

Découpage - Généralités

samedi 15 mai 2021

**U4 Conception préliminaire d'un système microtechnique****COMPETENCES :**

- C1.2.** Décrire, caractériser, classer
- C3.2.** Dimensionner les éléments, évaluer les performances d'une solution en phase de conception préliminaire
- C4.1.** Rechercher, Imaginer, Adapter en phase de conception préliminaire
- C5.2.** Représenter une solution technique

. *BO ou Référentiel* : **BTS CIM 2003**

SAVOIRS / Niveau 3 : Maîtrise d'outils

Les savoirs et savoir-faire* portent sur :

- Les principes et les contraintes du procédé ;
- Les limites et utilisations du procédé (cadence, précision, matériaux, géométrie, etc.) ;
- Les coûts du procédé (machines, outillages, matière, déchets).

4.5.1. Mise en forme :

- Création de formes :
 - moulage par gravité ;
 - moulage sous pression (plastique, métallique, cire perdue, MIM (Métal Insert Molding) ;
 - déformation (thermoformage, extrusion, filage) ;
 - métallurgie des poudres ;
 - prototypage rapide.
- Modification de formes :
 - usinage sur machines à commande numérique jusqu'à la machine 5 axes (y compris l'U.G.V.) ;
 - usinage laser et électrochimique, par découpe jet d'eau ;
 - déformation (découpage, cambrage, emboutissage) ;
 - électroérosion.
- Finition :
 - rectifications ;
 - superfinitions (polissage, roulage, rodage, brunissage, galetage, microbillage).

- **Décrire le principe du découpage**

Objectif Opérationnel**Document Professeur**

Découpage - Généralités

samedi 15 mai 2021

- . **SITUATION** : Classe de Première Année de BTS CIM
- . **PREREQUIS** : - /
- . **DONNEES DU PROBLEME, CONDITIONS DE REALISATION** :
 - **DUREE** : 1 Heure
- . **TRAVAIL DEMANDE** :
 - Donner le principe de la découpe
 - Donner les définitions relative à la terminologie liée à la découpe
 - Identifier les éléments constitutifs d'un outillage de découpe
 - Citer les différents types d'outils de découpe

PLAN ET DEROULEMENT DE L'ACTIVITE :

- . **METHODE** :
 - **ACTIVITE** (de Groupe, d'Equipe, Individuelle) : - Cours
- . **MOYENS DIDACTIQUES** :
 - **DOCUMENTS** : - Poly Cours
 - **AUDIO-VISUELS** : - Vidéo : Procédé - Découpage Animation
 - **AUTRES** : - /
 - **BIBLIOGRAPHIE** : - Données Logopress/Processworks
 - **LIENS** : - <http://fr.wikipedia.org/wiki/Découpage>

EVALUATION DE L'ACTIVITE :

- . *Evaluation Formative*
- . *Evaluation Sommative*



Introduction

Le **découpage** est une opération courante réalisée par les entreprises de la mécanique pour produire des pièces métalliques à partir de tôles. Son but est de séparer partiellement ou complètement des zones de la tôle de façon à obtenir la forme voulue et/ou de les préparer pour d'autres opérations comme le pliage ou l'emboutissage.

Selon l'importance des séries de pièces à réaliser, plusieurs procédés peuvent être utilisés (électroérosion à fil, oxycoupage, découpages plasma traditionnel ou à jet fin, laser ou au jet d'eau abrasif ...)

Le **découpage à la presse** est le procédé de découpage des tôles le plus ancien et reste encore, et de loin, le plus productif. La plupart des pièces métalliques qui composent une automobile (capots, ailes, côtés de caisse, haillons...) sont découpées selon ce procédé. D'autres secteurs tels la quincaillerie (rondelles, mécanismes de portes et fenêtres...), l'électroménager (tambours de machines à laver, capotages...), le bâtiment (caillebotis, pièces d'échafaudage...), les composants électriques et électroniques (boîtiers d'autoradios, connexions, supports de circuits imprimés...) utilisent le principe du découpage.



La plupart du temps, le découpage accompagne une opération de formage comme l'emboutissage ou le pliage. Dans certains cas, c'est la seule ou la principale opération réalisée (cas des rondelles ou des pièces plates de connectique).

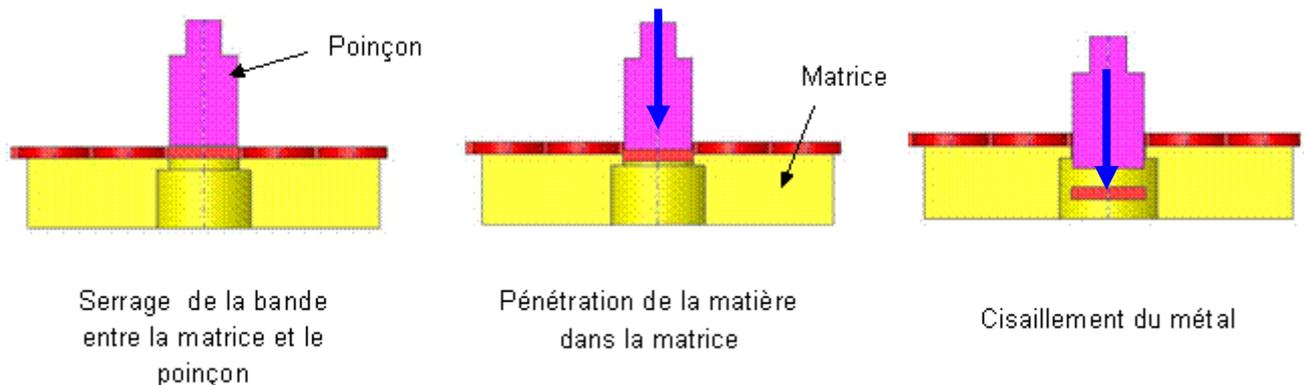
On distingue les termes :

- **découpage**, afin d'obtenir un pourtour défini selon une forme et des cotes précises.
- **poinçonnage**, afin d'ajouter une pièce (exemple une perforation).

