

SAÉ 2.1 – BUT GMP 1

Spécification des processus d'élaboration d'une pièce

Le coulisseau de bride

**Louka Domenech
Noam Lazrague**



SOMMAIRE

1. L'analyse des fonctionnalités attendues de la pièce
2. L'analyse du contexte industriel de production estimé
3. La création d'un modèle volumique approché de la pièce
4. La recherche des procédés d'élaboration compatibles
5. L'étude comparative des procédés compatibles
6. L'étude de l'obtention du brut en forgeage
7. La création des modèles volumique des outillages de forgeage
8. La création d'une mise en plan de l'outillage complet
9. Conclusion

1. L'analyse des fonctionnalités attendues de la pièce

La pièce s'appelle le coulisseau de bride.

Elle a pour fonctionnalité de guider la bride suivant un axe dans le corps.

Elle a pour seconde fonction de permettre la fixation de la bride pour un maintien en position lors de son utilisation (fonction de serrage) explication détaillée :

- Le corps est placé, visé, serré sur le lieu de travail (plan table).
- Le coulisseau et la bride sont montés ensemble comme l'image ci-dessous n°2
- Le coulisseau est ensuite mis en place dans le corps et permet de bloquer les rotations. Il garde une des trois translations pour pouvoir coulisser suivant un seul axe.
- La vis de serrage permet ensuite d'exercer une force avec la bride sur une pièce externe, pour la maintenir en position dans le but de l'usiner dans de bonnes conditions et sans aucun mouvement.

N°1



N°2



N°3



Partie basse de l'assemblage entouré en rouge ci-dessus.

2. L'analyse du contexte industriel de production estimé

Cette pièce fait partie d'un assemblage (groupe de pièces assemblé, dans notre cas quatre pièces) qui est utilisée par des opérateurs d'usinage, des particuliers adeptes de bricolage, des techniciens ou encore par des étudiants en formation dans l'usinage.



Opérateur



Technicien

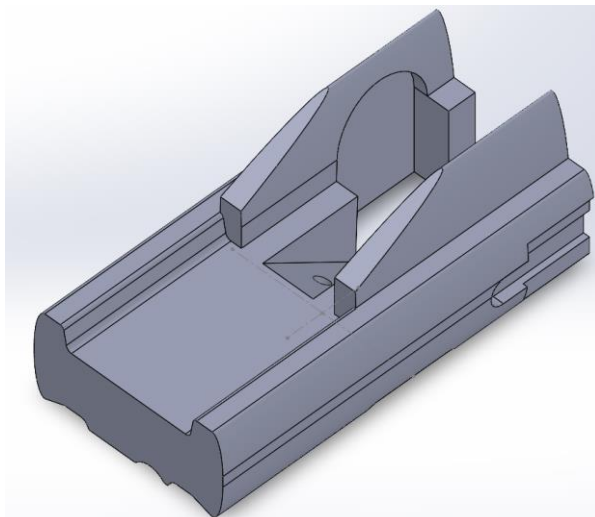


Etudiant

Cette pièce est produite en moyenne série, car il s'agit d'une pièce de type machine outils utilisée lors des usinages. Sur 5 à 10 ans, l'échelle de production est de quelques dizaines de milliers.

	Lancements répétitifs	Lancements non répétitifs
unitaire	moteur de fusée	pont, barrage, moule pour presse
petites et moyennes séries	aéronautique, machines outils	sous-traitance
grandes séries	automobile, électroménager	journaux

3. La création d'un modèle volumique approché de la pièce



4. La recherche des procédés d'élaboration compatibles

Nous avons utilisé le logiciel GRANTA CES EDUPACK, pour effectuer une recherche des procédés d'élaboration compatibles du coulisseau de bride. Une vingtaine de procédés nous ont été proposés, mais seulement cinq sont de potentielles méthodes à utiliser.

