



Sommaire

Dédicace :	2
Remerciement :.....	3
Introduction générale:.....	6
Introduction :.....	7
PARTIE 1 : Présentation de la société FIM.....	8
1. 1 Historique	9
1.2 Fiche technique	9
1.3 Généralités	10
1.4 L'organigramme.....	11
1.5 Description des services	12
1.6 Bureau d'étude et ateliers	13
PARTIE 2 : procédés de fabrication.....	17
2.1 Notions sur le forgeage et les procédés de fabrication dans La FIM.....	18
2.2 Forgeage.....	18
2.3 Forgeage libre	18
2.4 L'estampage-matriçage.....	18
2.5 Les avantages de ce procédé	19
2.6 Les matériaux d'outillage	20



2.7 Le laminage	21
2.8 La chaudronnerie	22
2.9 L'usinage par M.O.C.N.....	22
PARTIE 3 : Élaboration d'un dossier de fabrication d'un collier prise en charge.....	23
3.1 Introduction.....	24
3.2 Etude de procédés de fabrication d'un produit de prise en charge.....	24
3.3L'analyse fonctionnelle.....	25
3.4 Les étapes d'emplacements.....	25
3.5 Dessin du collier de prise en charge.....	26
3.6 La gamme de fabrication du collier de prise en charge.....	27
3.7 La gamme de fabrication du plat de collier.....	33
3.8 Conception des matrices pour l'estampage du collier.....	35
3.9 Matrices de préparation.....	35
3.10 Matrices d'ébauche.....	36
3.11 Matrices de finition	39
3.12 Outil combiné	42
3.13Matrices de cambrage.....	44
Conclusion.....	45
Annexe :.....	46



Introduction générale

Un stage est une expérience essentielle dans la vie professionnelle, c'est un complément de Formation d'une importance substantielle, servant à confronter ce qu'on a acquis durant la période des études à la réalité de l'entreprise.

La familiarisation avec les différentes techniques d'organisation et la participation aux tâches courantes durant le stage permet de prendre part à tous les rouages du fonctionnement de la société, ainsi qu'à la découverte du sens de la responsabilité et d'appartenance à un groupe.

En substance, on peut dire qu'il n'y a pas un test aussi sérieux qu'un stage pour se faire valoir, et bien que la durée de deux mois reste un peu courte, ce stage ayant pour but de la réalisation d'un rapport portant sur l'élaboration d'un dossier de fabrication pour un collier de prise en charge.

Ce stage a été une opportunité qui nous a permis d'apprendre et de développer notre connaissance et aussi découvrir les conditions réelles et les mécanismes d'une entreprise, son fonctionnement dans la vie quotidienne et les problèmes rencontrés dans le domaine industriel.



Introduction

La notion de la mise en forme des métaux est une technologie très ancienne mais la large variété des métaux, formes, et dimension des pièces exigée par l'industrie et le commerce fait que cette technologie ne peut être maîtrisée que grâce à l'utilisation d'outils matériels appropriés et des méthodes d'étude systématique très développées.

C'est la raison d'être de la société forge industrielle du Maroc qui se considère comme pionnière dans son domaine d'activité et l'une des premières sociétés créées au Maroc et notamment en Afrique spécialisée en industrie des forges. Elle s'agit d'une unité industrielle créée en 1981 implantée aux environs de la ville de Meknès et spécialisée en forgeage et l'estampage à chaud d'outils agricoles, outils à main et pièces mécaniques forgées et estampées afin de satisfaire les besoins de ses clients nationaux ou internationaux.

Cette première partie du rapport de stage sera consacrée, à tout ce qui concerne la présentation du cadre de stage notamment l'historique de la société FIM, fiche technique, l'organigramme, description détaillée des services et leurs missions ...etc. afin de vous permettre de cerner et comprendre, le mieux possible les conditions dans lesquelles nous avons passé notre stage de fin d'études.



PARTIE 1:

Présentation De la Société FIM



1.1 Historique :

Créé en novembre en 1981 par des belges, la société forges industrielles du Maroc était une filiale de la société minière DJBEL AOUAM, mais la fermeture de ces derniers a contraint l'état de la vendre en 1997 à la famille FAOUZI.

1.2 Fiche technique :

- **Sigle** : FIM
- **Raison sociale** : Forge Industriel du Maroc
- **Date de création** : 1981
- **Capitale** : 23.000.000 DH
- **Superficie** : 34.000 m²
- **Siège social** : 8 km route hadj Kadour
5000 Meknès Maroc
- **Effectifs** : 90 personnes
- **Forme juridique** : S.A.R.L
- **plante N°** : 18.067.270
- **Identification fiscale N°** : 4.100.301
- **CNSS** : 9693
- **Registre de commerce** : 17.613
- **Téléphone** : 0535516112 / 0635516108
- **Fax** : 0535520997



1.3 Généralités :

Les forges industrielles du Maroc est une société anonyme à responsabilité limitée dotée d'un capital de 23000000 DH située au point kilométrique 5 de la route El hajj kadour aux environs de la ville de Meknès.

Cette unité industrielle est spécialisée dans le forgeage et l'estampage à chaud d'outils agricoles, outillage à main et pièces mécaniques forgées et estampées allant de 200g à 16 kg, elle est aussi le fournisseur agréé de plusieurs firmes de réputation nationale et internationale tel que L'ONCF, L'ONEP, L'OCP, la RADEM, le comptoir métallurgique et plusieurs entreprises.

La FIM touche tous les secteurs industriels à savoir l'industrie minière, automobile, ferroviaire, eau, hydraulique, gazeuse, agricoles..., afin de satisfaire les besoins de ses clients nationaux ou internationaux.

Pour le suivi de sa réalisation, le montage de ses équipements, le démarrage de sa production et la mise en place de sa gestion administrative et comptable, la FIM a bénéficié de l'expertise d'un certain nombre de bureaux d'études nationales et internationales.

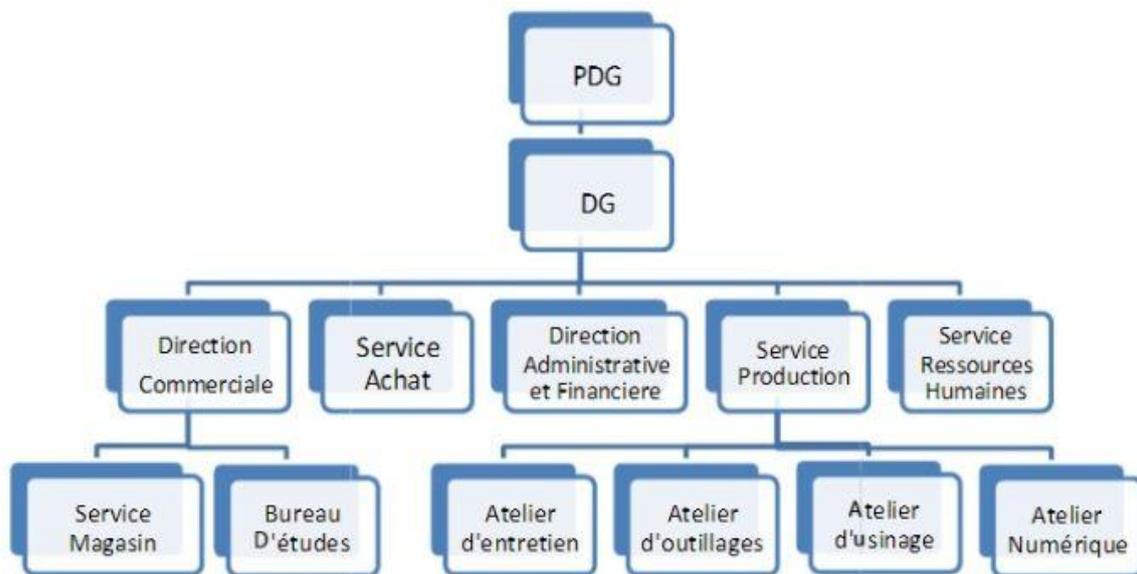
D'autre part la FIM possède un personnel qualifié ayant plus de 25 ans d'expérience et qui maîtrise parfaitement le domaine de la forge.

Et pour faire face aux exigences de ses clients en termes de qualité et pour le développement de la gamme de ses produits, la FIM a créé une unité d'études et de recherche qui a pour principaux objectifs :

- ❖ L'innovation et le lancement des nouveaux produits.
- ❖ L'amélioration de la qualité et la fiabilité.

1.4 L'organigramme :

L'organigramme suivant décrit la position hiérarchique de chaque service et de chaque fonction dans la société les forges industrielles du Maroc :



Commentaire :

D'après ce qu'on observe de l'organigramme ci-dessus on constate que la FIM comprend deux directions et trois services qui sont tous supervisés par un directeur général qui joue le rôle de coordinateur entre eux.

On peut déduire que cette structure fonctionnelle se caractérise par sa simplicité administrative et elle permet de spécifier les missions de chaque service par rapport à l'autre.



1.5 Description des services :

Service commercial :

La fonction commerciale est le lien entre l'entreprise et son marché c'est donc une fonction clé pour le développement générale de la FIM.

Il comprend essentiellement trois composantes :

- ❖ une direction commerciale.
- ❖ la force de vente.
- ❖ l'administration commerciale.

Domaine d'intervention du service commercial au sein de la FIM :

- ❖ gestion du portefeuille de produits.
- ❖ Détermination des prix de vente.
- ❖ Gestion et contrôle des stocks.

Service des ressources humaines :

La fonction a pour missions principales de :

- ❖ La recherché et la mise en place des ressources humaines nécessaires à l'entreprise.
- ❖ L'organisation des relations entre les membres de l'entreprise
- ❖ La satisfaction dans les limites de possible les besoins et les aspirations des hommes au travail.

Son action recouvre six domaines particuliers :

- ❖ Qualification
- ❖ Emploi
- ❖ Formation
- ❖ Rémunération
- ❖ Administration du personnel
- ❖ Assistance au personnel



Service d'achats :

La fonction d'achat a pour rôle d'acheter :

- ❖ Au meilleur prix de revient actualisé.
- ❖ Dans les délais et quantités fixés par les utilisateurs
- ❖ En respectant les spécifications et qualités requises par les services techniques

Tout ce dont peuvent avoir besoin les départements et services d'entreprises pour assurer leur activité.

Service de production :

Sa fonction est d'assurer la réalisation du programme en respectant les délais, les normes de qualité et à moindre coût conformément aux objectifs fixés par la direction générale.

Domaines d'intervention :

- ❖ Fonction de commandement /relations humaines
- ❖ L'utilisation des moyens de production
- ❖ Qualité
- ❖ Gestion de productivité

1.6 Bureau d'étude et ateliers :

Bureau d'études :

Comme l'indique son nom, un bureau d'étude c'est le lien entre les études relatives au produit, il doit travailler sur la conception d'un produit qui lui a été commandé par la société.

Parmi ses fonctions :

- ❖ La conception de la précision géométrique de produit
- ❖ La création du cahier de charge
- ❖ La préposition des solutions les mieux adaptées
- ❖ L'optimisation d'une chaîne de production

Atelier d'outillage :

C'est un atelier consacré pour la réalisation et la mise en point d'outils, des matrices et tous les équipements nécessaires pour réaliser le forgeage.



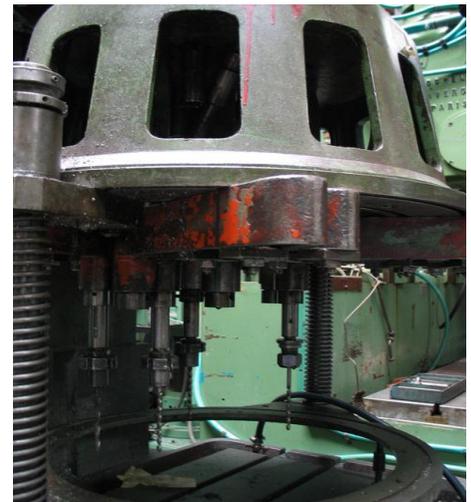
Atelier d'usinage :

Cet atelier permet la réalisation de certaines opérations irréalisables pour le forgeage ou l'estampage tels que : le filetage, le taraudage, le perçage,...

Cet atelier comprend les machines suivantes :



Machine cri-dan



Perceuses multibroches



Tours revolvers



tour parallèle



Rectifieuse



Fraiseuse à copier



Fraiseuse-tête-verticale 3-axes-



machine d'électroérosion



Atelier de forgeage et d'estampage :

C'est le plus grand atelier de la société, c'est là où s'effectuent les opérations de forgeage et d'estampage.

Il est constitué de plusieurs lignes :

- ❖ Une ligne de débitage (presse 400T)
- ❖ Une ligne d'estampage des pièces mécaniques grandes séries
- ❖ (Presse 630T)
- ❖ Une ligne de forgeage d'outils agricoles et outillages à main (presse 400T)
- ❖ Une ligne de marteau pilon de 400 T pour les pièces mécaniques de moyenne séries.

Atelier de parachèvement :

Dans cet atelier où s'effectuent les dernières étapes du processus de fabrication de produit. Il est constitué de plusieurs sections :

- ❖ Installation du traitement thermique doté de four à bain de sel à électrodes plongeantes de grande capacité
- ❖ Installation du grenailage
- ❖ Installation de peinture électrostatique à charges suspendues.

Atelier de contrôle qualité :

C'est un atelier encastre pour l'opérateur du contrôle du produit réalisé, c'est une tâche déterminée avec des moyennes appropriées, si le produit contrôlé est conforme ou non à ses spécifications ou exigences préétablies et incluant une décision d'acceptation ou de refus.