Le poinçon poinçonne la tôle et c'est une pièce découpée qui est obtenue.

1 Définitions

Le découpage à froid est obtenu par cisaillement du métal sous l'action des arêtes de coupe de deux outils opposés qui glissent l'un par rapport à l'autre. Cette fonction est réalisée par le poinçon et la matrice





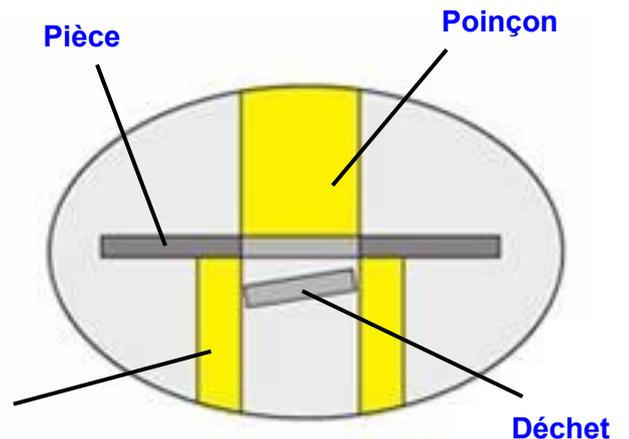
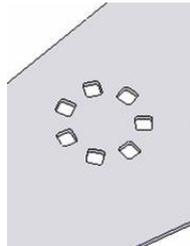
Terminologie

Poinçonnage

Il consiste à réaliser des orifices de n'importe quelle forme à l'aide d'un poinçon.

Applications :

- Orifices de fixation
- Fentes
- Trous d'aération dans des pièces de carrosserie ou d'électroménager

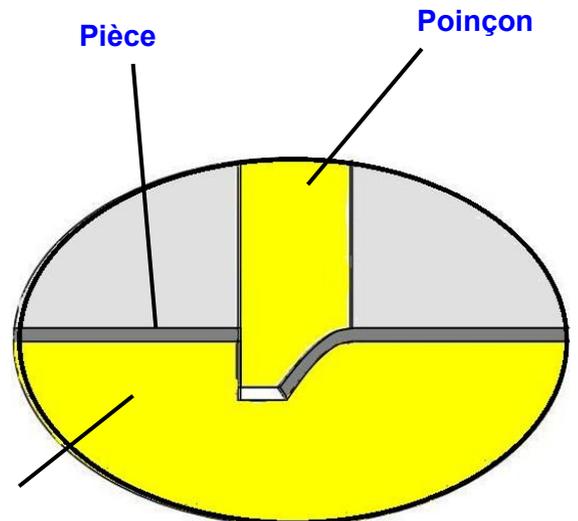
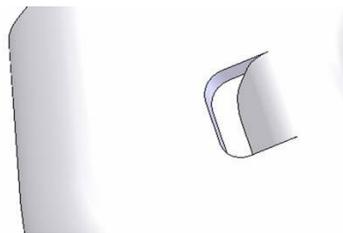
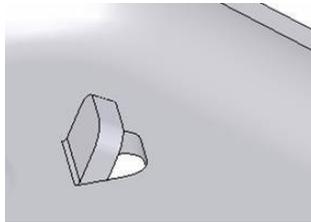


Crevasse

Il consiste à réaliser une découpe partielle dans un flan en tôle.

Applications :

- Ergot pour sertir une autre pièce
- Crochet pour accrocher un ressort de traction

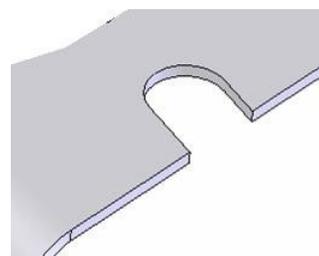


Encochage

Il consiste à réaliser un découpage partielle débouchant sur le contour d'un flan en tôle.

Applications :

- Encoche pour positionner une autre pièce
- Encoche pour le passage des vis de fixation pour une platine





Découpage - Généralités

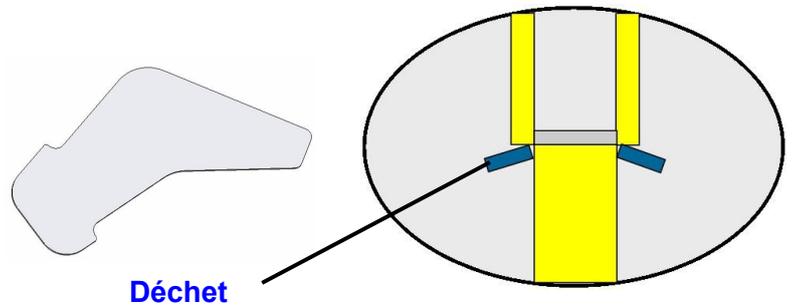
Page 3/9

Arasage

Il consiste à réaliser un découpage en reprise sur un **flan** en tôle.

