

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR****ETUDE ET REALISATION D'OUTILLAGES  
DE MISE EN FORMES DES MATERIAUX****E4 : CONCEPTION D'OUTILLAGE*****Sous-épreuve : U.42 Définition des formes d'un outillage*****SUJET A**

Durée : 4 heures

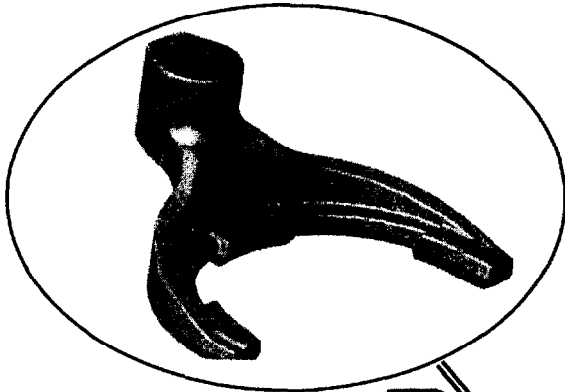
Coefficient : 2

***Aucun document autorisé*****Contenu du dossier****Fichier CAO fourni : FOURCHETTE**

- |   |                |
|---|----------------|
| - Sommaire                                      | page 1         |
| - Présentation                                  | page 2         |
| - Pré étude :                                   | page 3, 4 et 5 |
| - fonction Mise en forme - Extraction pièce     |                |
| - fonction Remplissage et Evacuation de matière |                |
| - fonction Mise et Maintien en position         |                |
| - Travail demandé                               | page 6 et 7    |
| - Documents fournis :                           |                |
| - définition pièce brute et gravure             | DOCUMENT 1     |
| - localisation des dépouilles                   | DOCUMENT 2     |
| - définition des cordons et logements de bavure | DOCUMENT 3     |
| - définition du standard de montage             | DOCUMENT 4     |

**A L'ISSUE DE L'EPREUVE, TOUS LES DOCUMENTS RESTERONT SUR  
LE POSTE DE TRAVAIL (Y COMPRIS LES BROUILLONS)**

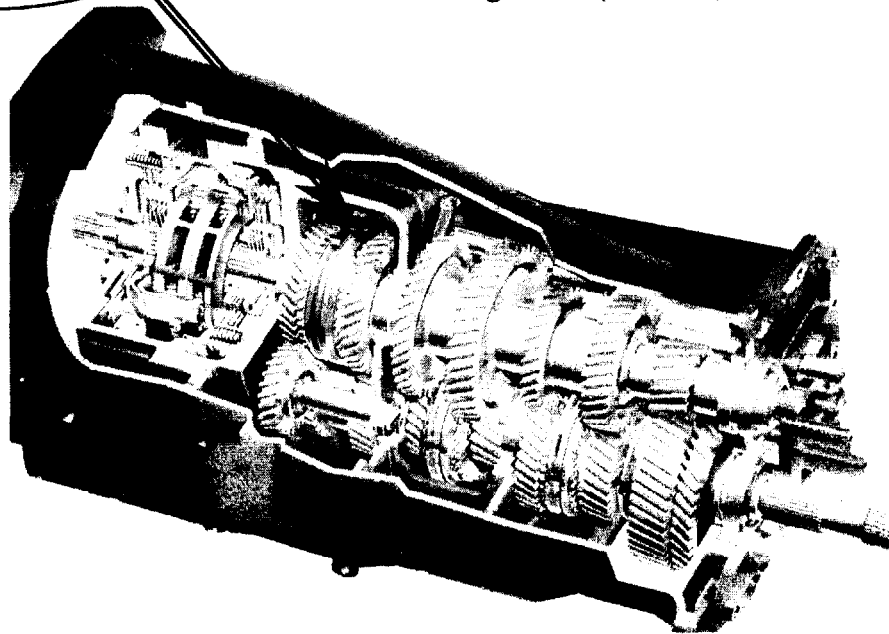
## PRESENTATION



### Présentation du produit :

L'objectif de l'étude est la modélisation d'un outillage d'estampage (déformation à chaud) permettant l'obtention du brut (non ébavuré) d'une fourchette de sélection de gamme de vitesse.

Cette fourchette, après parachèvement et usinage, est montée dans des boîtes de vitesses de matériels agricoles (tracteurs).