PARTIE 2:

Procédés

De

Fabrication



2.1 Notions sur le forgeage et les procédés de fabrication dans la FIM :

2.2 Forgeage :

Le forgeage est un procédé de mise en forme très ancien, en effet il était déjà utilisé durant la préhistoire pour la fabrication d'objets utilitaires, objet d'art, outils agricoles et armements.

Le forgeage permet d'élaborer les pièces brutes par déformation plastique du métal sous effet de chocs ou de pression, il est le plus souvent exécuté à chaud et conduit à l'obtention d'ébauche dont la forme est assez proche de la pièce finie, au besoin la pièce est amenée ensuite à des formes plus précises par matriçage. Dans beaucoup de cas d'utilisation, certaines parties des pièces restent brutes de forgeage.

2.3 Forgeage libre :

C'est la plus ancienne des techniques de forgeage, c'est le travail principalement à chaud des matériaux par pression ou par chocs entre deux outils aux formes simples, la forme définitive de la pièce obtenue par une succession de déformations progressives, les formes obtenues sont moins complexes.

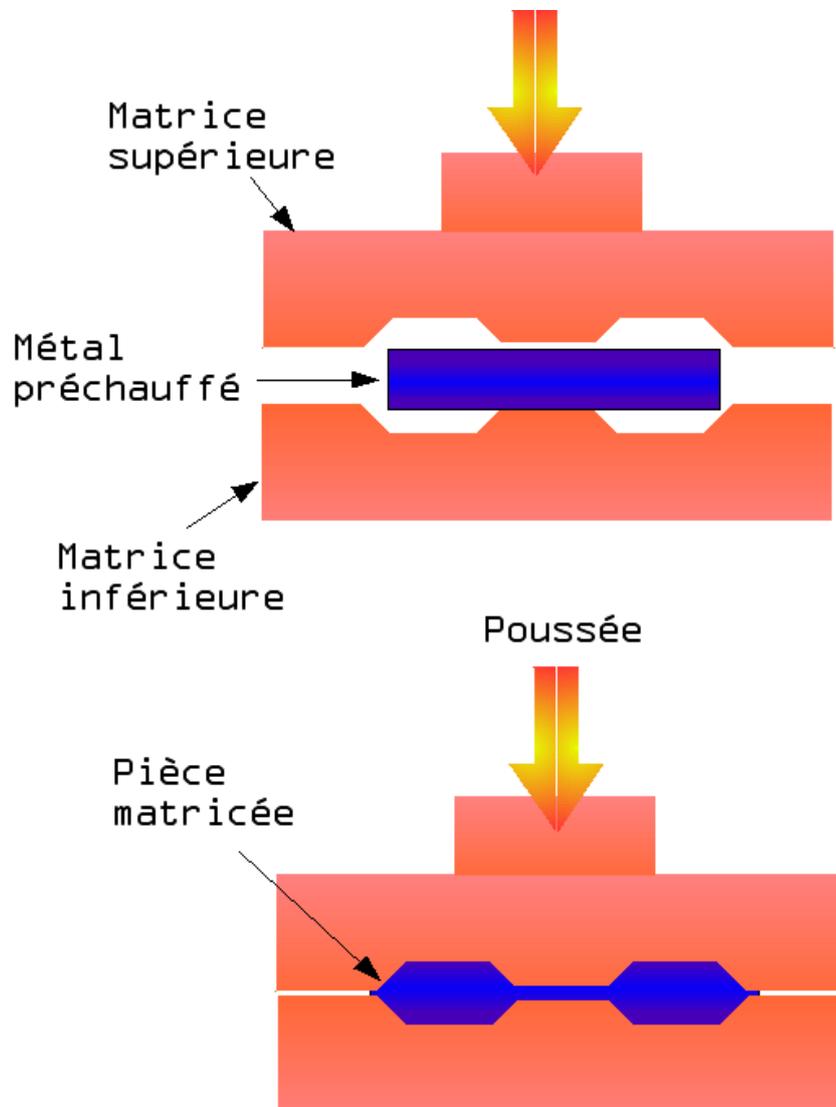
2.4 L'estampage-matriçage :

L'estampage est une opération de forgeage en deux coups (ébauche et finition).

Cette opération consiste à former, après chauffage à 1250°C, des brutes par pression entre deux matrices dans laquelle nous avons creusé l'empreinte de la pièce désirée.

Pourtant la matrice supérieure est fixée à la masse frappante et la matrice inférieure est fixée à l'enclume, leurs positions respectives sont soigneusement repérées pour assurer la coïncidence des gravures, ces matrices sont destinées à la production en grandes séries, elles sont en acier spécial, ainsi l'estampage assure une précision de l'ordre 0.1mm et la surépaisseur d'usinage peut être réduite à 1mm.

L'estampage et le matriçage sont deux procédés identiques dans leurs mode opératoire, mais la différence vient du matériau forgé : pour l'acier c'est l'estampage, et pour les alliages légers (aluminium, laiton bronze,...) c'est le matriçage.



2.5 Les avantages de ce procédé :

- ❖ Meilleure homogénéité
- ❖ Surfaces lisses exemptes de porosité
- ❖ Caractéristiques mécaniques élevées
- ❖ Pièces estampées très proches de produit fini
- ❖ Excellent rapport de qualité/prix



La machine d'estampage

2.6 Les matériaux d'outillage :

Généralement les outillages soumis à des contraintes mécaniques et thermiques sévères, c'est pour cette raison qu'ils doivent être très résistants pour avoir une durée de vie très élevée.

Le choix de la nuance pour l'outillage et en fonction de la machine, des matériaux forgés, de la série et de type de la pièce.

Parmi les nuances des outillages les plus utilisés à la FIM :

- ❖ Pour les matrices d'estampages : Z38CD5, 55NCDV12 ,55NCDV7
- ❖ Pour les poinçons d'ébavurages et de débauchage : Z200, Z160, XC38



2.7 Le laminage :

Le laminage est un procédé de production par déformation plastique, il concerne différents matériaux comme le métal ou tout autre matériaux, cette déformation est obtenue par compression continue au passage entre deux cylindres tournants dans des sens opposés appelés laminoirs.

L'allongement résultant permet de fabriquer dans l'industrie, des produits tels que les rails, barres et les outils agricoles : pioches, haches,....

- ❖ Laminage à froid : c'est lors de laminage que les caractéristiques de métal changent ; en effet l'écroutissage local (déformation plastique) augmente la zone de déformation élastique, la résistance élastique repoussée, mais la résistance à la rupture est constante. (il s'agit d'une propriété interne du matériau).
- ❖ Laminage à chaud : c'est le type de laminage réalisé à la FIM, il a pour but de mettre en forme le matériau, son principal avantage est l'amélioration des caractéristiques mécaniques dans le sens de l'étirement.

2.8 La chaudronnerie :

C'est une branche industrielle qui couvre l'ensemble des activités de mise en œuvre des métaux en feuilles et des profils pour réaliser les équipements destinés aux secteurs des industries alimentaire, de la chimie de l'énergie (pétrole, gaz, nucléaire), de l'aéronautique, de l'automobile et de l'immobilier métallique.

Il s'agit d'obtenir des formes à l'aide d'éléments plate calculés et tracés, découpés, pliés, et cintrés et enfin assemblés par un procédé mécanique ou par un soudage.

Parmi les techniques de la chaudronnerie pratiquées à la FIM :

- ❖ le cintrage :

Est un procédé mécanique de déformation d'un tube ou d'une barre, suivant un rayon ou un angle à l'aide d'une cintruse, il existe plusieurs techniques de cintrage les plus usuelles sont : le cintrage par enroulement, par presse, par compression, le cintrage à trois galets.



❖ le soudage :

C'est une technique d'assemblage permanente qui établit la continuité métallique entre les pièces soudées, la soudure est le nom donné au joint formé par la fusion des bords des pièces à soudées entre elles, avec ou sans adjonction d'un métal d'apport, la soudure peut être le résultat du seul mélange des métaux de base (les métaux à souder), ou des mélanges des métaux de base et d'un métal d'apport.

Beaucoup de métaux sont soudable moyennement des préalables et la mise au point de mode opératoire spécifique citons les aciers, le cuivre, l'aluminium, le nickel et leurs alliages.

Lors du soudage il y a une fusion locale des éléments assemblés, contrairement à ce qui se passe dans le cas du brasage où il n'y a jamais fusion des métaux à assembler.

2.9 L'usinage par M.O.C.N :

Dans le domaine de la fabrication mécanique la commande numérique désigne l'ensemble des matériels et logiciels ayant pour fonction de donner les instructions de mouvements à tous les organes d'une machine outil.

Les machines outil spécialisées à commande numérique permettant d'usiner des formes complexes ou des profils sans démontage de la pièce ou outils, les changements et les magasins d'outils sur lesquelles sont disposés les différents outils, les changements et les déplacements d'outils sont effectués automatiquement à l'aide d'un programme.

❖ Les avantages et les inconvénients des M.O.C.N

Les M.O.C.N présentent en principes des avantages et des inconvénients en comparaison avec les conventionnelles, lesquelles nous allons rapidement détailler sans prétendre être exhaustifs :

❖ Les avantages du contrôle numérique :

- ❖ Usinage des pièces mécaniques très difficile ou impossible à élaborer dans une machine conventionnelle.
- ❖ Fabrication des pièces de grande précision.





- ❖ Réduction de temps de vérification.
- ❖ Augmentation de temps de productivité, en un plus petit temps d'usinage.
- ❖ Les inconvénients du contrôle numérique :
 - ❖ Le personnel doit être formé en M.O.C.N, des programmeurs, des préparateurs et des opérateurs bien qualifiés.
 - ❖ Il y a des pannes de la partie électrique même s'ils sont rare, aussi bien de la M.O.C.N que la machine à contrôler, il faut se procurer une assurance de maintenance préventive



PARTIE 3:

Sujet :

Élaboration d'un dossier de fabrication d'un collier de prise en charge



3.1 Introduction :

Les colliers de prise en charge sont des dispositifs utilisés pour le branchement d'eau, ils sont fabriqués dans la FIM, notre sujet de projet de fin d'étude tourne sur la fabrication des colliers de prise en charge depuis le brut jusqu'à le produit fini dans l'entreprise, le compte tenu de notre formation de base et des différentes tâches entrant dans les activités de l'entreprise.

Le sujet de notre mission porte essentiellement sur les points suivants :

- ❖ Etude de procédé de fabrication du collier
- ❖ Conception des matrices

3.2 Etude de procédés de fabrication d'un produit de prise en charge

Description général

Les colliers de prise en charge conviennent à des conduites d'eau potable et d'eau industrielle et autres fluides, les colliers de prise permettant de réaliser des branchements d'immeuble ou de nouveaux embranchements sur des conduites existantes, souterraines ou en surface. Ils peuvent être montés hors pression ou en charge, le perçage de la conduite principale est effectué à l'aide d'une perceuse externe, après la fixation de prise en charge.

Pose et manœuvre

Les colliers de prise en charge peuvent être utilisés pour réaliser des perçages horizontaux et verticaux. Les vannes dotées d'un organe de fermeture intégré sont en principe actionnées par une garniture d'installation.

Entretien

Les colliers de prise ne nécessitent en principe aucun entretien, la tige est munie d'une bague d'étanchéité supplémentaire évitant la pénétration d'impuretés, il faut éviter de lubrifier la tige avec des graisses ou des huiles minérales.

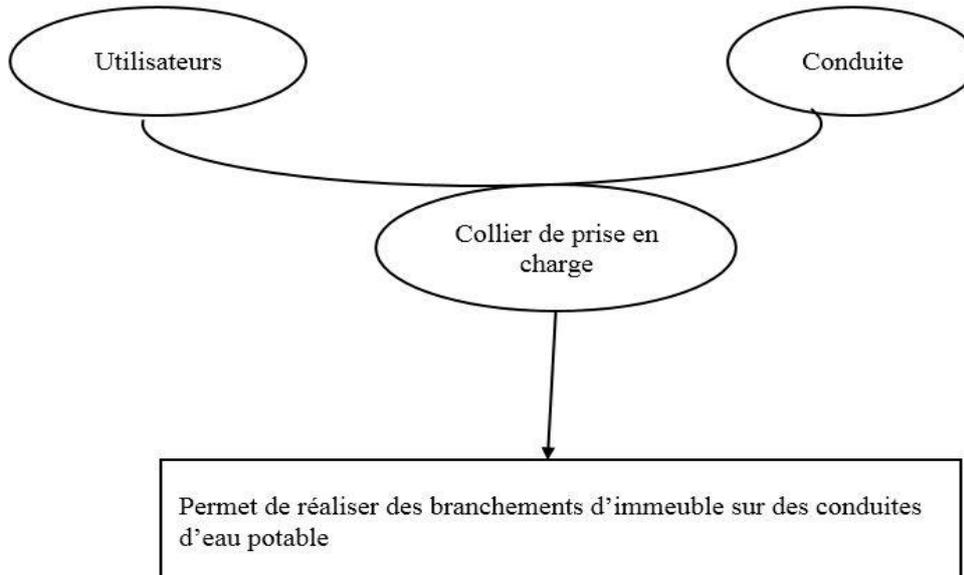
Les colliers de prise en charge sont dotés d'un système exclusif permettant de monter des dérives PEC sur des conduites en polyéthylène à une pression nominale.

3.3 L'analyse fonctionnelle

Bête à cornes

A qui rend service le produit ?

Sur quoi agit le système ?