Les techniques que nous avons choisies parmi les propositions du logiciel sont :

3. Résultats : 17 validées sur 69

Afficher : Fiches passant toutes les étapes

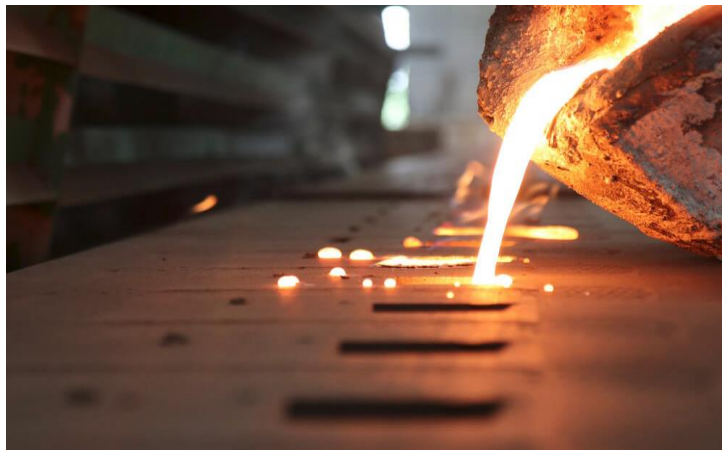
Classer par : Ordre alphabétique

Nom
Estampage de feuilles, étirage et ...
Fabrication additive par ultrasons
Fonderie en moule vaporisable av...
Fonderie en sable
Fonderie en sable avec modèle va...
Fonderie à la cire perdue
Frittage sélective par laser, méta...
Fusion par faisceau d'électrons
Fusion sélective par laser
Laminage circulaire
Laminage et forgeage
Laser powder forming
Mise en Forme de feuilles
Mise en oeuvre de poudres
Moulage par injection de poudre
Projection de liant
Prototypage 3D de moules en cér...

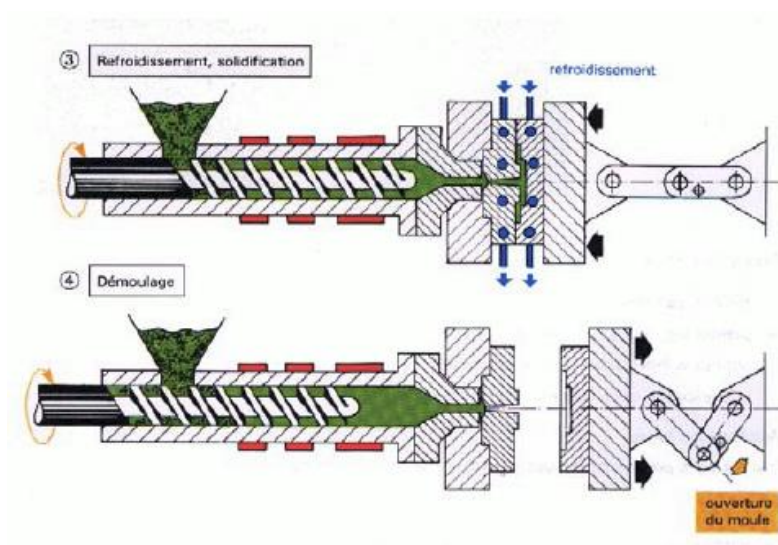
➤ **Fraisage**



➤ **Fonderie sable**



➤ **Procédé de moulage : Moulage par injection de poudre**



➤ **Fonderie à la cire perdue**



➤ **Forgeage matriçage**



5. L'étude comparative des procédés compatibles

	Avantages	Inconvénients
Fraisage	<ul style="list-style-type: none"> • Haute précision • Nombreuse possibilité de forme 	<ul style="list-style-type: none"> • Création de copeaux • Dégradation des outils
Fonderie sable	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilité de mouler des matériaux dont le point de fusion est élevé • Rentable pour les petites et moyennes séries 	<ul style="list-style-type: none"> • Surfaces obtenues peu précises ($\pm 0,05$ mm)
Moulage par injection de poudre	<ul style="list-style-type: none"> • Adapté à la production de forme complexe, relativement petite, difficile, voire impossible à réaliser en usinage • Présentant des densités relativement élevées 	<ul style="list-style-type: none"> • Prix de l'outillage très élevé • Procédé pas adapté aux pièces creuses
Fonderie à la cire perdue	<ul style="list-style-type: none"> • Réduction des apports de matériaux et de construction des structures • Excellente précision des surfaces obtenues ($\pm 0,05$ mm) • Réduit, voire supprime les usinages ultérieurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Longue durée • Prix de revient élevé • Impossible pour pièce imposante (uniquement des pièces de petite taille)
Forgeage matriçage	<ul style="list-style-type: none"> • Haute efficacité, facile d'utilisation • Garantit la taille et la précision de la forme souhaitée • Excellente résistance à l'usure et à la corrosion 	<ul style="list-style-type: none"> • Perte de matière (calamine)