### Présentation de l'outillage et éléments du Cahier des Charges:

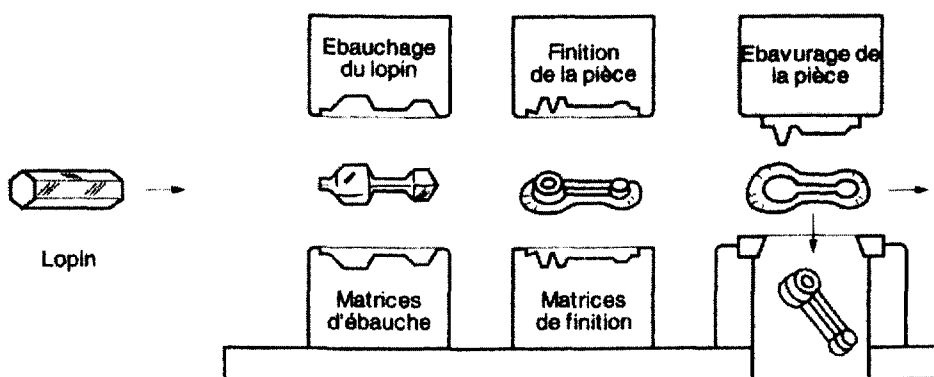
- **Désignation :** FOURCHETTE DE SELECTION ( voir document 1 )
- **Matière d'œuvre :** Acier C40 (XC42 TS)
- **Procédé de mise en œuvre :** Estampage à chaud  
(*Rq* : Les éléments du CdC ne concernent ni l'ébauche, ni l'ébavurage, ni le redressage, ni le calibrage.)
- **Caractéristiques de l'outillage :**
  - Série : 5000 pièces par an pendant 4 ans
  - Durée de vie souhaitée de l'outillage : 2 ans minimum
  - Matériaux : X 38CrMoV5 trempé et revenu à 42 HRC
  - Machine de production : Marteau-Pilon de 1500 kg

**L'étude porte sur les matrices de finition de la  
Fourchette de Sélection.**

## PRE ETUDE

### Principe :

Sous l'action de forces extérieures (chocs ou pression), le métal (appelé *lopin*) se déforme et remplit les empreintes des matrices. Pour les pièces complexes, il est parfois nécessaire d'effectuer une ou plusieurs opérations d'ébauche avant celle de finition. Le remplissage de l'empreinte est assuré par le cordon de matrice. L'excédent de matière (appelé *bavure*) est contenu au niveau du logement de bavure et est séparé de la pièce par une opération d'ébavurage. Dans certains cas et afin de limiter les usinages les opérations précédentes sont accompagnées d'un redressage et d'un calibrage



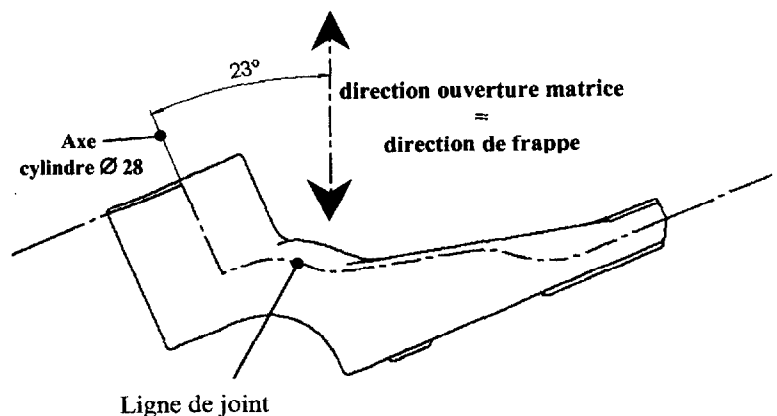
### I/ Fonctions Mise en forme-Extraction pièce

#### ↳ direction de frappe (orientation pièce) :

La pièce est orientée, lors de la mise en forme, comme indiqué par la figure ci-contre.

Cette rotation (dans le plan XY) a pour but de :