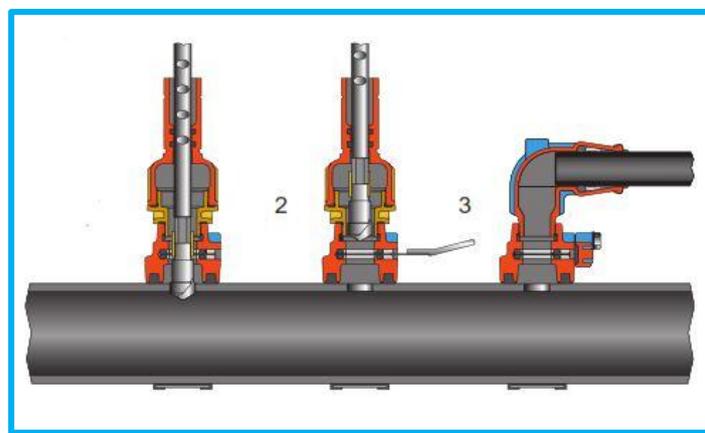


Dans qu'il but le système existe il ?

3.4 Les étapes d'emplacements :

Instructions de perçage

1. Percer avec la machine à forer type 5800, ensuite retirer l'axe.
2. Lubrifier la spatule et obturer le passage.
3. Raccorder le tuyau ou le robinet de branchement, retirer la spatule et remettre la protection





3.6 La gamme de fabrication du collier de prise en charge

N° des phases	phases
10	Débitage
20	Chauffage
30	Préparation du lopin + estampage en ébauche estampage en finition
40	ébavurage, débouchage et poinçonnage
50	Calibrage
60	Alésage
70	Filetage
80	Dressage
90	Perçage
100	Taraudage
110	contrôle

Mode opératoire de fabrication d'un collier de prise en charge détaillée

Phase 10 : Débitage

- ❖ Opération : Découpage d'un fer rond $D= 70$, mm $L= 165$ mm.
- ❖ Machine : presse de découpage.
- ❖ Outil a utilisé : lame fixe et lame mobile



Figure 3 : lopin



Figure 4 : presse de découpage-

Phase 20 : chauffage

- ❖ Opération : chauffer le métal à une température 1200 °C
- ❖ Machines : four électrique.



Figure 5 : four électrique



Figure 6 : sortie du lopin du chauffé

Phase 30 : estampage

- ❖ Opération A : préparé le lopin
- ❖ Machines : presse mécanique 630T.
- ❖ Outil a utilisé : matrice supérieure et inférieure.
- ❖ Opération B : estampé le lopin en ébauche
- ❖ Machine : presse mécanique 630 T.
- ❖ Outil a utilisé : matrice supérieure et matrice inferieure.
- ❖ Opération C : estampé le lopin en finition.
- ❖ Machine : presse mécanique 630 T.
- ❖ Outil utilisé : matrice supérieure et inférieure.



Figure 7 : l'opération d'estampage en 3 étapes, préparation, ébauche et finition

Phase 40 : ébavurage, débouchage et poinçonnage

- ❖ Opération A : ébavuré la pièce.
- ❖ Machine : presse hydraulique 400T.
- ❖ Outil a utilisé : matrice supérieure et matrice inférieure.
- ❖ Opération B : débouché et poinçonné simultanément.
- ❖ Machine : Presse hydraulique 400 T.
- ❖ Outil utilisé : outil combiné (poinçon de débouchage et débouchage et poinçonnage).



Figure 8 : l'opération d'ébavurage, débouchage et poinçonnage

Phase 50 : calibrage

- ❖ Opération : calibré la pièce.
- ❖ Machine : presse hydraulique 200T.
- ❖ Outil a utilisé : matrice fixe et matrice mobile.



Figure 9 : l'opération du calibrage

Phase 60 : alésage

- ❖ Opération : alésé le diamètre de la pièce.
- ❖ Machine : tour parallèle spéciale.
- ❖ Outil a utilisé : outil à aléser en ARS.



Figure 10 : l'opération d'alésage sur tour revolvers

Phase 70 : filetage

- ❖ Opération : fileté le diamètre de la pièce.
- ❖ Machine : tour cri-dent.
- ❖ Outil a utilisé : outil à aléser fileté.



Figure 11 : cri-dent

Phase 80 : dressage

- ❖ Opération : dressé la surface de la pièce.
- ❖ Machine : tour parallèle spéciale.
- ❖ Outil a utilisé : outil a dressé.

Phase 90 : perçage

- ❖ Opération : percé la surface de la pièce.
- ❖ Machine : perceuse a colonne.
- ❖ Outil a utilisé : foret diamètre 5 mm.

Phase 100 : taraudage

- ❖ Opération : taraudé D2.
- ❖ Machine : perceuse a colonne.
- ❖ Outil a utilisé : jeu taraud M6 et finition.



Figure 12 : perceuse

Phase 110 : contrôle

- ❖ Opération : contrôle de filetage.
- ❖ Outil a utilisé : tampon fileté.

3.7 La gamme de fabrication d'un plat de collier de prise en charge

N° des phases	phases
10	cisailage
20	poinçonnage
30	cambrage

Mode opératoire de fabrication d'un plat de collier de prise en charge détaillée :

Phase 10 : cisailage

- ❖ Opération : cisailage d'une tôle 160*90*6.
- ❖ machine : cisaille



Figure 13 : cisaille

Phase 20 : poinçonnage

- ❖ Opération : poinçonnage des trous de plat.
- ❖ machine : presse mécanique.
- ❖ Outil a utilisé : poinçon.



Figure 14 : cisaille

Phase 30 : cambrage

- ❖ Opération : déformation de la tôle pour obtenir le plat du collier.
- ❖ machine : presse hydraulique.
- ❖ Outil a utilisé : matrice (partie supérieure et partie inférieure).

3.8 Conception des matrices pour l'estampage du collier

3.9 Matrices de préparation :

Cette outil contient deux matrices appelés matrice supérieure et matrice inférieure ou bien poinçon matrice, c'est la première opération de forgeage.

Principe : après avoir chauffés le lopin, on le positionne dans les matrices de préparation pour préparer la forme de la pièce qu'on va estamper.

Les matrices de préparation sont de même forme et dimension, ils sont montés directement sur la presse 630T

Dessin en perspective de la matrice de préparation

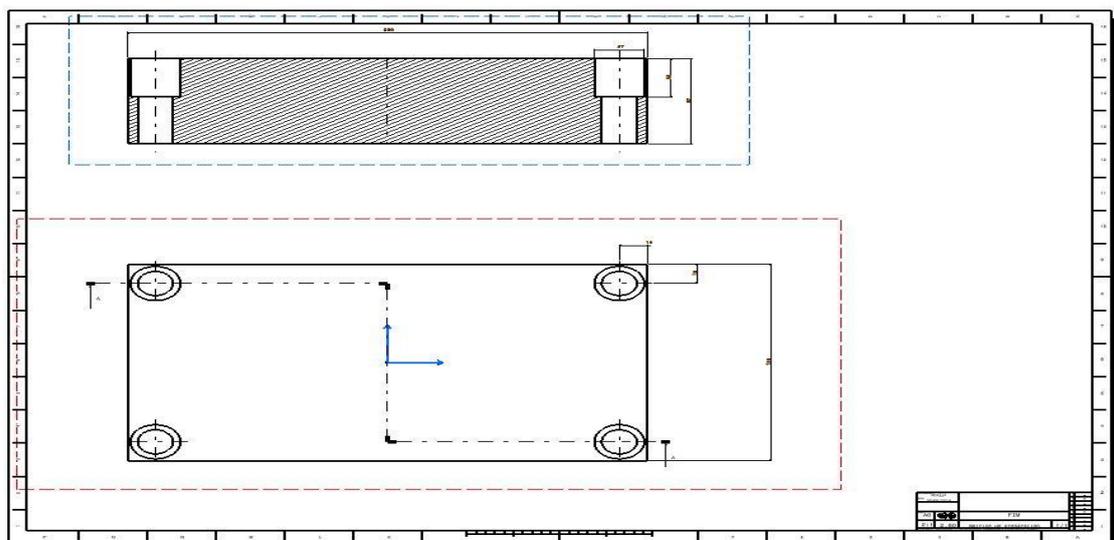
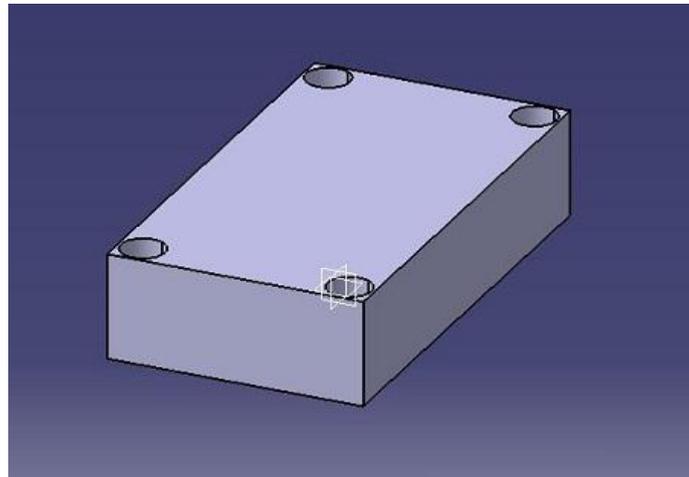