Applications :

- Amélioration des états de surface des bords du flan
- Amélioration des qualités géométriques et dimensionnelles du flan

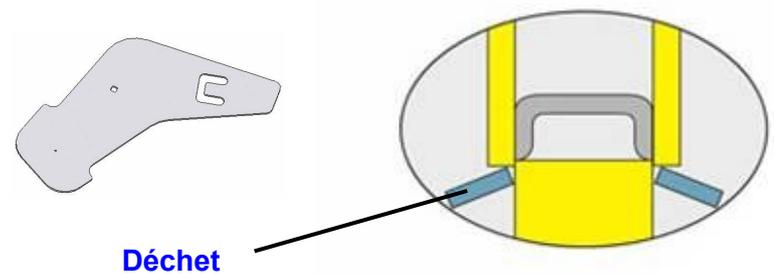


Détourage

Il consiste à découper le matériau superflu autour de la pièce pour obtenir la forme finale souhaitée.

Applications :

- Détourage de pièces **embouties** au niveau des contours intérieurs et extérieurs

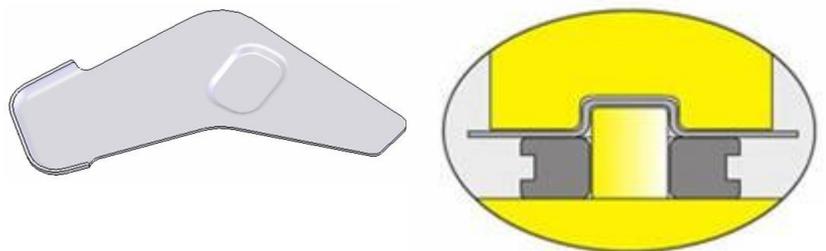


Emboutissage

C'est la réalisation d'un corps creux à partir d'un flan en tôle ou d'une pièce pré emboutie en utilisant un serre flan pour le maintien de la pièce.

Applications :

- Emboutissage de pièces de carrosserie ou d'électroménager au premier stade de transformation sur une presse

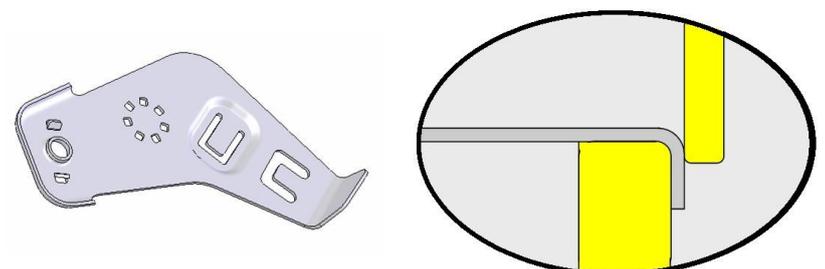


Cambrage

Il consiste à réaliser des pliures vers le haut ou vers le bas dans des pièces en tôles.

Applications :

- Donner du volume à des pièces de faible épaisseur de carrosserie ou d'électroménager
- Permet de cumuler plusieurs fonctions techniques sur une même pièce





Découpage - Généralités

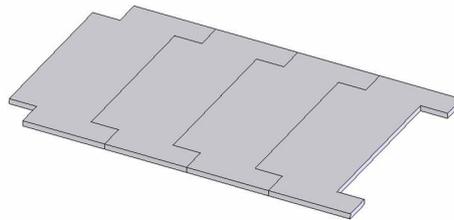
Page 4/9

Cisaillage

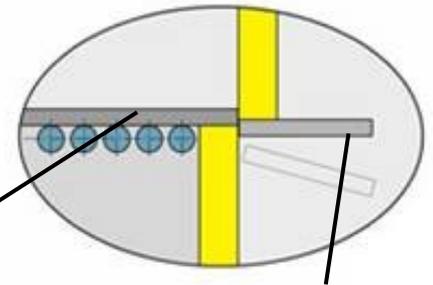
Le cisaillage est l'opération qui consiste à séparer un morceau de tôle à partir d'un semi-produit, par exemple le découpage de flans à partir d'une bobine de tôle.

Applications :

- Feuillard
- Bande de tôle
- Tôle en feuilles



Pièce



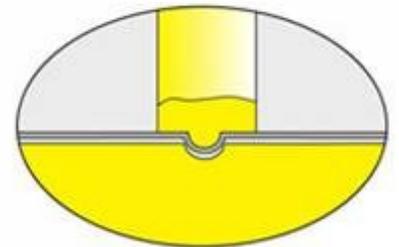
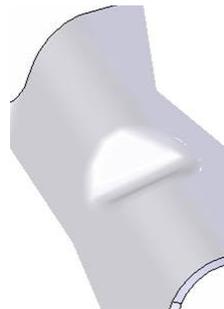
Déchet

Estampage

L'estampage consiste à réaliser des cavités et des marquages dans des pièces en tôles.

Applications :

- Nervure de renforcement dans des pièces de carrosserie ou d'électroménager
- Frappe de logos de constructeur

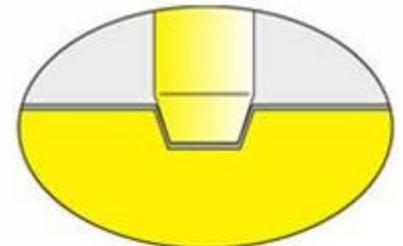
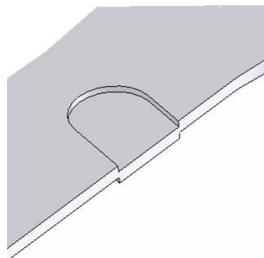


Frappage

Le frappage consiste à réaliser des cavités dans une pièce.