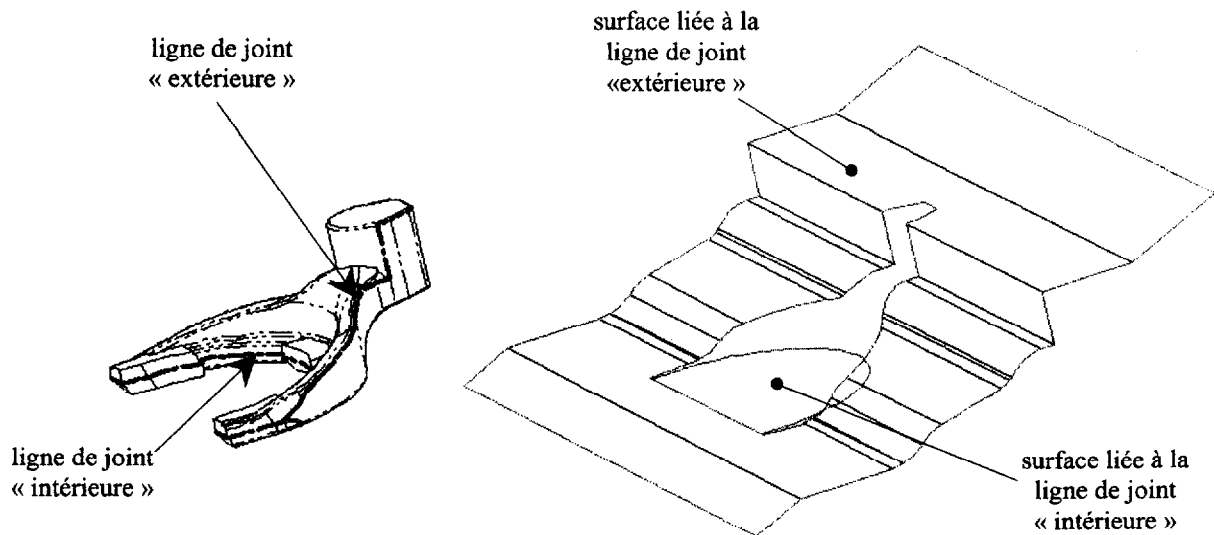
- diminuer les efforts transversaux (risque de départ plus faible, mise en place d'un talon non nécessaire).
- créer des dépouilles « naturelles » (simplification des formes de la pièce).



#### ↳ ligne de joint et surfaces de séparation :

La ligne de joint permet de situer la bavure.

Elle est définie afin de permettre l'extraction de la pièce des matrices. La surface de séparation de l'outillage peut donc se décomposer suivant le modèle ci-après.



Définition de la ligne de joint ⇒ voir Document 1

### ↳ dépouilles :

Certaines surfaces doivent être dépouillées afin de faciliter l'extraction de la pièce. Ces dépouilles sont définies par rapport à la direction de frappe.

Localisation des dépouilles ⇒ voir Document 2

## II/ Fonctions Remplissage-Evacuation excédent matière

### ↳ cordons de matrice :

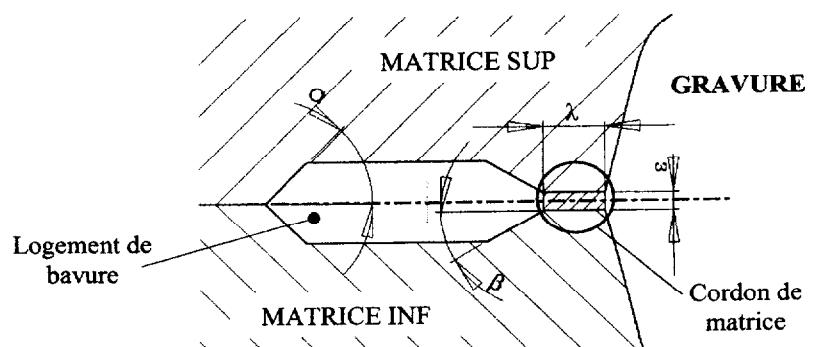
Les cordons de matrice assurent le remplissage de la gravure ( rôle de frein à « l'écoulement » de la matière).

### ↳ logement de bavure :

Cet espace, situé autour du cordon de matrice, a pour rôle de contenir l'excédent de matière.

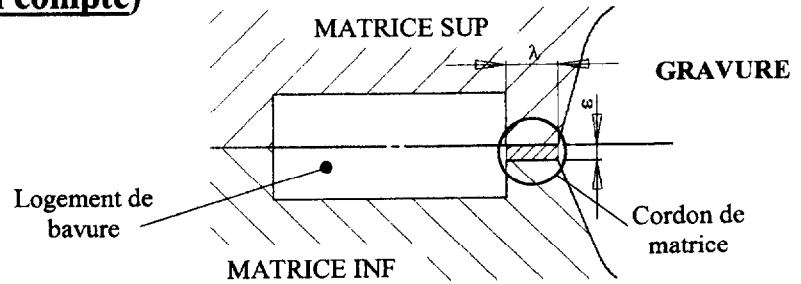
### Modèle réel :

Les faces latérales du logement de bavure sont pentées afin d'augmenter, entre autre, la résistance face aux efforts de mise en forme.



Modèle d'étude : (à prendre en compte)

Afin de simplifier l'étude, les faces latérales du logement de bavure seront considérées **parallèles** à la direction de frappe.