Figure 15 : Dessin de définition de la matrice de préparation

3.10 Matrices d'ébauche :

L'opération d'ébauche c'est la deuxième opération après la réparation

Dessin en perspective des Matrices d'ébauche

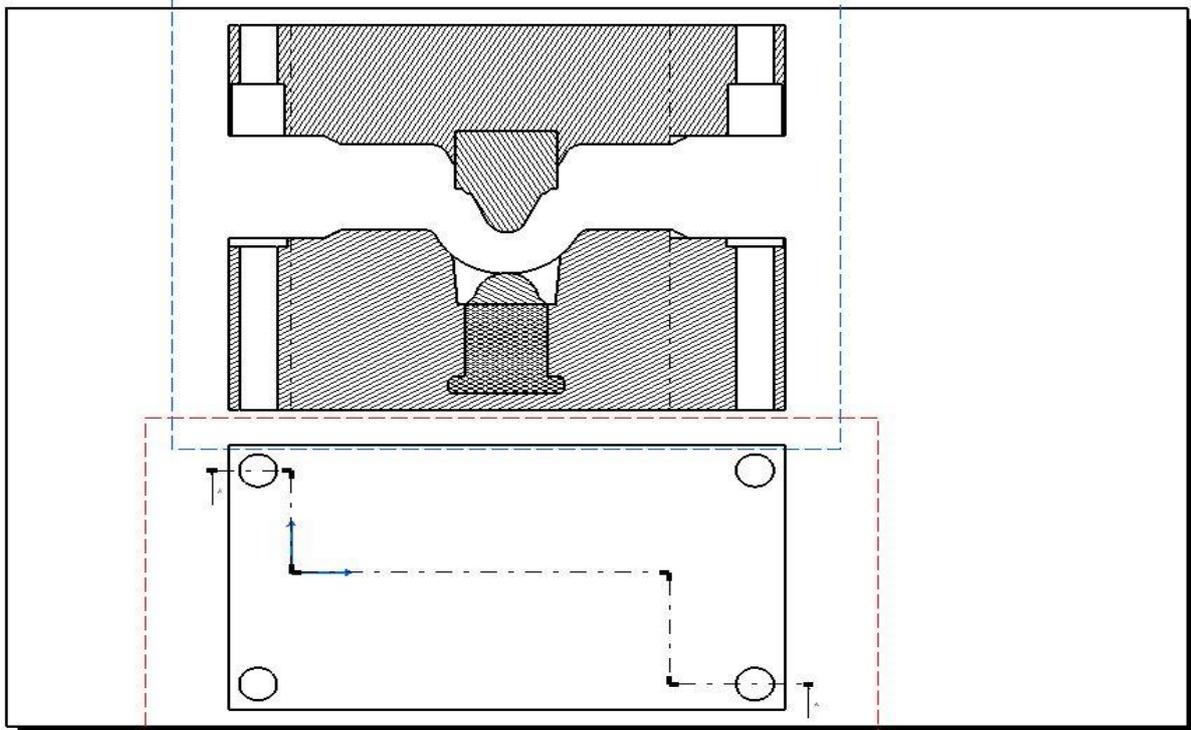
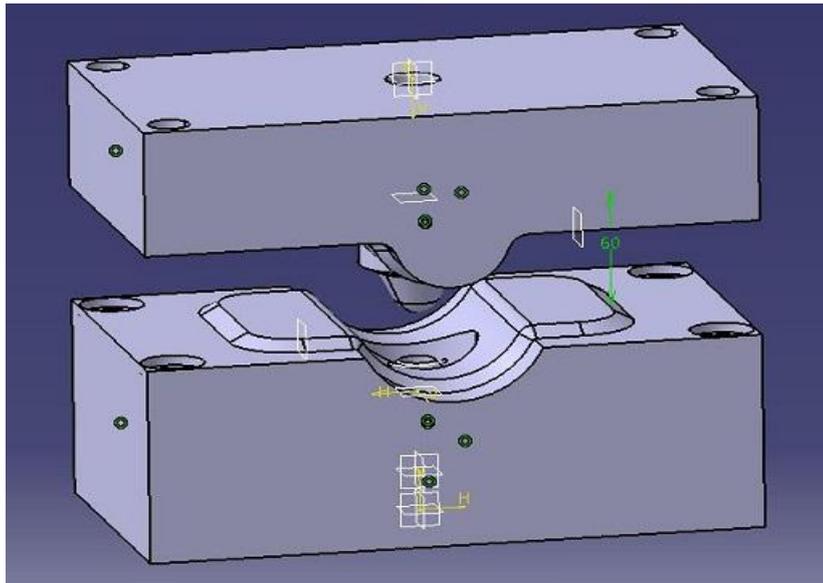
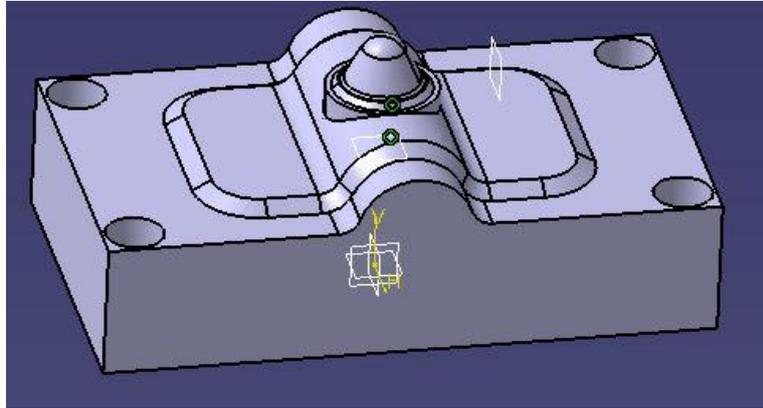
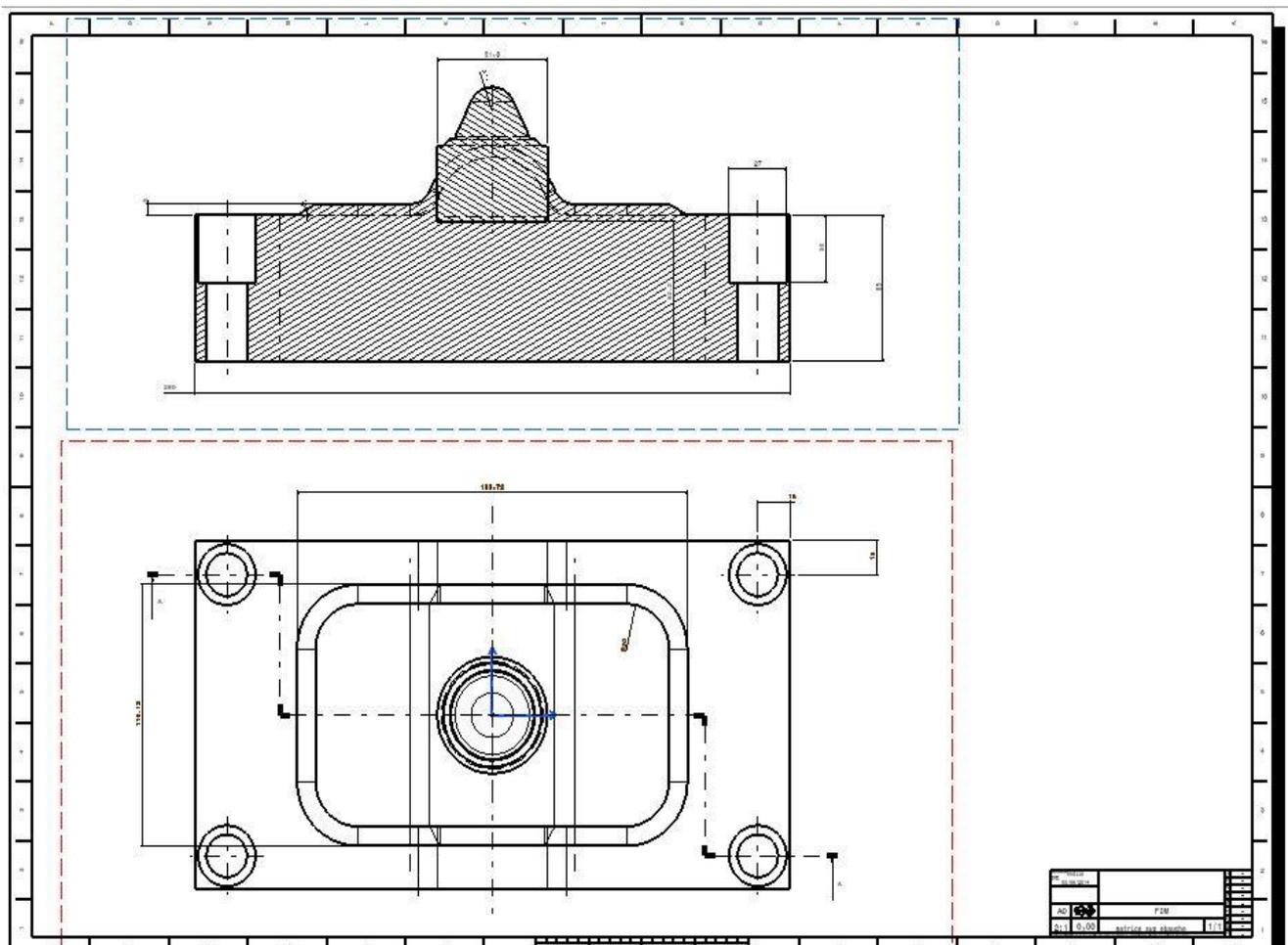


Figure 16 : Dessin de définition des Matrices d'ébauche

Matrice d'ébauche supérieure en perspective



Dessin de définition de Matrice d'ébauche supérieure



Matrice d'ébauche inférieure en perspective

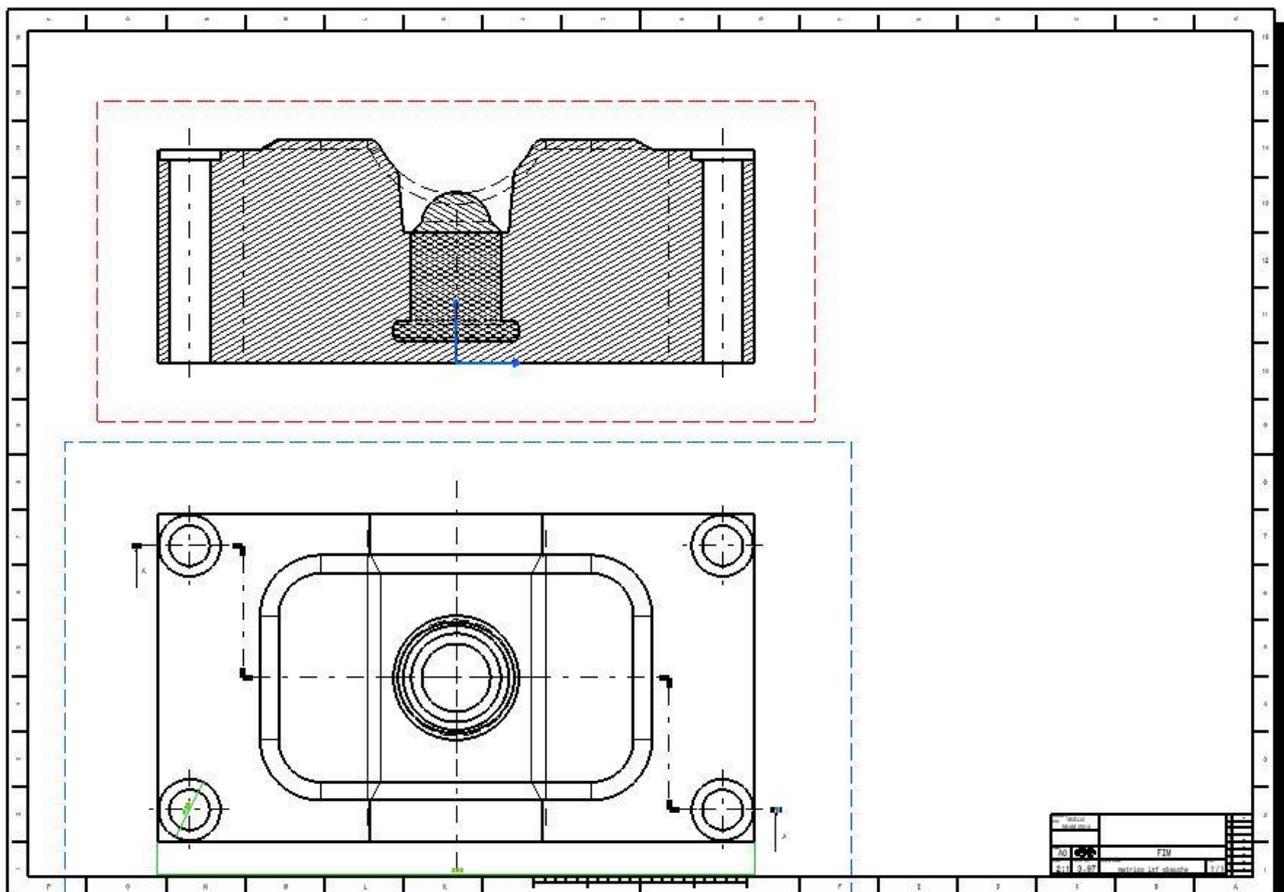
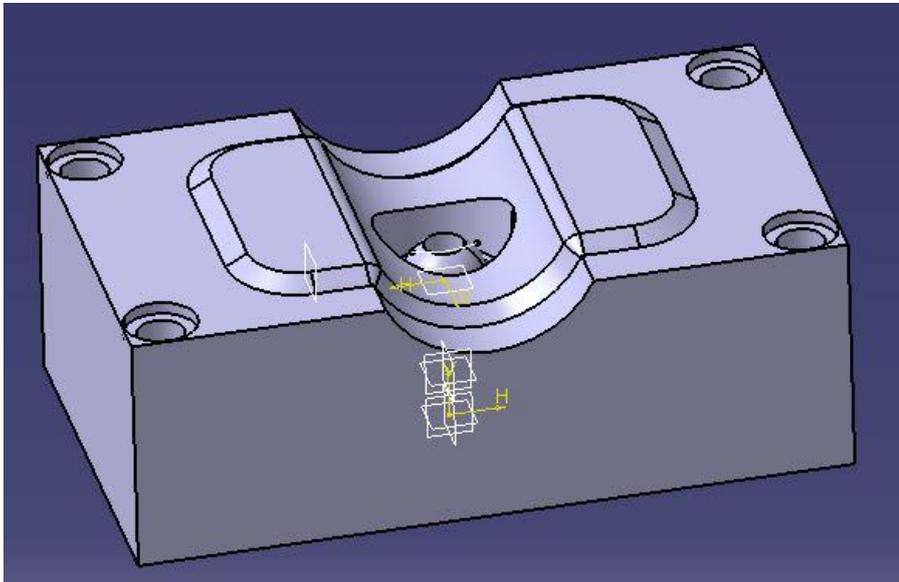


Figure 17 : Dessin de définition de Matrice d'ébauche inférieure

3.11 Matrices de finition

L'opération de finition c'est la troisième opération qui vient après l'opération d'ébauche

Dessin en perspective Matrices de finition

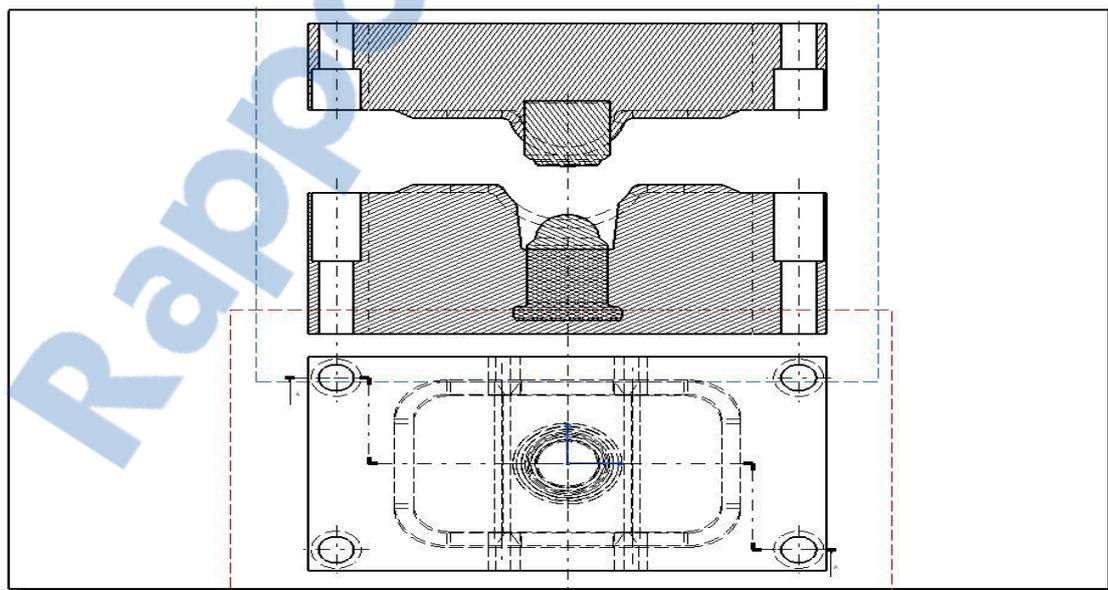
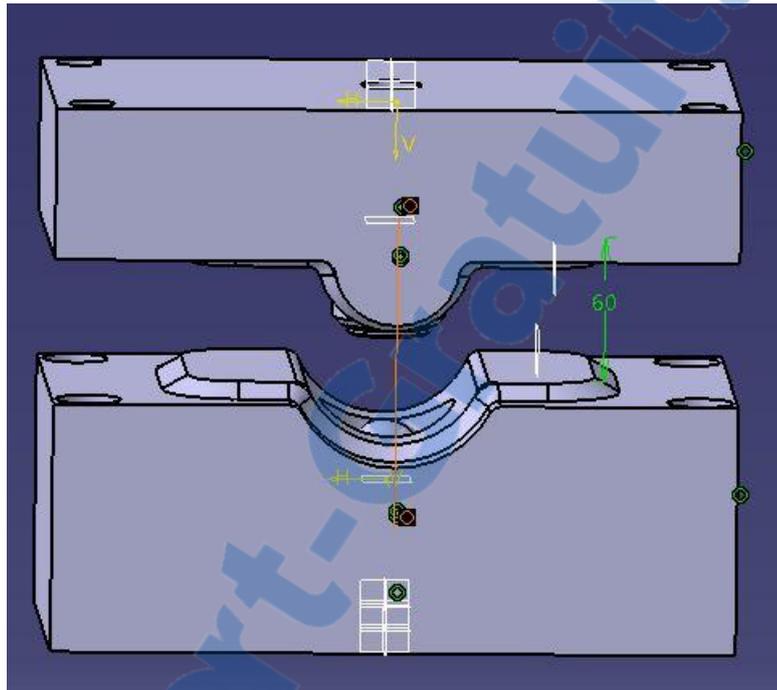