Applications :

- Surfaces d'appui
- Renforcements
- Centrages dans des pièces de carrosserie ou d'électroménager

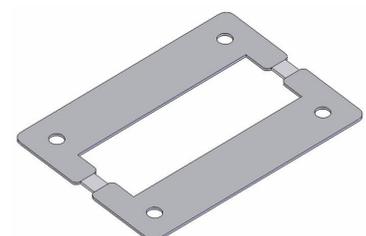


Séparation

La séparation consiste à séparer par découpe deux pièces jumelées.

Applications :

- Séparation de pièces doubles ou multiples telle que:
- ailes, portières
- contacts électriques
- lames ressort





Découpage - Généralités

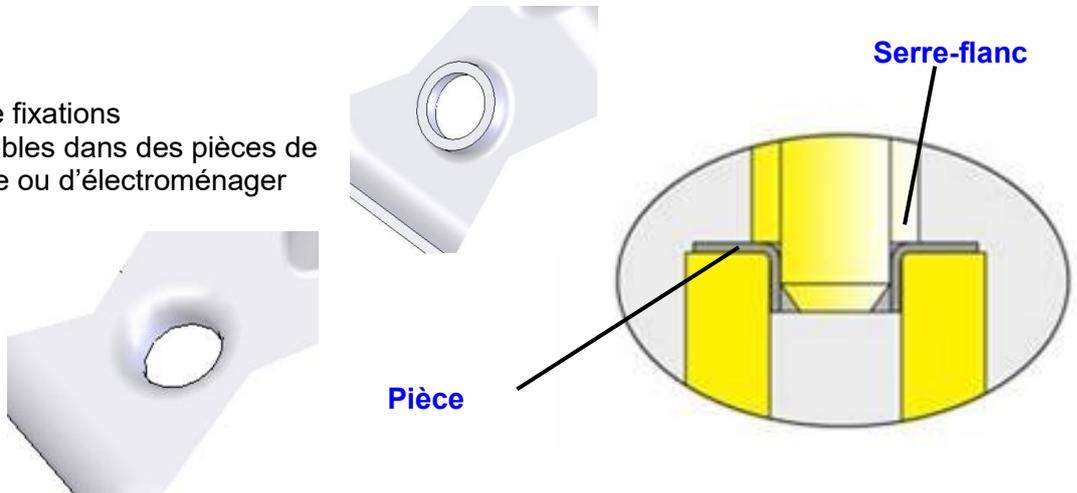
Page 5/9

Soyage

Le soyage consiste à réaliser des orifices par emboutissage d'un trou pré percé.

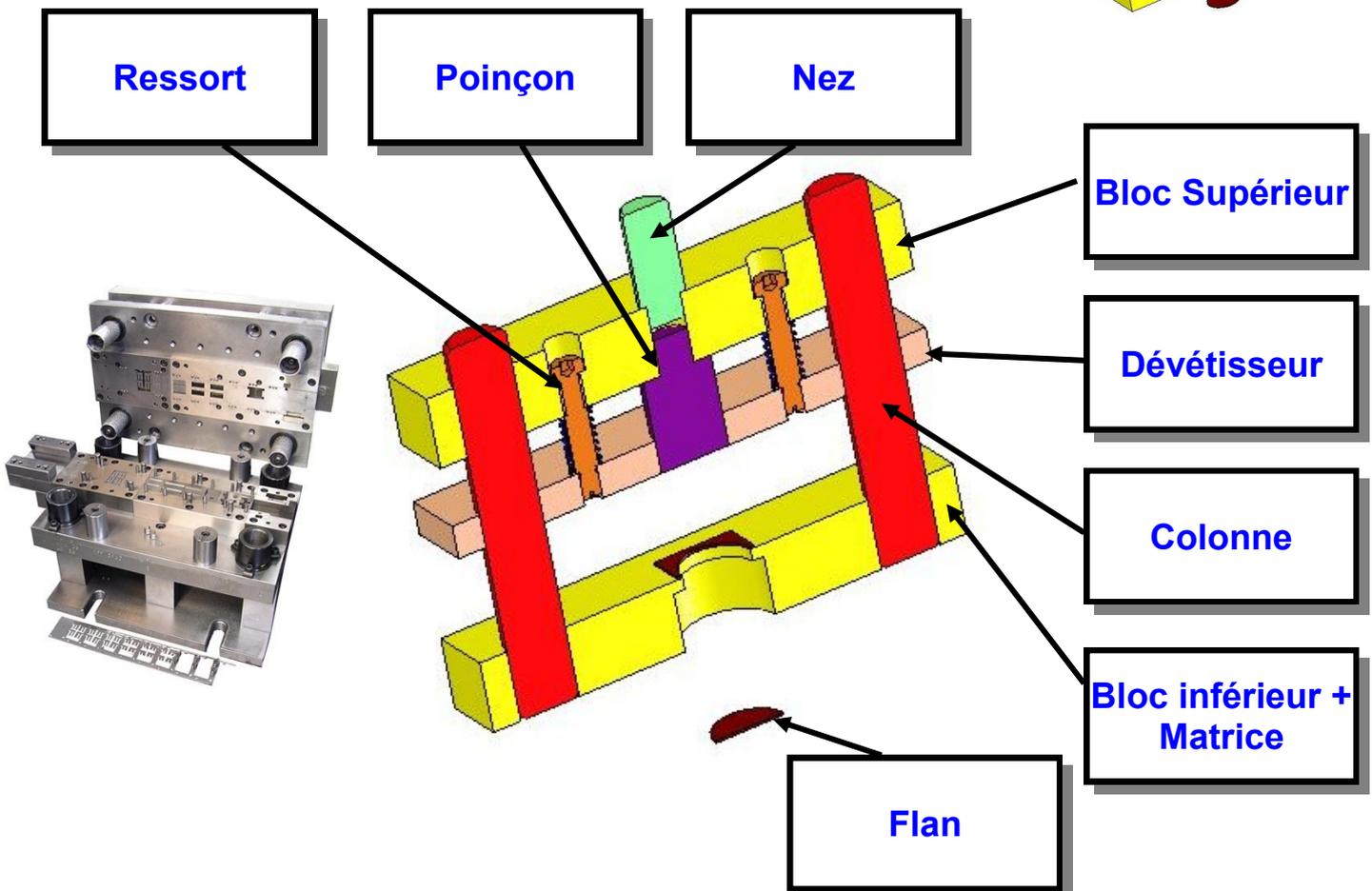
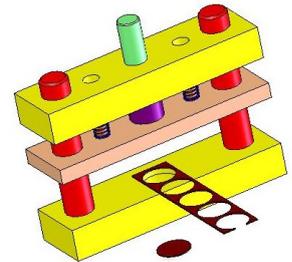
Applications :