Définition du cordon et du logement de bavure  $\Rightarrow$  voir Document 3

III/ Fonction Mise en position Matrice/Porte Matrice

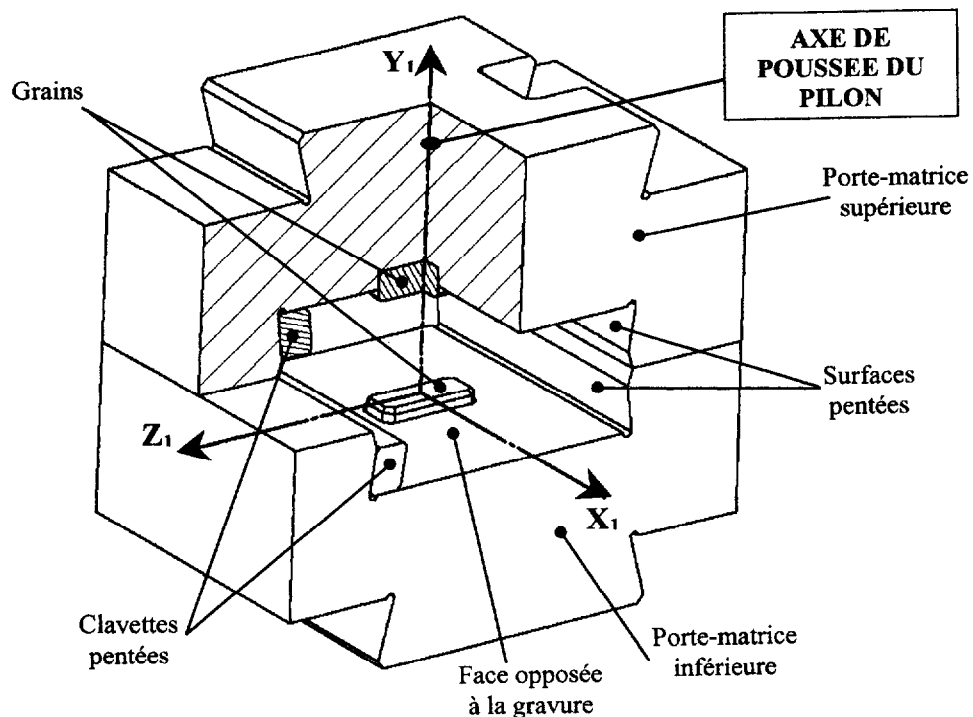
Les matrices doivent avoir des formes extérieures permettant le montage dans un porte-matrice standard.

La mise en position est assurée par :

- la face opposée à la gravure (position suivant  $Y_1$ )
- le logement de grain (position suivant  $X_1$ )
- une face latérale en appui sur une surface pentée du porte matrice (position suivant  $Z_1$ )

Rq : Le grain est positionné symétriquement par rapport à l'axe de frappe.

Le maintien en position s'effectue par la mise en place d'une clavette pentée.



Définition de la position de la gravure  $\Rightarrow$  voir Document 1

Définition de la mise en position de la matrice  $\Rightarrow$  voir Document 4

<b>TRAVAIL DEMANDE</b>
------------------------

*Le candidat dispose d'un fichier CAO fourni dans lequel est définie partiellement la pièce.*

*Une copie, dont l'entête sera complétée, est à préparer et à rendre impérativement, même vierge.*

**Remarques importantes pour la modélisation :**

- *Le type de modélisation 3D (surfacique, volumique ou solide) et la structure du travail sont laissés à l'initiative du candidat.*
- *Le candidat veillera à ne présenter que les fichiers (ou couches, ou niveaux, ou calques ...) nécessaires à la compréhension du travail par les correcteurs.*
- *Les candidats sont invités à effectuer une sauvegarde régulière de leur travail.*

**OBJECTIF :**

**A partir de la définition numérique partielle, de la pré étude et des documents 1 à 4, concevoir les matrices de finition relatives à l'estampage de la fourchette de sélection.**

L'épreuve consiste à :

- ↳ compléter la définition numérique de la fourchette de sélection
- ↳ définir la matrice inférieure de finition
- ↳ définir la matrice supérieure de finition

<i>Ne tenir compte que des dépouilles et des congés indiqués dans les documents 1 et 2.</i>
---

<i><u>Retrait moyen</u> : 14 ‰ (soit 1,4%) ; Centre homothétie : origine pièce à prendre en compte</i>
--

<b>Partie 1 : Adaptation des formes de la pièce par rapport au procédé (6 points)</b>
---

A partir de la pré étude et des documents 1 et 2, modéliser :

- la ligne de joint et les lignes de séparation de surface
- les dépouilles manquantes
- les congés manquants

**Remarque :** *Afin de simplifier l'étude, certains congés ont été volontairement ignorés. Ne prendre en compte que ceux présents sur le dessin de définition.*

**Partie 2 : Modélisation de la surface de séparation (2 points)**

A partir de la pré étude et des documents 1 et 4, modéliser :

- la surface de séparation (surface séparant les matrices inférieure et supérieure).