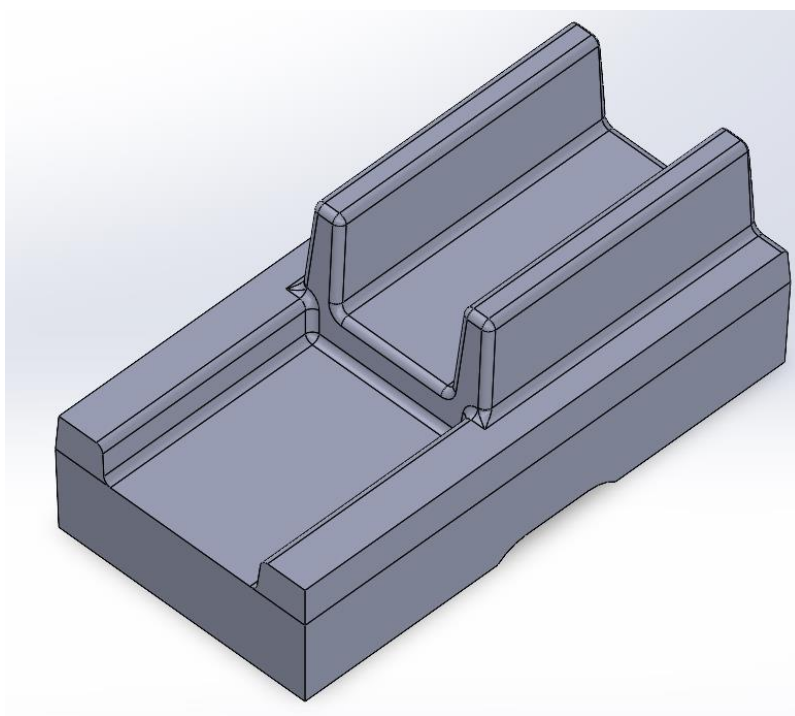
Après avoir effectué des recherches sur nos cinq procédés, nous avons retenu la fabrication par fonderie sable qui nous semble être la plus adaptée à notre pièce. Celle-ci est produite en moyenne série. Il s'agit de la meilleure méthode pour ce type de pièce, d'après notre étude comparative.

Pour finaliser, nous ajouterons aussi la technique de fraisage. Ce procédé nous permettra d'avoir une haute précision de finitions, dans le but d'optimiser l'assemblage final et d'éviter ainsi de potentiels accidents, comme un problème de maintien en position lors d'un usinage par le client.

6. L'étude de l'obtention du brut en forgeage

Pour un brut de forgeage, il faut avoir plus de matière que la pièce finie pour qu'elle soit fabricable. De plus, certaines formes sont impossibles à faire comme les trous. Par conséquent, nous devons simplifier la pièce le plus possible.

Nous avons ajouté une couche de matière sur toutes les surfaces qui vont être usinées, car il y a un niveau de précision de ± 1 mm. Pour respecter nos cotations, nous devons ajouter une couche de matière, ainsi que des dépouilles extérieures qui doivent être inclinées de 3° et celles de l'intérieur de 6° . Les dépouilles permettent d'extraire la pièce des matrices facilement.