Figure 18 : Dessin de définition de Matrices de finition

Matrice de finition supérieure en perspective

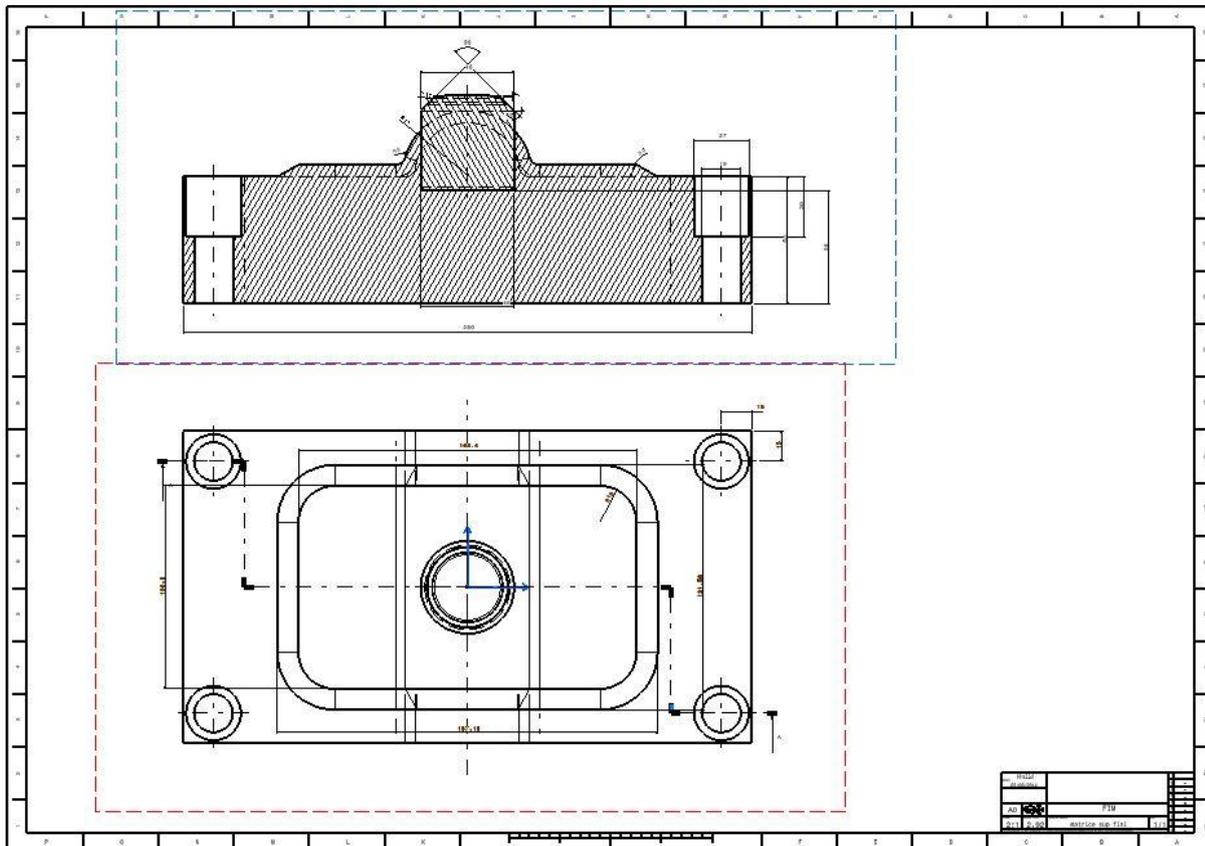
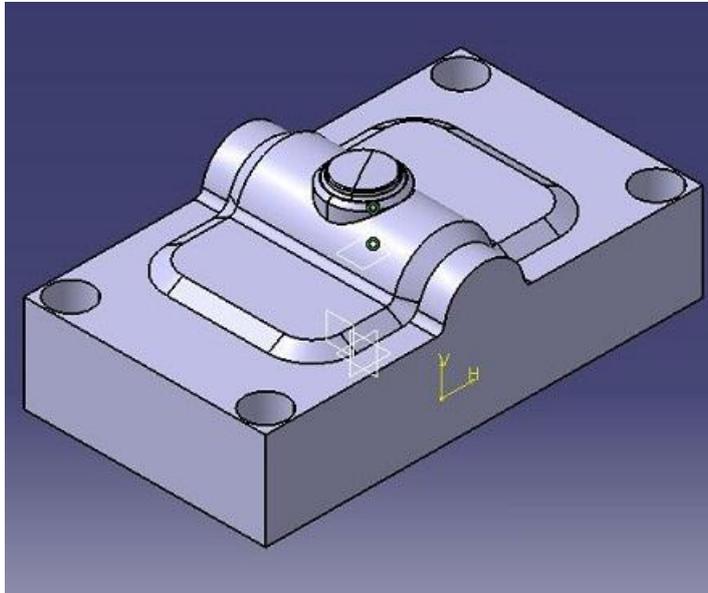


Figure 19 : Dessin de définition de Matrice supérieure de finition

Matrice de finition inférieure en perspective

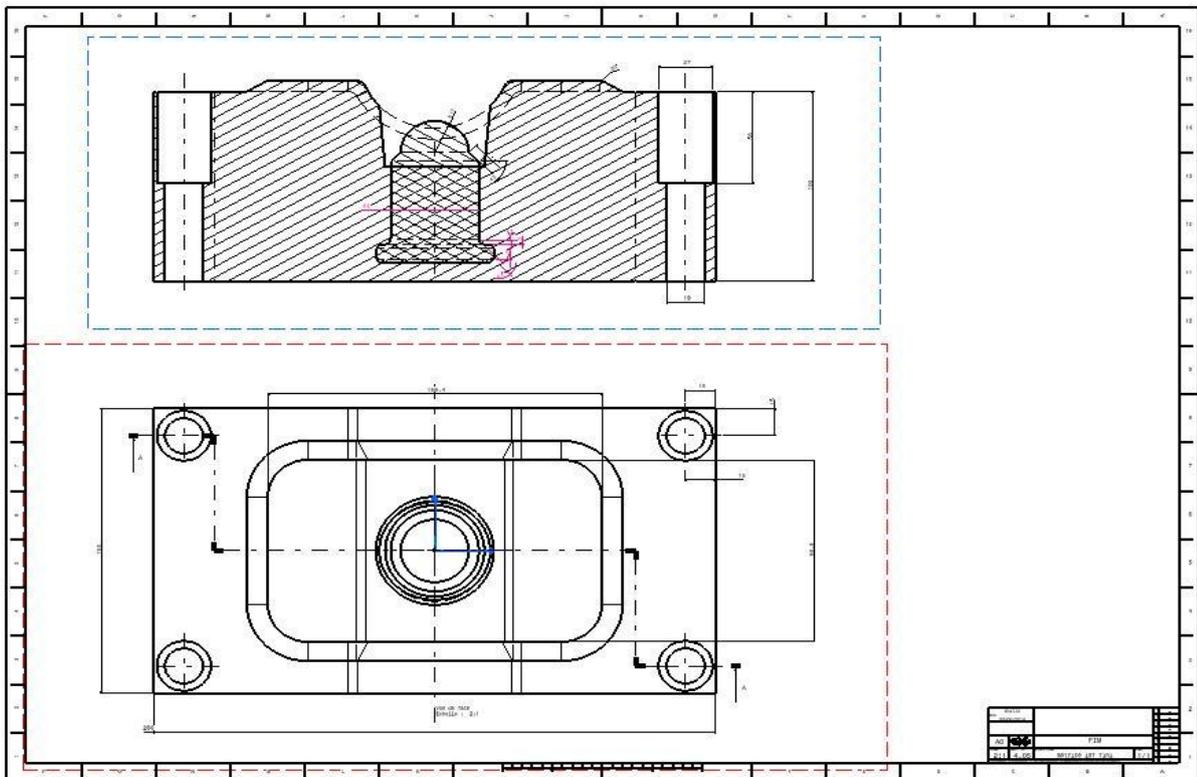
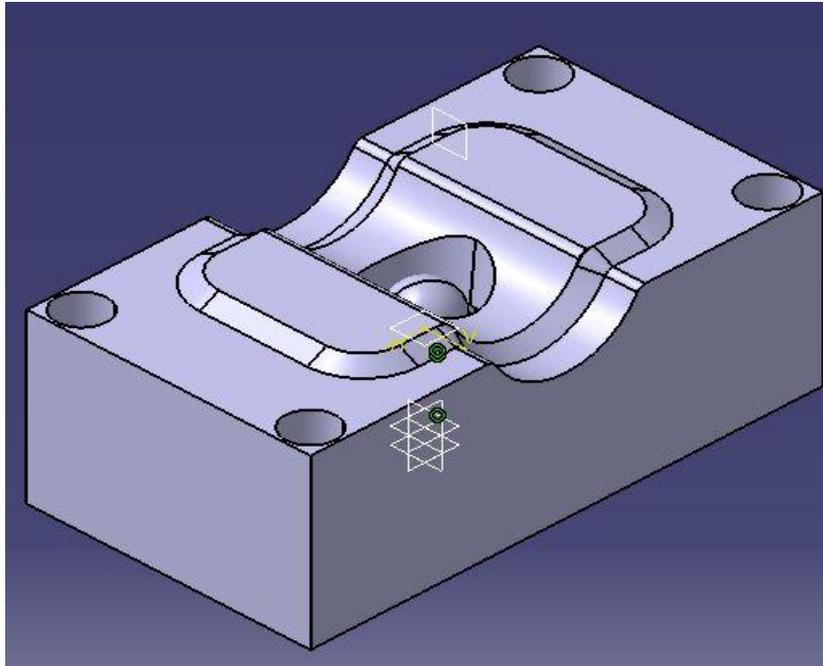


Figure 20 : Dessin définition de la Matrice inférieure



3.12 Outil combiné

Cet outil comme son nom l'indique fait la combinaison entre trois opérations, c'est-à-dire il fait l'ébavurage, débouchages et poinçonnage.