**Remarque** : Les dimensions de la surface pourront être supérieures ou égales aux dimensions des matrices.

**Partie 3 : Modélisation de la matrice inférieure (7 points)**

A partir de la pré étude et des documents 1, 3 et 4, modéliser :

- le bloc (+ faces pentées + chanfreins)
- l'empreinte de la fourchette
- le cordon de matrice
- le logement de bavure
- le logement de grain

Les rayons de matrice, définis sur le document 1, seront placés sur les arêtes vives.

**Partie 4 : Modélisation de la matrice supérieure (3 points)**

A partir de la pré étude et des documents 1,3 et 4, modéliser :

- le bloc (+ faces pentées + chanfreins)
- l'empreinte de la fourchette
- le logement de grain

**Remarque** : Ne pas modéliser le cordon de matrice et le logement de bavure.

Les rayons de matrice, définis sur le document 1, seront placés sur les arêtes vives.

**Partie 5 : Mise en plan de l'outillage (3 points)**

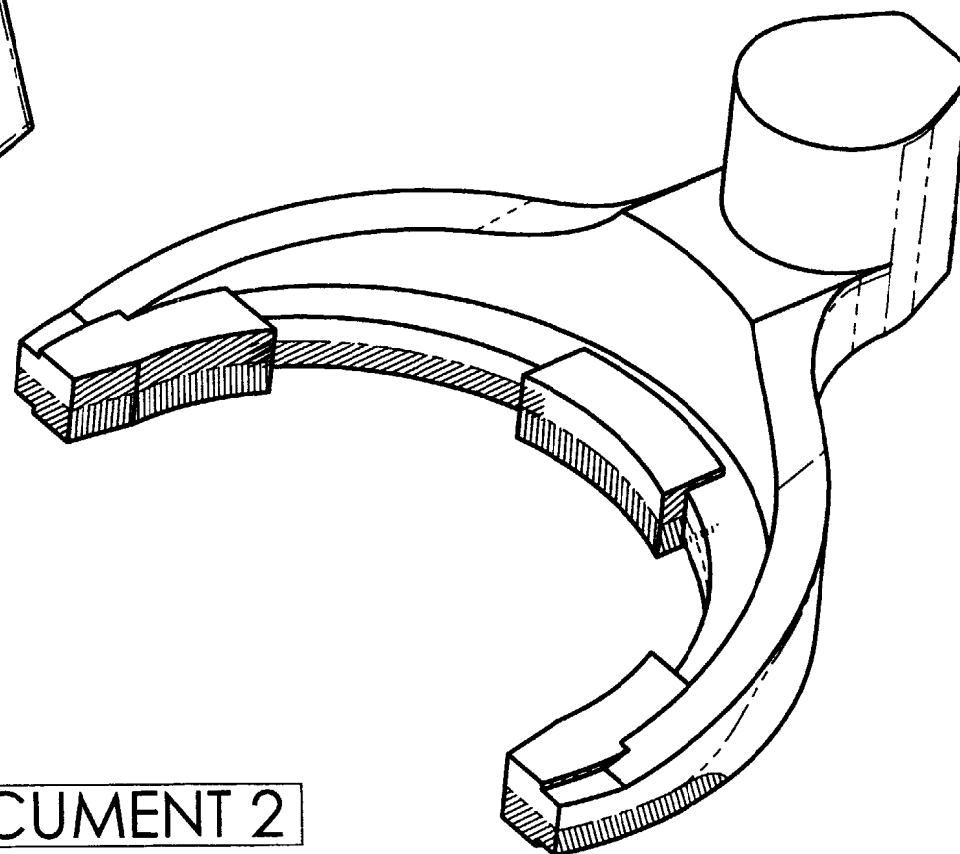
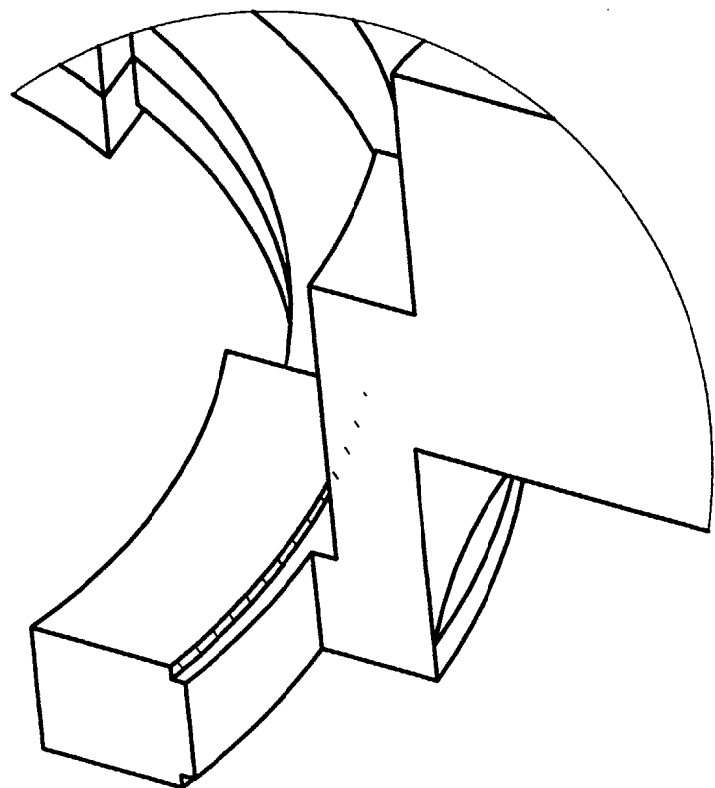
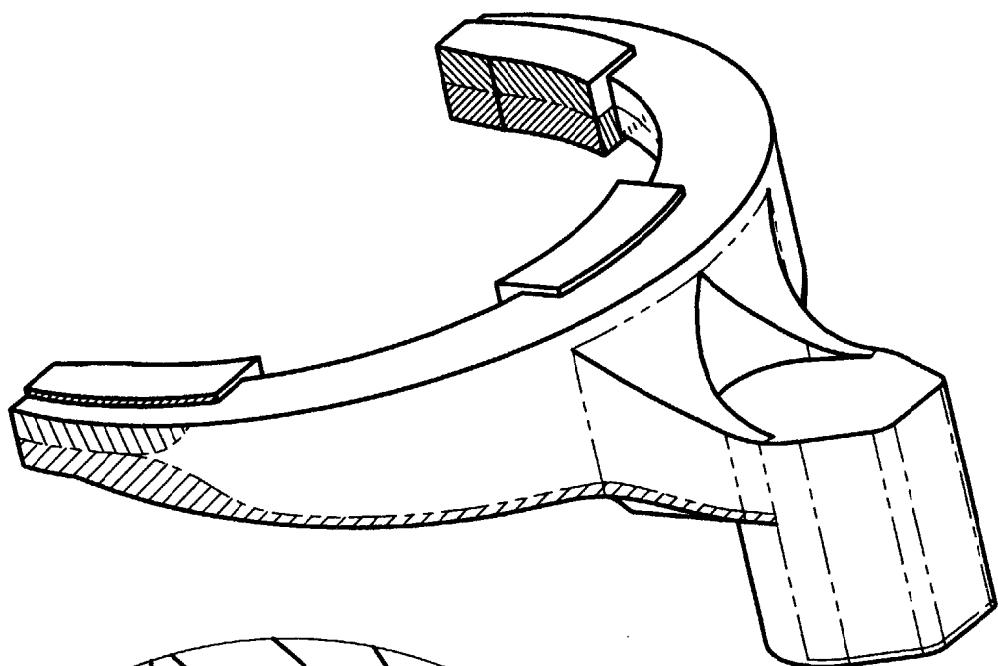
Etablir une mise en plan de l'outillage (matrices inf. et sup.) étudié selon deux vues judicieusement choisies.

Faire apparaître les cotes définissant la mise en position de la matrice inférieure par rapport à son porte-matrice.

**LOCALISATION DES DEPOUILLES**

(par rapport à la direction de frappe)

(Rappel: dépouille  $6^\circ$  en moins)