- Orifices de fixations
- Passe- câbles dans des pièces de carrosserie ou d'électroménager



2 Constitution d'un outil de découpe

Le schéma représente les principaux éléments qui constituent un outil de découpe



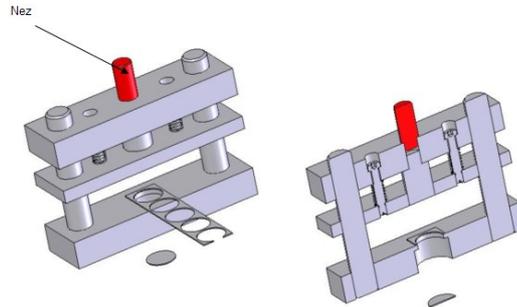


Découpage - Généralités

Page 6/9

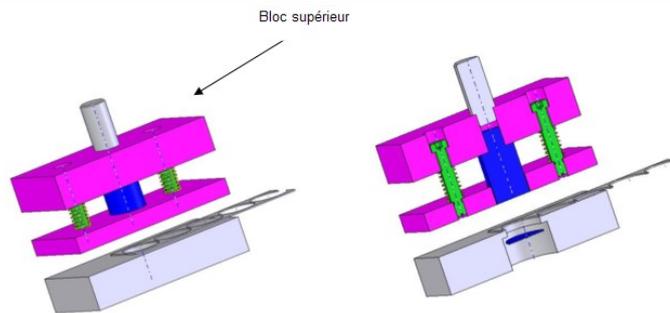
NEZ D'OUTIL

Cet élément permet le lien entre la presse de découpage et l'outil. Il est toujours placé au centre de l'outil.



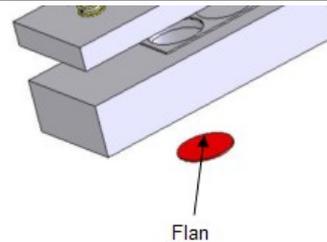
BLOC MOBILE SUPERIEUR

C'est la partie mobile de l'outil, elle est fixée sur la partie supérieure de la Presse de découpage.



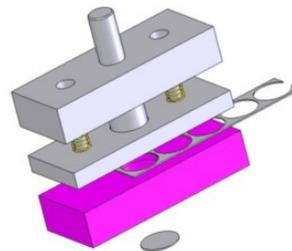
FLAN

C'est le nom donné à la pièce obtenue par découpage.



BLOC INFERIEUR FIXE

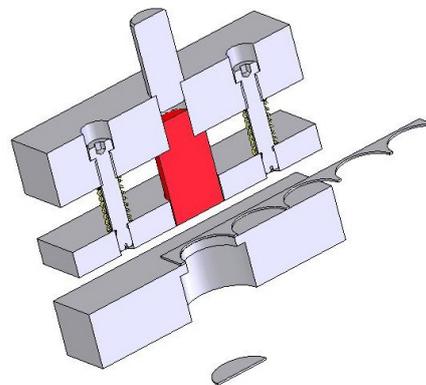
C'est la partie fixe de l'outil. Elle est fixée sur le plateau de la presse de découpage.



LE POINCON

Pièce pleine dont la base a la forme de la pièce à obtenir.

- Il est monté sur le bloc supérieur de l'outil. Il donne la forme du contour des formes à obtenir ainsi que la cote intérieure de celle-ci.
- Il peut être de formes simple, cylindrique, prismatique ou de contour plus complexe.
- Il pénètre dans la matrice de quelques millimètres.
- Il doit être suffisamment rigide pour résister à l'effort de compression au moment du découpage de la matière.





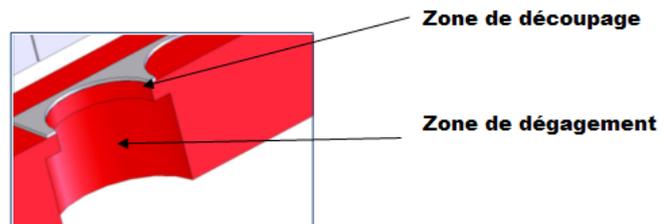
Découpage - Généralités

Page 7/9

LA MATRICE

Pièce ajourée de telle façon que le poinçon s'ajuste dans l'ouverture à découper au jeu près. Elle est montée sur le bloc inférieur de l'outil. Elle donne la forme du contour des pièces à obtenir ainsi que les cotes extérieures de celle-ci. Elle peut être de formes simple, cylindrique, prismatique ou de contour plus complexe.

