues.





# L'estampage

## Exemple

## LEVIER DE METIER A TISSER.

Le levier en acier 45Si8 doit être fabriqué en 10000 exemplaires. C'est une pièce de sécurité qui ne doit présenter aucun défaut de surface.

Le processus d'estampage choisi est :

- débit par cisaillement des lopins,
- laminage,
- cambrage,
- estampage pré finition,
- estampage finition,
- ébavurage et débouchage

### Machines utilisées :

- débit : cisaille, lopin en acier 45 Si 8, Ø 25, longueur 129,5 mm.
- laminage : laminoir à retour RW0 en 3 passes :
  - o rond → carré,
  - o carré → losange,
  - o losange → carré.
- cambrage, estampage pré finition et finition : mouton à planche LG1000.
  - o masse tombante 1000 kg + matrice supérieure = environ 1200 kg,
  - o cambrage 1 coup hauteur de chute 0,5 m,
  - o pré finition 6 coups hauteur de chute 1,4 m,
  - o finition 2 coups hauteur de chute 1,4m,
- débouchage ébavurage simultanés : presse mécanique 200 t.