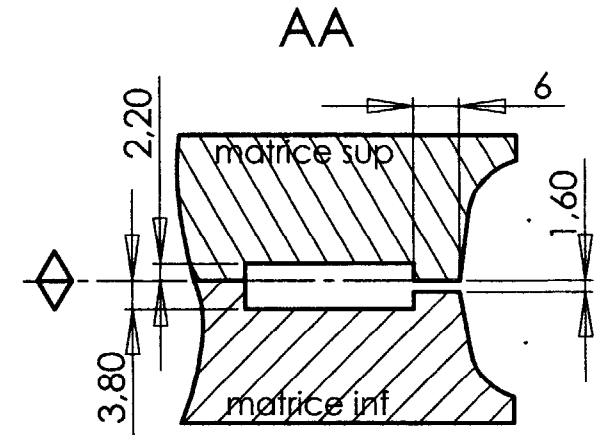
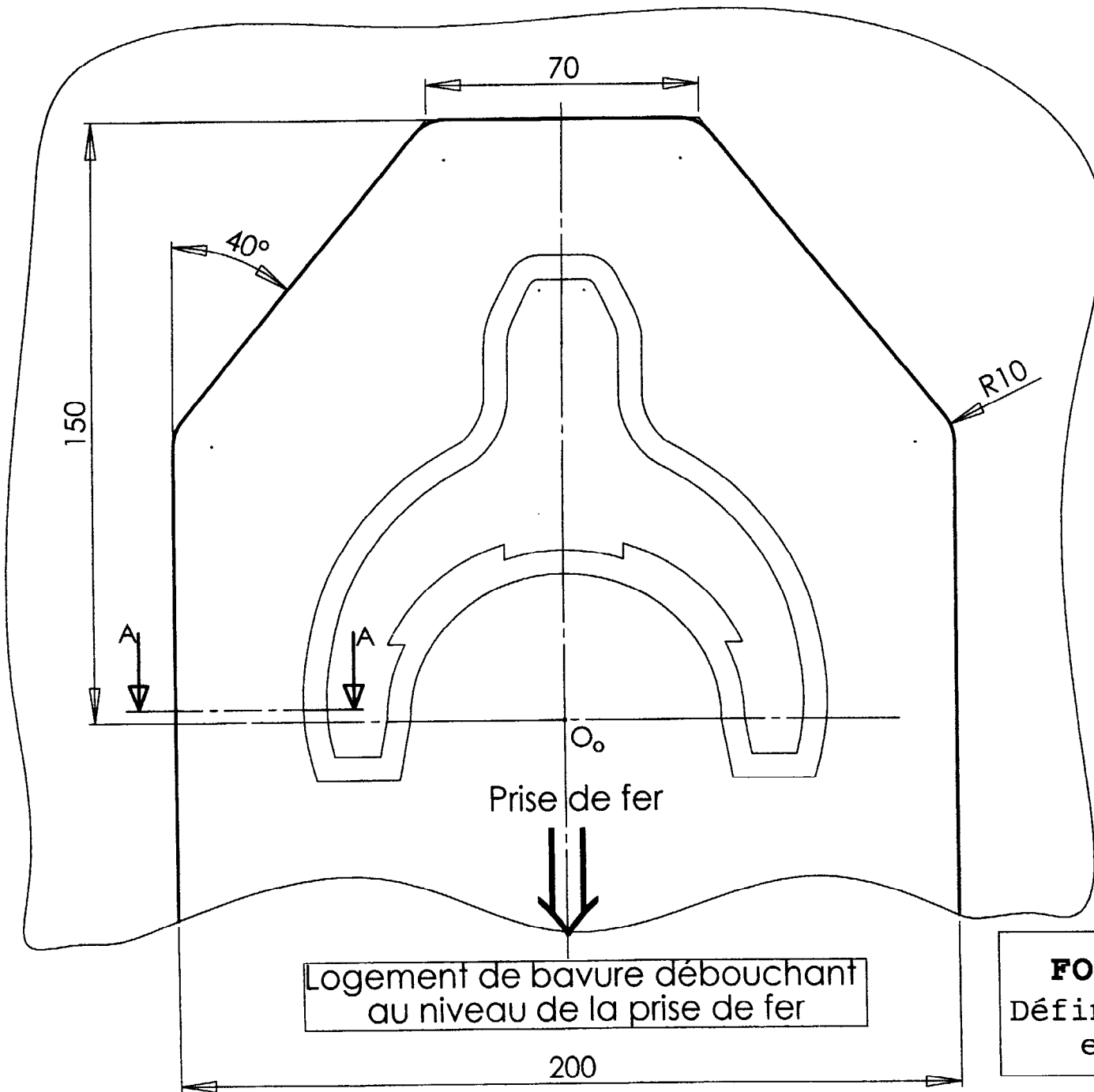
**DOCUMENT 2**