C'est la quatrième étape qui vient après l'opération de finition

Outil combiné en perspective

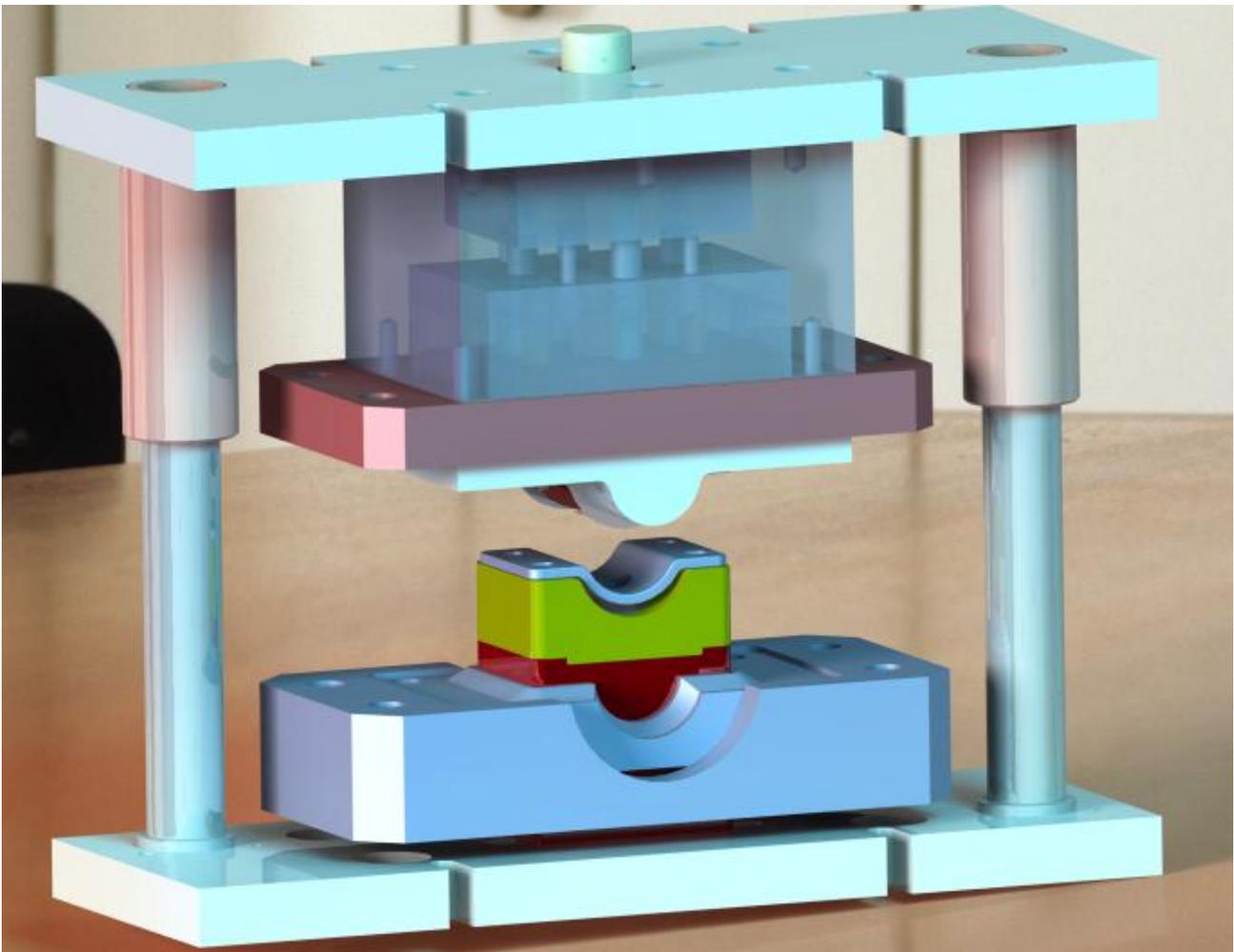
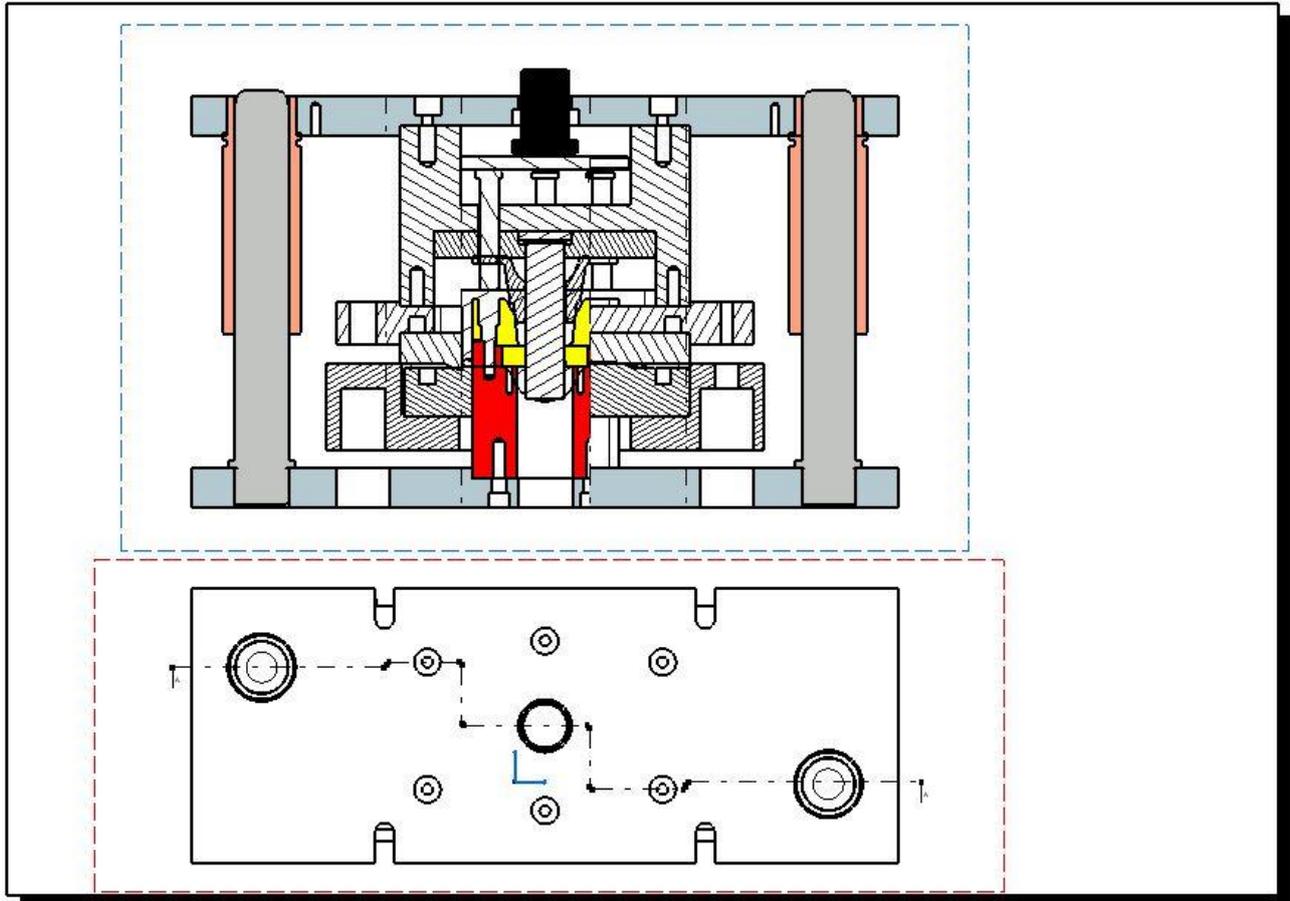


Photo d'outils combiné extraire du logiciels CATIA V5



Dessin de définition d'outil combiné



3.13 matrices de cambrage

Les matrices de cambrage servent pour la déformation des tôles afin d'obtenir le plat du collier

Dessin des matrices de cambrage en perspective

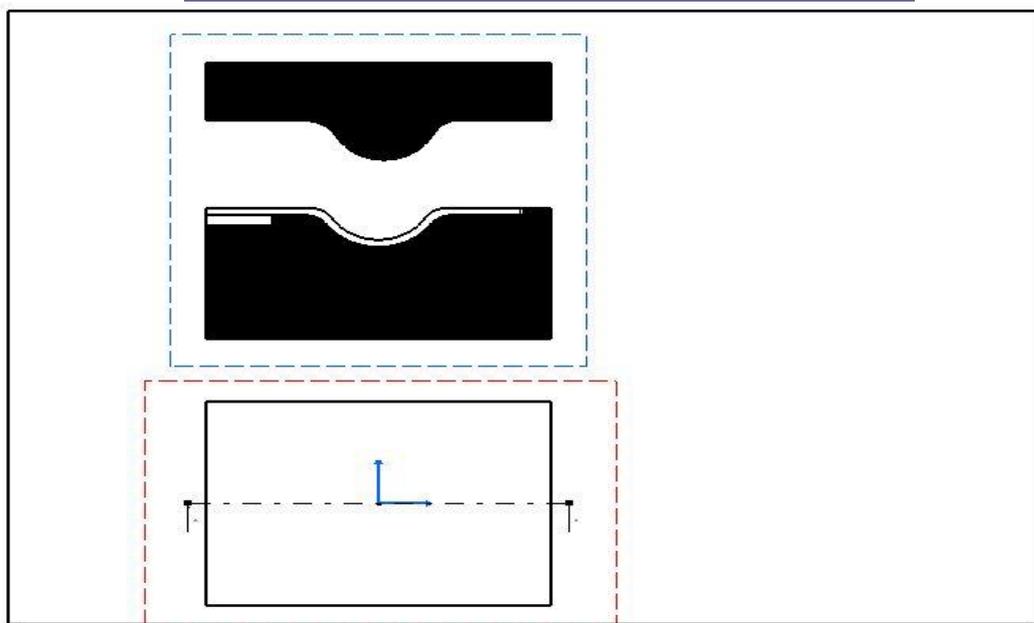
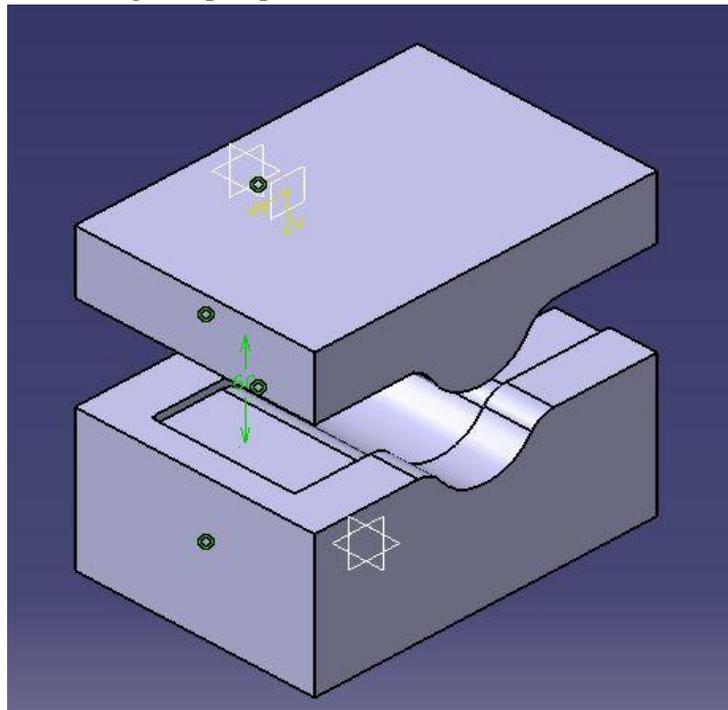


Figure 21 : Dessin définition des matrices de cambrage



Conclusion

Le stage de fin d'études représente une belle opportunité pour concrétiser les connaissances acquises tout au long de ces trois années d'études, et c'est une occasion pour acquérir de nouveaux concepts techniques et fonctionnels.

Le stage nous a offert, ainsi, une occasion précieuse pour améliorer les connaissances acquises pendant nos études à la FSTF, et surtout l'utilisation du logiciel CATIA V5 pour la conception des outillages pour la fabrication d'un collier de prise en charge. Ce stage nous a permis d'affronter un monde nouveau, celui du travail.

C'est un domaine où toutes les règles et notions apprises se rendent applicables, bien que compliquées au début, nous nous sommes adaptés spontanément au monde d'organisation suivi.

Ce stage a été une expérience très importante car elle nous a appris les hiérarchies des sociétés et elle nous a donné des importantes connaissances sur les différentes tâches du procédé du forgeage et l'estampage –matriçage, Enfin, nous tenons à exprimer notre satisfaction d'avoir pu travailler dans de bonnes conditions matérielles et dans un environnement agréable.

Annexe :