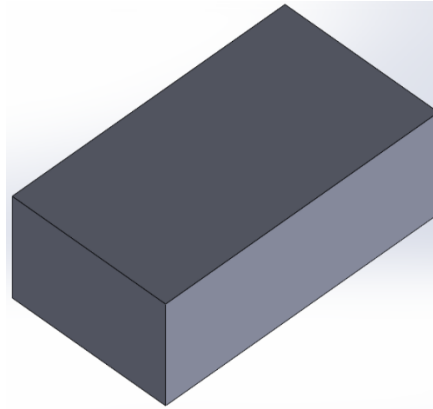


7. La création des modèles volumique des outillages de forgeage

Création d'une matrice

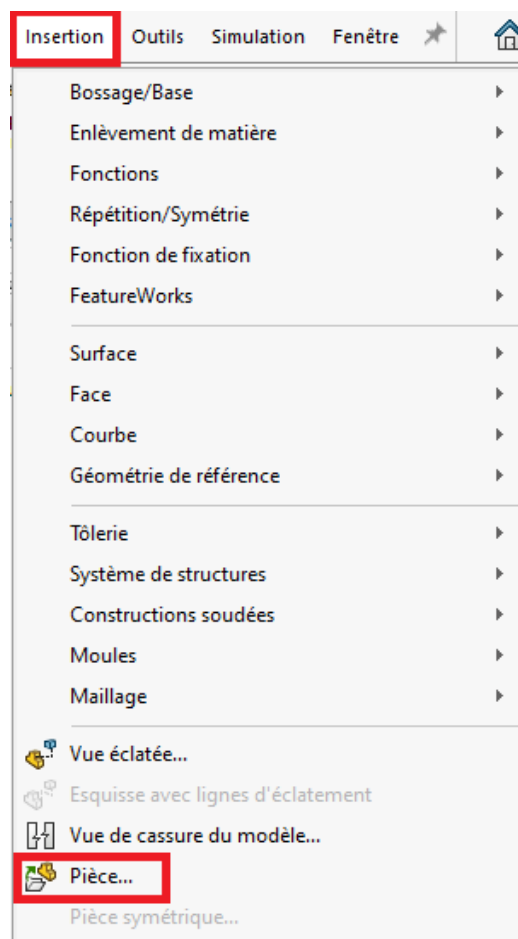
Etape 1 :

Nous commençons tout d'abord par créer un cube d'une taille supérieure à la pièce sur SolidWorks.

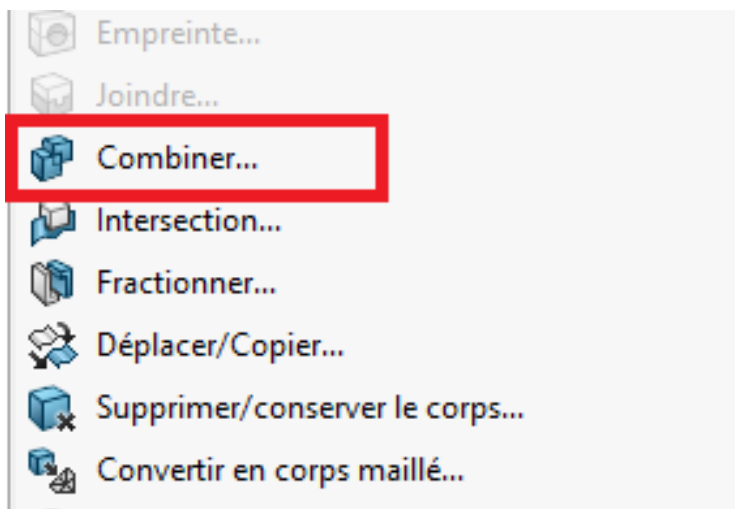


Etape 2 :

Puis, nous ajoutons le brut de forgeage.



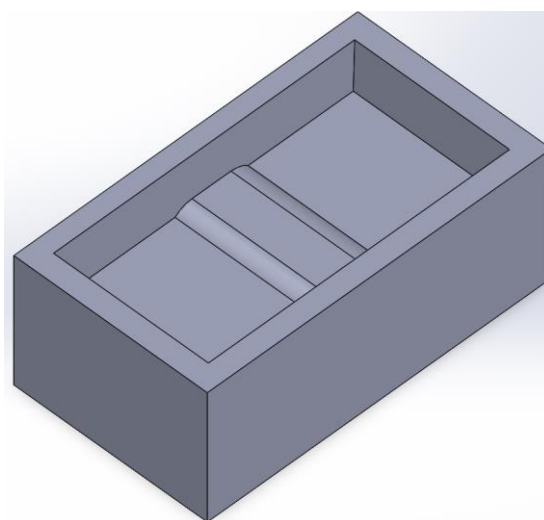
Et enfin pour finir, nous plaçons la pièce au centre du bloc créé au préalable (étape 1), afin de concevoir la matrice de la pièce. Nous utiliserons ensuite la fonction combinée, de manière à soustraire la forme de la pièce du bloc matrice.