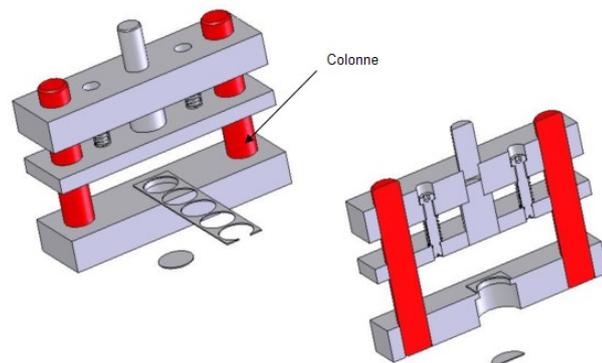
- Elle doit résister à l'effort de découpe généré par le poinçon. Pour résister à cet effort, elle doit être d'une bonne épaisseur (>20mm).
- Elle doit comporter un dégagement pour permettre l'évacuation des pièces.



COLONNES DE GUIDAGE

Ces éléments permettent le guidage du bloc supérieur par rapport au bloc inférieur de l'outil.

- Dans le cas du découpage il faut garantir que tous les poinçons soient en alignement parfait avec les matrices.
- L'erreur de repositionnement doit être inférieure au 0.01mm.

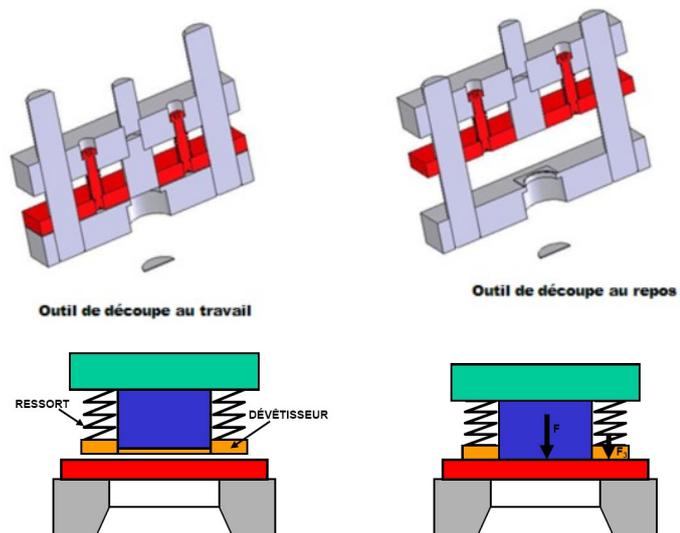


LE SERRE FLAN-DEVETISSEUR

Le serre flan a pour fonction, réalisée par une plaque, d'extraire la bande des poinçons après découpage. Il peut être fixe ou élastique.

Dans le cas du serre flan élastique, il est maintenu et guidé sur la partie supérieure de l'outil à l'aide de quatre vis épaulées et des ressorts.

Au moment du découpage celui-ci presse sur la bande pour la maintenir à plat.

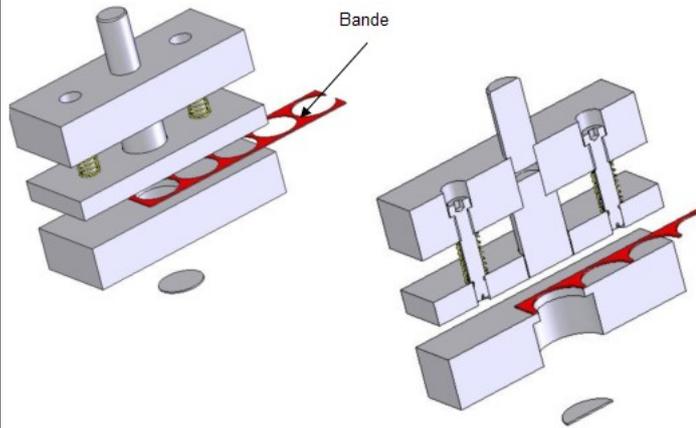




LA BANDE

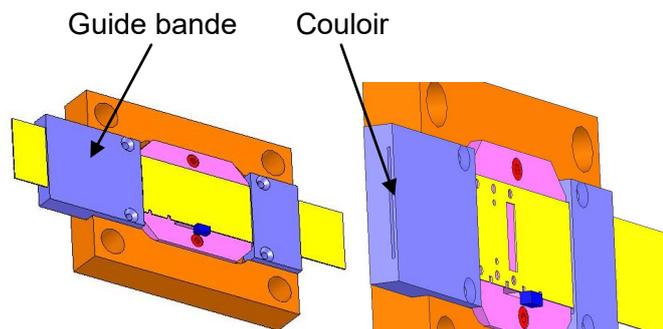
C'est le nom donné au brut de matière utilisée en découpage.