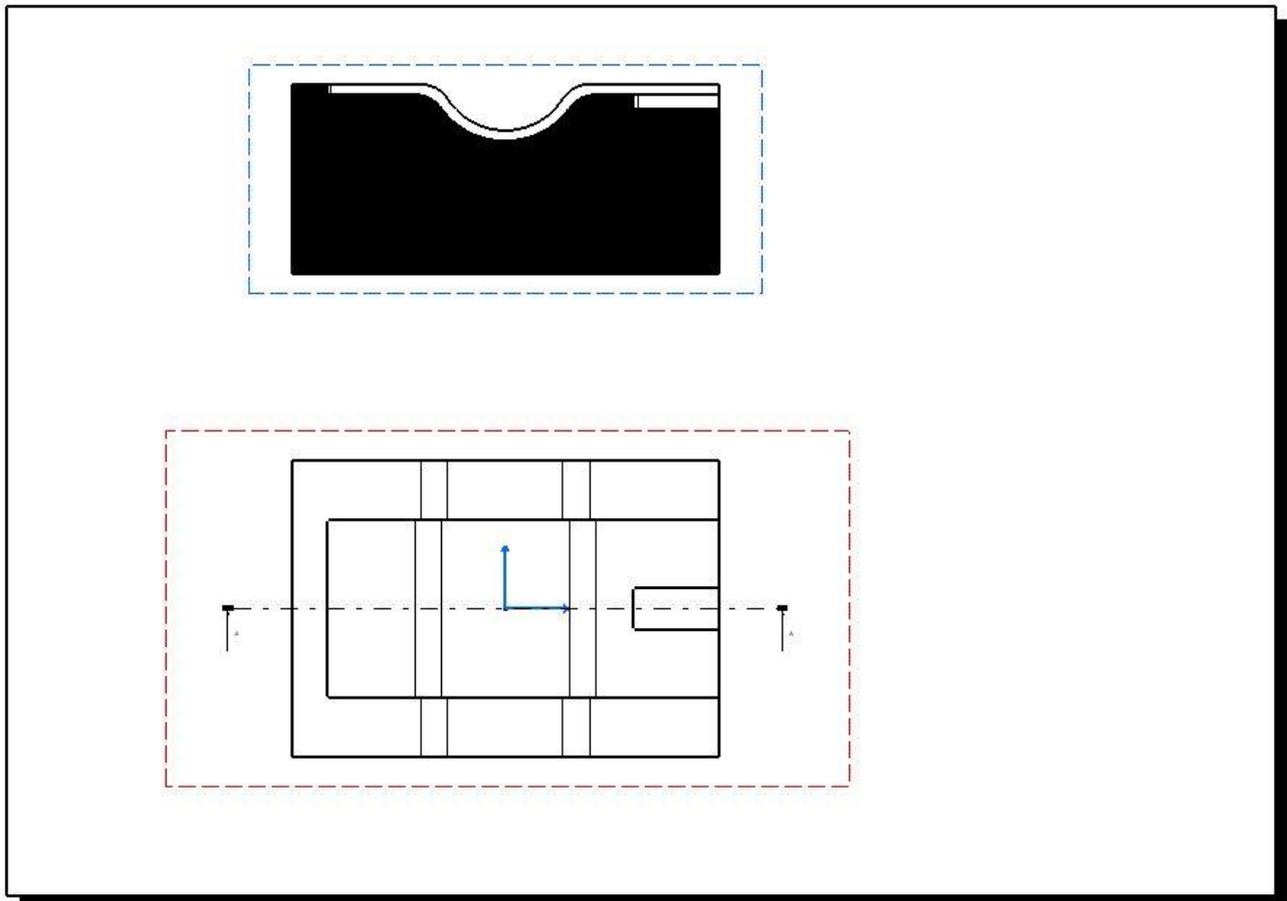
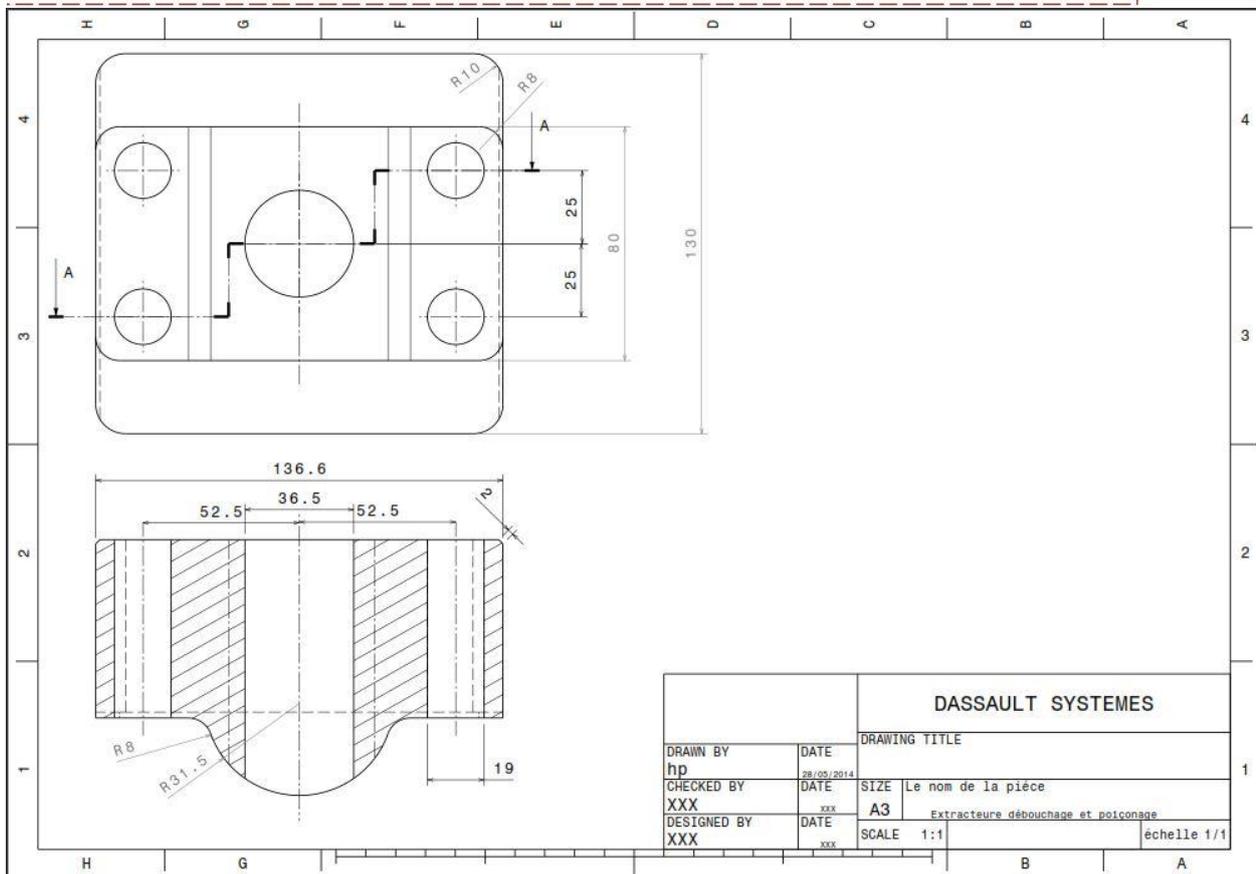
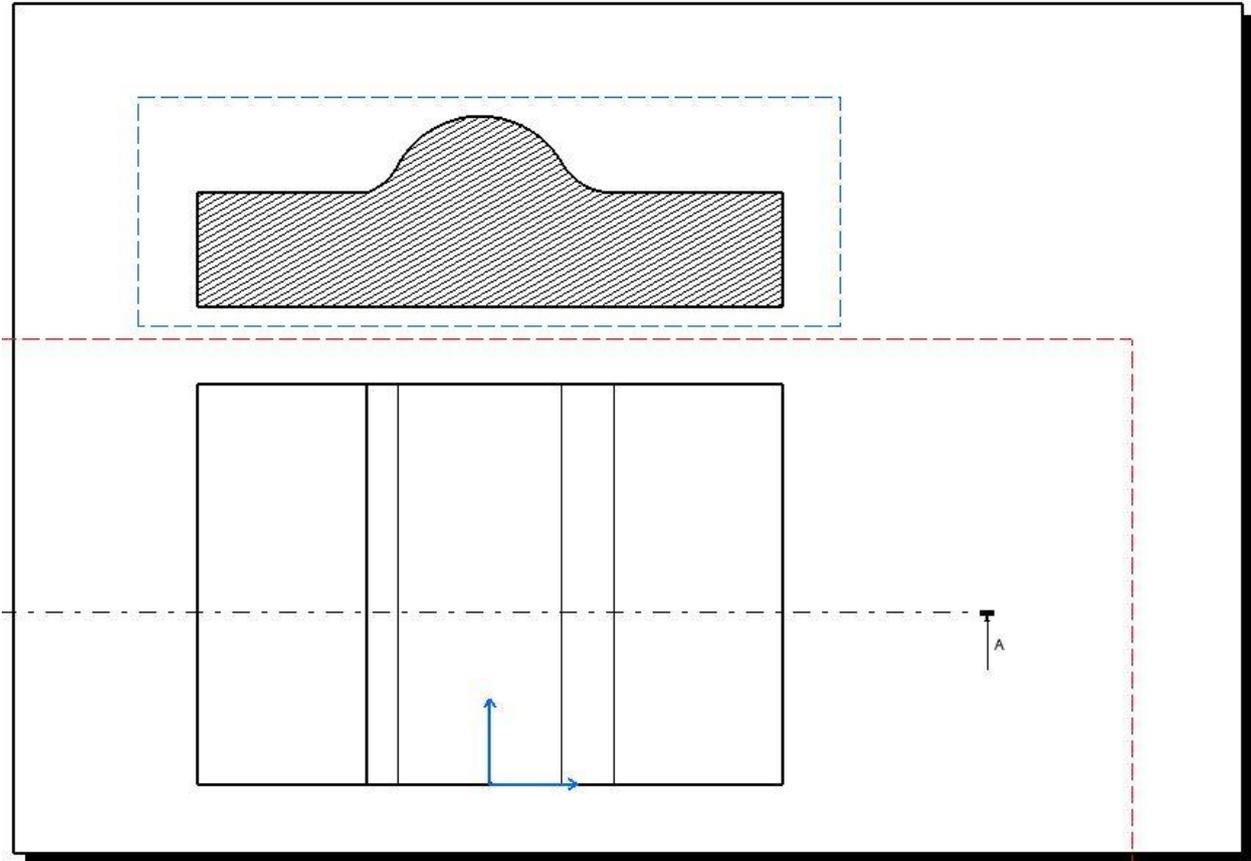
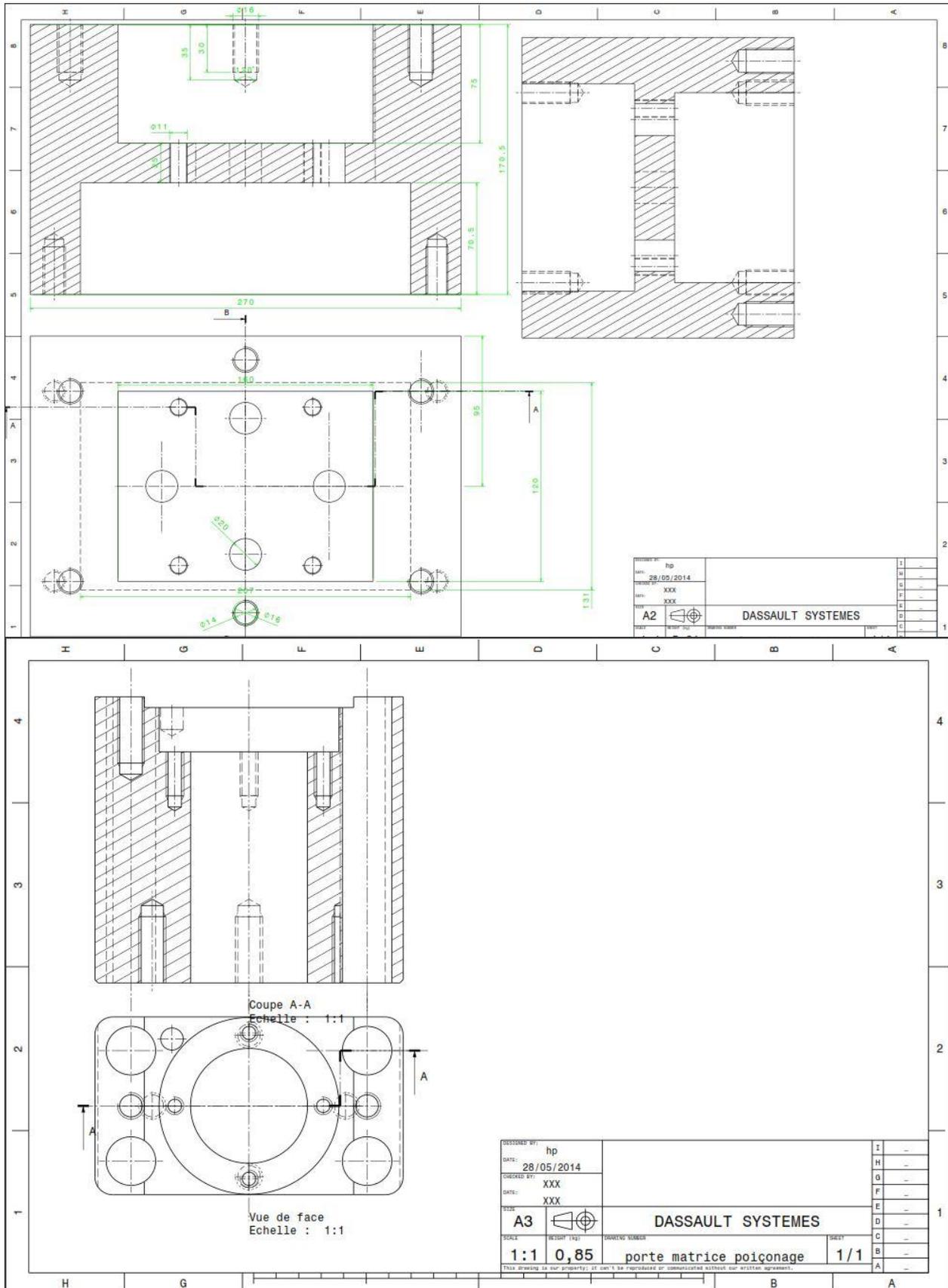