Voici le résultat :

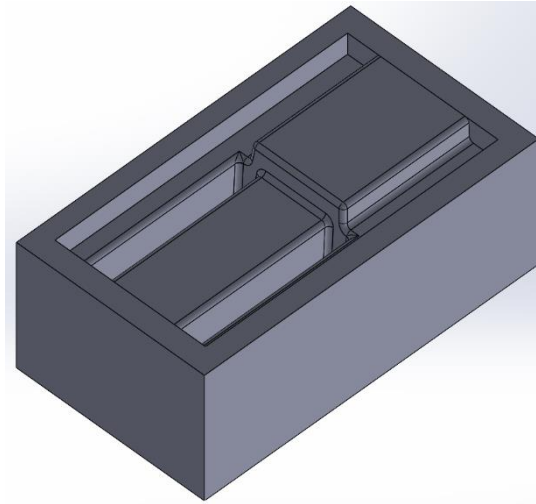
Matrice haute

C'est la matrice qui va écraser la pièce plusieurs fois. Elle est donc amovible.



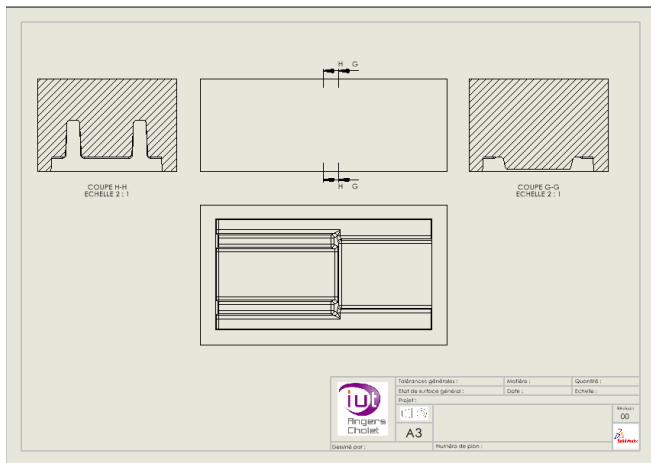
Matrice basse

C'est la matrice qui est posée sur plateau. Elle est donc immobile.

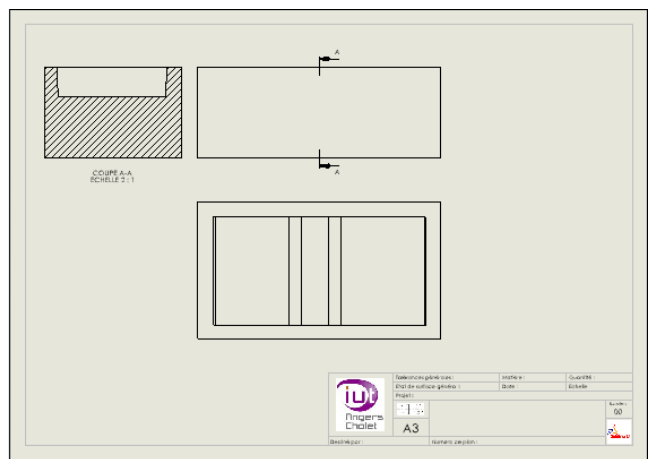


8. La création d'une mise en plan de l'outillage complet

Matrice basse



Matrice haute



9. Conclusion

Le développement et la création d'une pièce de forgeage, comme le coulisseau de bride font partie d'un long processus multi-étape, impliquant de nombreuses ressources matérielles. Après conception et caractérisation du procédé de fabrication, ce dernier doit être validé par le milieu professionnel, c'est ce qu'on appelle la validation prospective. Elle a pour but de démontrer au client que le procédé utilisé ait bien répondu aux exigences requises du produit.

La première partie du rapport vise à décrire l'aspect recherche, analyse comparative des procédés compatibles de production de notre pièce. Nous avons choisi d'utiliser la fonderie sable et le fraisage pour la réalisation de celle-ci.

La deuxième partie s'intéresse plus particulièrement à la modélisation 3D de notre pièce sous ces différents aspects, brute et finie. Ainsi que la modélisation 3D des outillages nécessaires à sa conception en forgeage (modélisation 3D des matrices).