- Elle peut être de largeur et d'épaisseur différentes en fonction du type de pièce à découper.
- La largeur de celle-ci est fonction du choix d'orientation de la pièce à découper (voir mise en bande).
- Son épaisseur peut varier de 0.1mm à 4mm.
- C'est à partir du choix de la largeur de la bande que s'organise la gamme de découpage



GUIDE BANDE

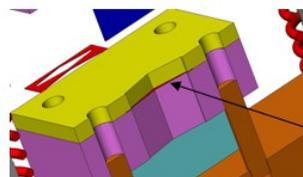
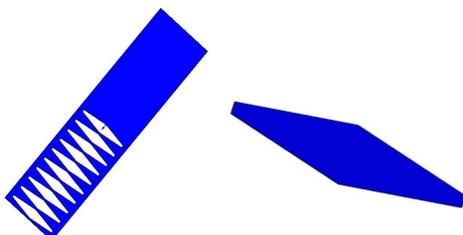
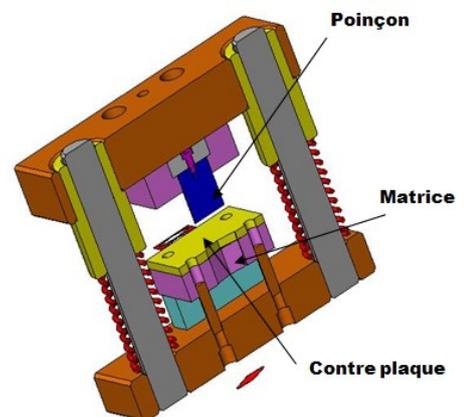
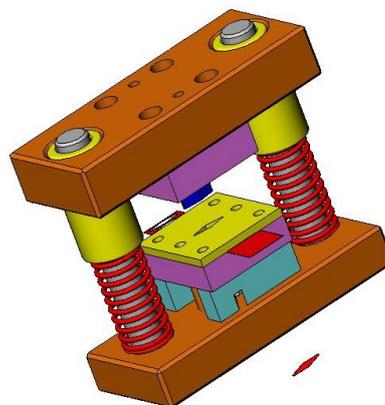
Il permet un bon positionnement de la bande aux différents postes de découpage grâce à un couloir de guidage.



3 Types d'outils

Outil couvert

- Outil de découpe constitué d'un poinçon et d'une matrice avec un guidage fixe de la bande.
- Utilisé pour le découpage de contour extérieur.



Couloir guide bande

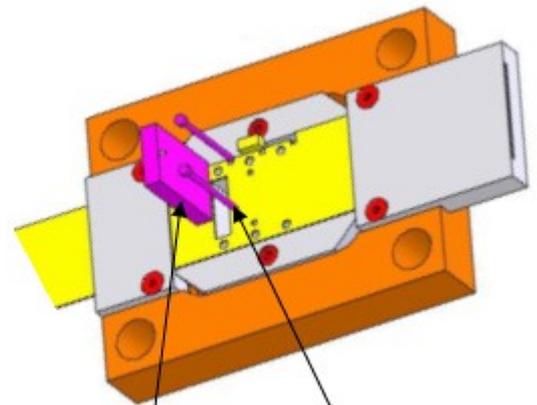
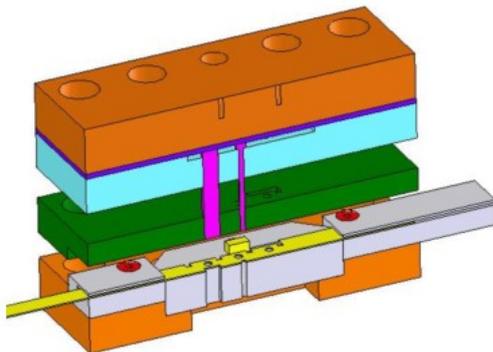


Découpage - Généralités

Page 9/9

Outil à suivre

- Cet outillage comporte plusieurs poinçons et matrices correspondantes, installés par éléments successifs.



Poinçon de découpe

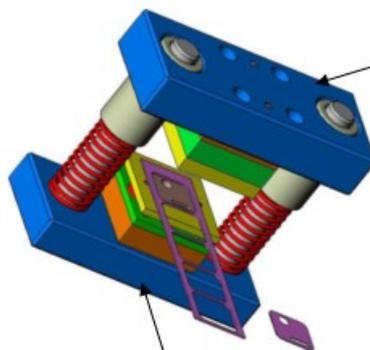
Poinçon d'ajours



Pas

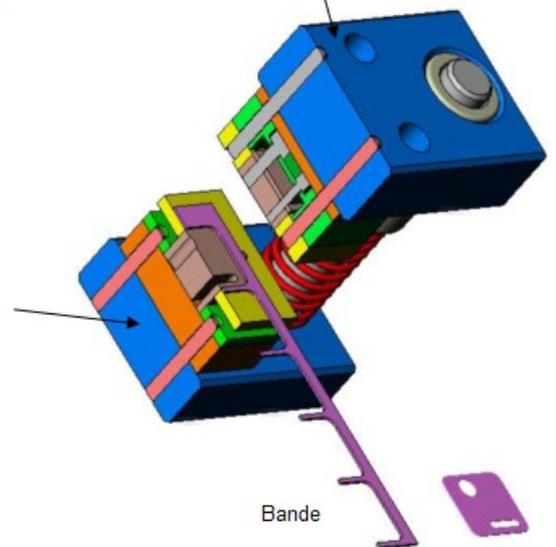
Outil suisse

- La particularité de cet outil est que le poinçonnage des ajours et la découpe du profil sont effectués en une seule frappe.
- Il permet des découpages de grande précision et de bonne qualité géométrique.
- Les tôles découpées sont de faible épaisseur souvent inférieures au millimètre.
- Il a été très utilisé dans le secteur de l'horlogerie.