**SUJET A**

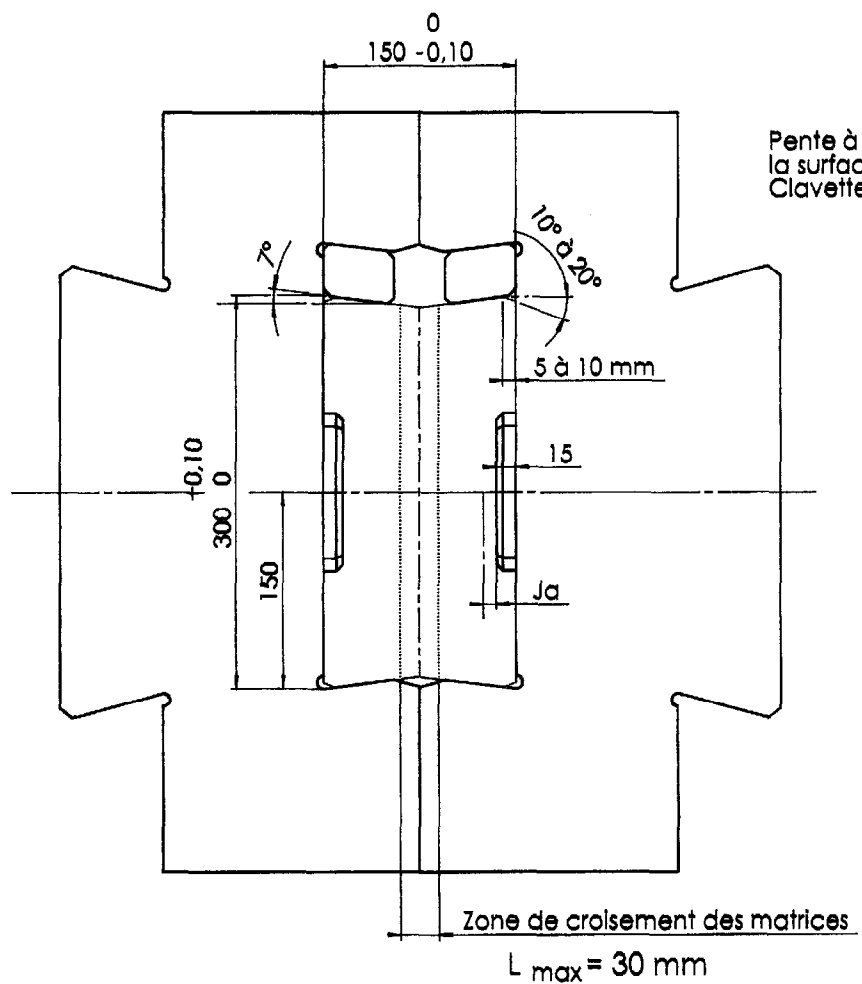


DOCUMENT 3

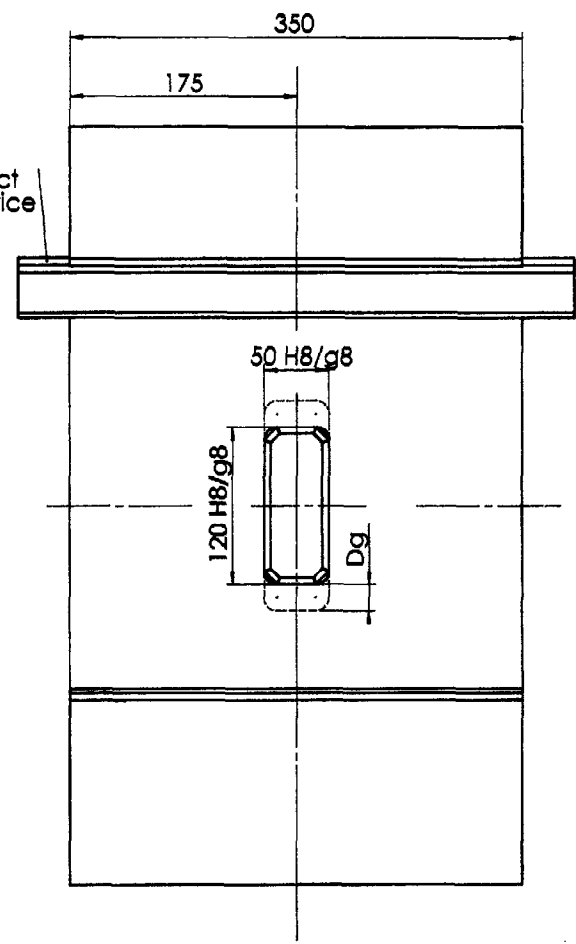
SUJET A



**FOURCHETTE DE SELECTION**  
Définition cordons de matrice  
et logements de bavure



Pente à 1 % sur la surface de contact Clavette/Porte-matrice



**DOCUMENT 4**

Dimensions du logement de grain :

- Dégagement par rapport au grain  $Dg=20$  mm mini.
- Jeux en fond de logement  $Ja = 5$  mm mini.

éch: 1:3	<b>MONTAGE STANDARD</b> Ensemble Porte-Matrices
Format: A3	
	<b>SUJET A</b>