Figure 22 : Dessin définition de matrice inférieure de cambrage





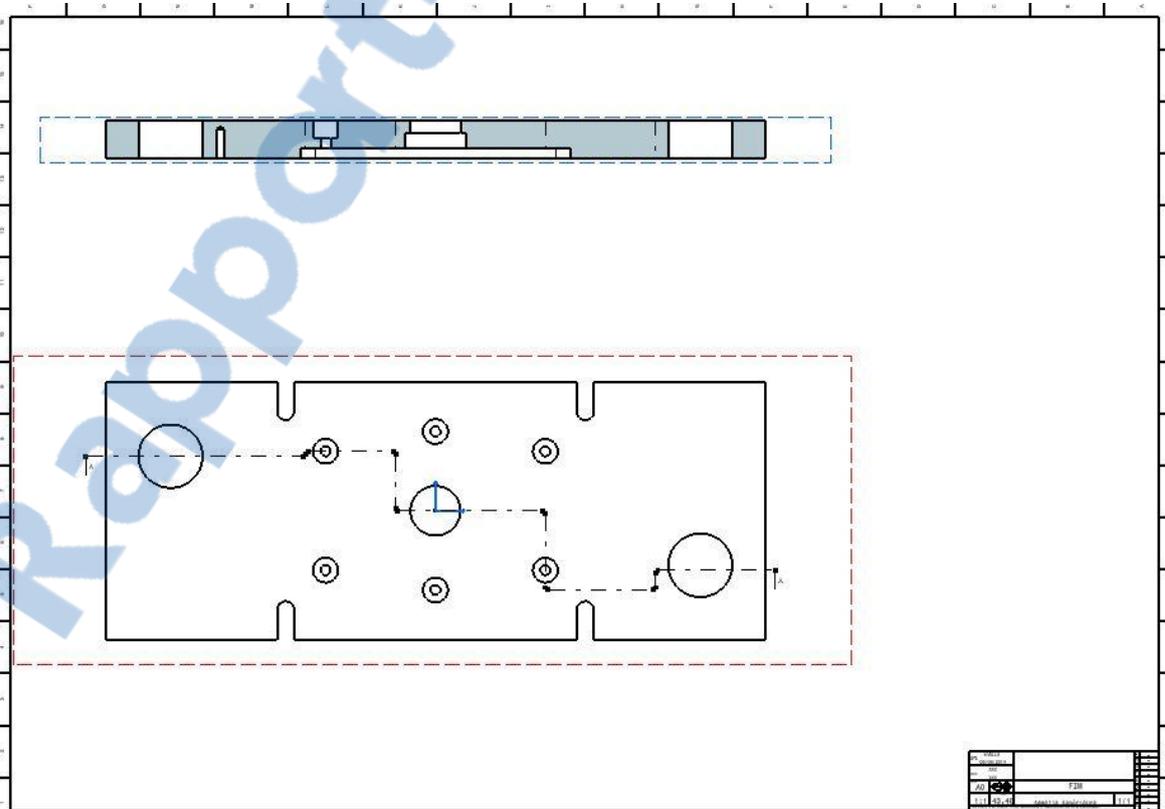
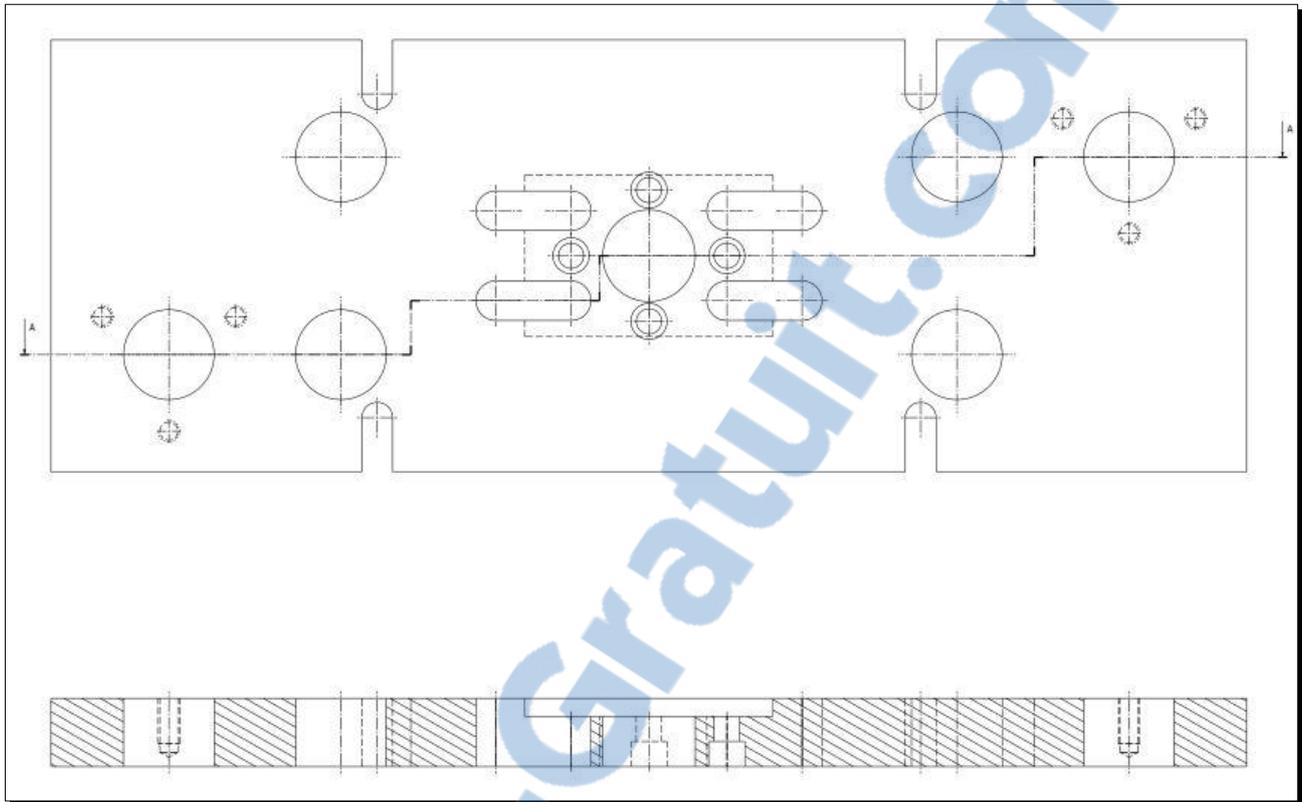


Figure 23 : Dessin définition de la semelle supérieure

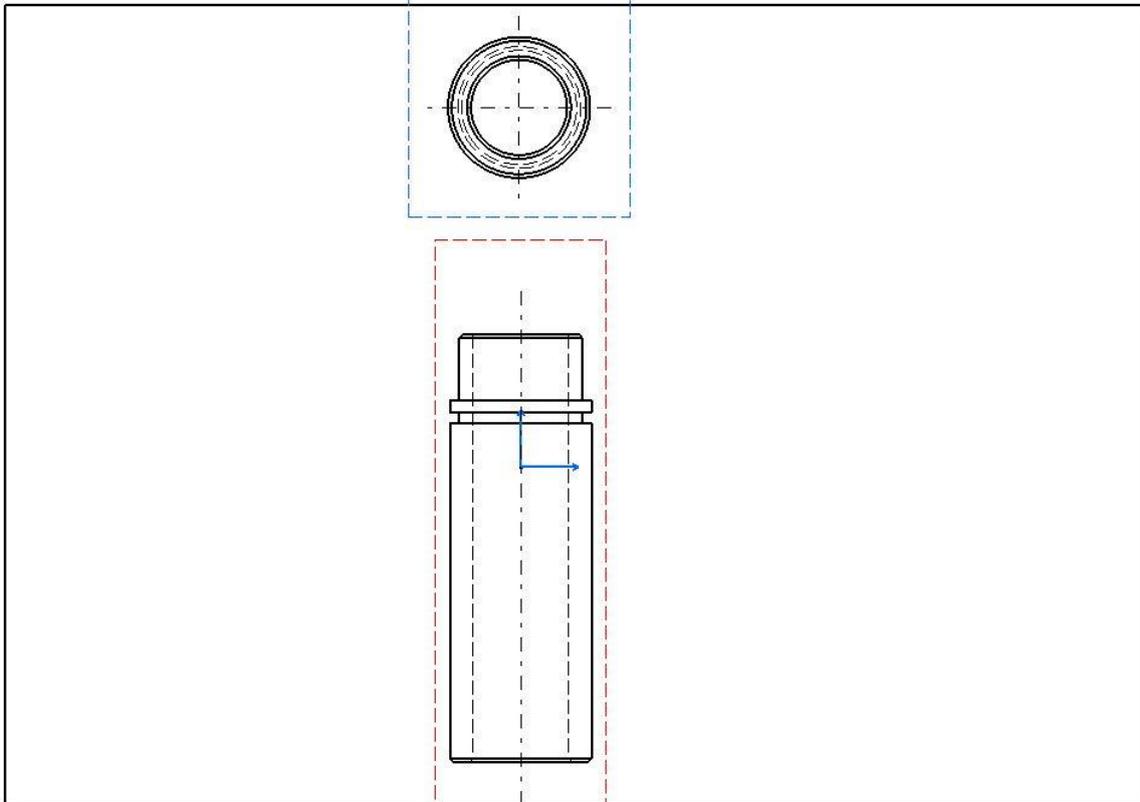


Figure 24 : Dessin définition de bague de guidage

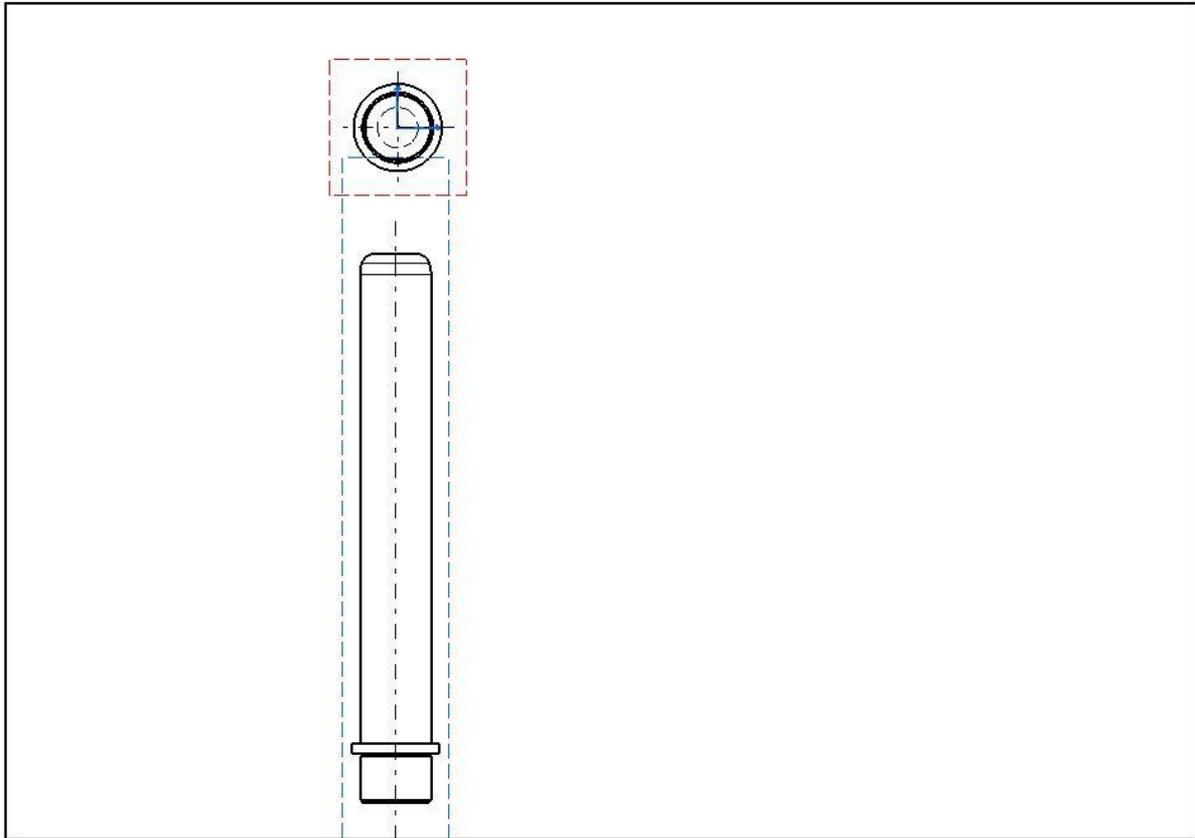


Figure 25 : Dessin définition de colonne de guidage

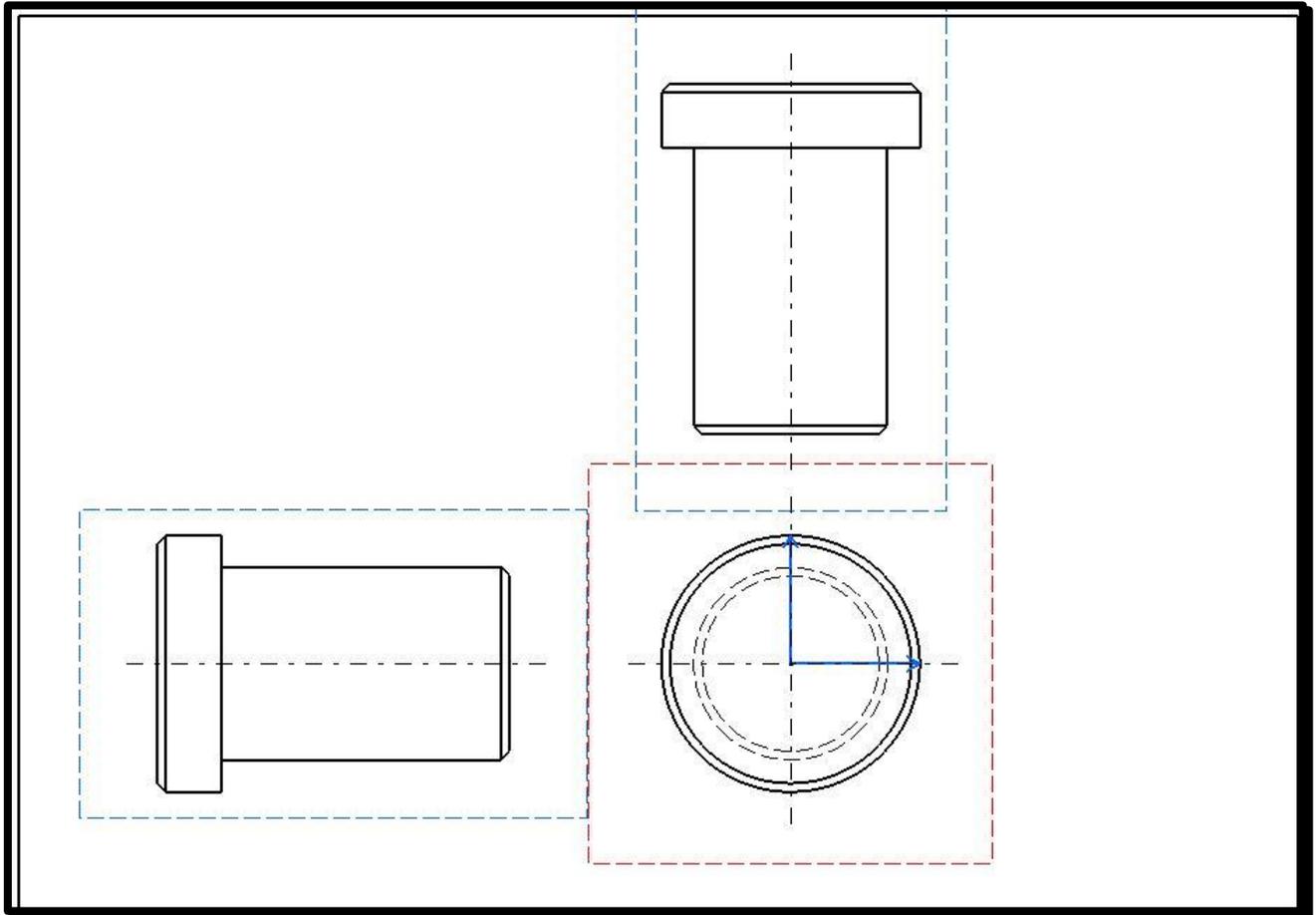


Figure26 : Dessin définition de vis d'éjection