Bloc supérieur

Bloc inférieur



Bande

Pièce

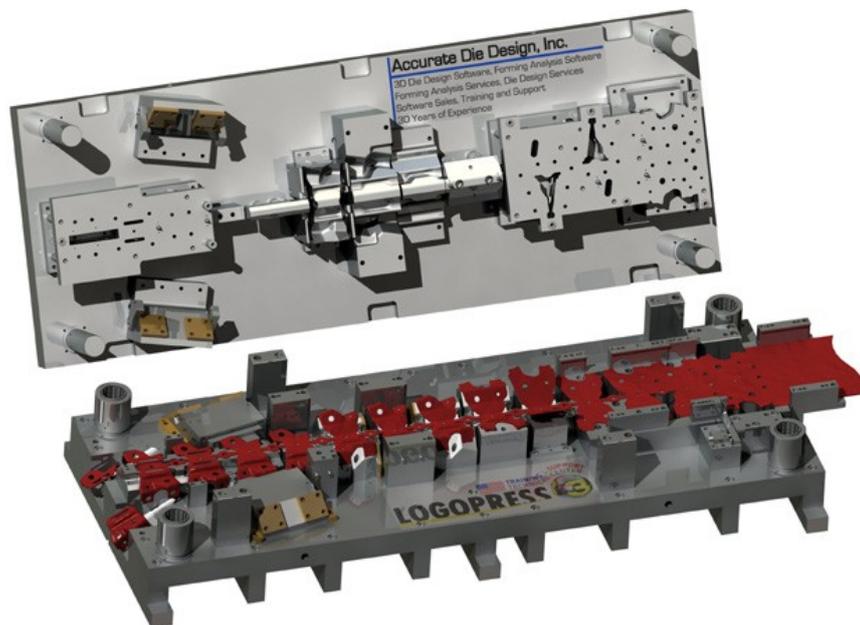
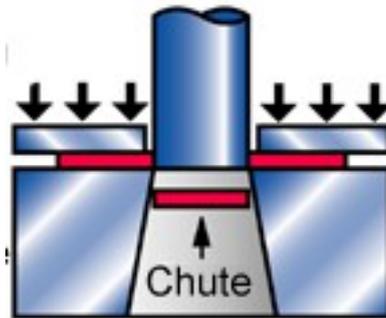
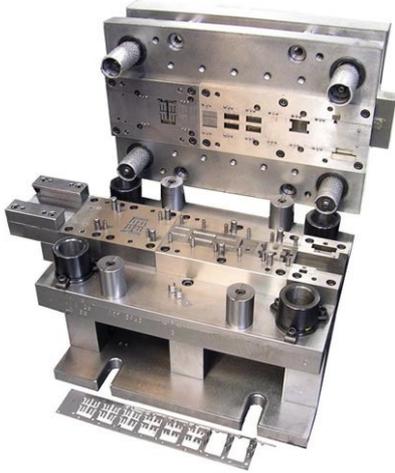
Sa constitution :

- Outil à presse bande où poinçon et matrice sont inversés.
- La matrice de découpage contient les poinçons d'ajours.

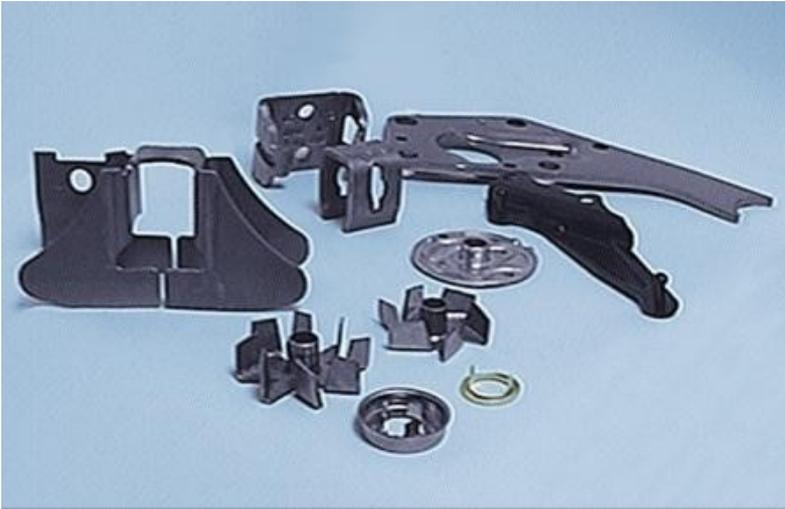
Découpage - En savoir plus

Termes anglais : Progressive die, fineblank die, transfer die, fine blanking

Les outils



Découpage - En savoir plus



PIECES EMBOUTIES



PIECES EMBOUTIES



Exemples de pièces



Découpage - En savoir plus

Exemples de pièces

PLAQUES
DISSIPATRICES
ALTERNATEUR



LEVIERS SIEGERIE



SUPPORTS
PALIERS



COMPOSANTS
BOITE DE VITESSE



ENCLIQUETAGES
(capots, coffres,
portières)



ENCLIQUETAGES
(capots, coffres,
portières)



ENCLIQUETAGES
(capots, coffres,
portières)



PLAQUES POMPE
HUILE



Découpage - En savoir plus

Exemples de machines

PRESSE COL DE CYGNE 25 CC IB

- Fonctionnement en reprise
- 25 tonnes à 1 mm du point mort bas
- Cadence fixe 60 coups/mn
- Course variable 20 à 75 mm
- Réglage coulisseau 60 mm
- Équilibrage statique du coulisseau à effort constant
- Poids 3300 kg.



PRESSE COL DE CYGNE 60 CC IB

- Embrayage hydraulique
- Pied de vis de bielle à rattrapage de jeu
- Fonctionnement automatique
- 60 tonnes à 1,5 mm du point mort bas
- Cadence fixe 300 coups/mn
- Course fixe 40 mm
- Réglage coulisseau motorisé 60 mm
- Équilibrage statique du coulisseau
- Coin de déblocage mécanique du coulisseau
- Poids 5000 kg.

