

Brevet de Technicien Supérieur
en
Mise en Forme des Matériaux par Forgeage

Session 2004

Epreuve E 4
Etude d'un système d'outillage

Sous épreuve U 4.1
Comportement mécanique d'une machine et de son outillage

Temps alloué : 2H00

Coefficient : 1

DOCUMENTS REMIS AU CANDIDAT :

- Sujet de l'épreuve.
- Dossier technique avec ANNEXES 1 à 6.

DOCUMENTS DISPONIBLES :

- Copies de rédaction
- Feuilles préimprimées de « Calcul prévisionnel de l'effort et de l'énergie »
- Feuilles de brouillon

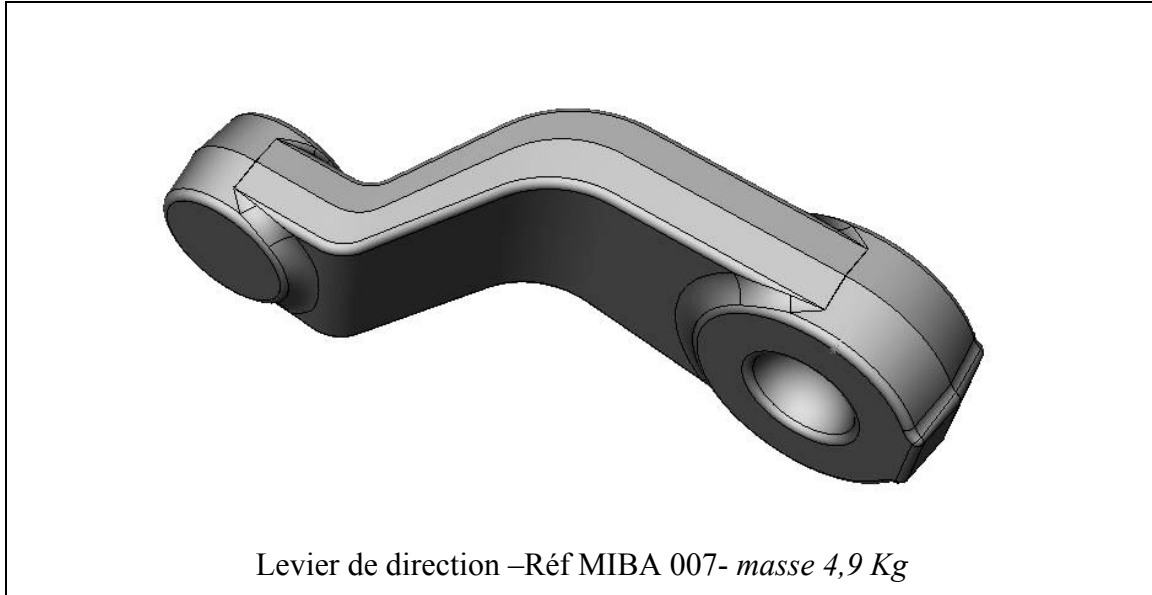
DOCUMENTS PERSONNELS AUTORISES :

- Tous

Choix d'un marteau pilon et dimensionnement de l'outillage pour l'estampage du levier de direction

Présentation de l'étude

On doit estamper sur pilon la pièce représentée ci-dessous



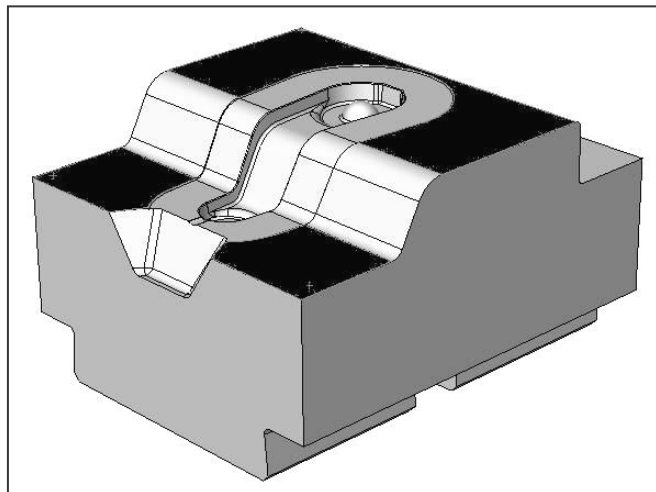
Le plan de la pièce est donné en ANNEXE1

On dispose d'un atelier d'estampage constitué de pilons dont les caractéristiques sont décrites en ANNEXE 2 .

La série de leviers à fabriquer est de 8000 pièces et la cadence visée est de l'ordre de 100 à 150 pièces par heure. Cette cadence correspond à une donnée économique interne à l'entreprise et liée à la taille de la série.

L'étude est décomposée en deux étapes :

- A- Choix du pilon de l'entreprise le mieux adapté à la fabrication de la pièce.
- B- Dimensionnement des matrices nécessaires à l'estampage.



Travail demandé

A- Choix du pilon

- 1- Estimer la force ultime de forgeage et l'énergie minimale de forgeage. Prendre pour ces calcul le cordon dessiné sur le plan d'outillage (épaisseur 2 mm, largeur 10 mm).
- 2- Parmi les machines disponibles dans l'atelier, choisir la mieux adaptée au forgeage de cette pièce. Deux approches sont nécessaires : L'une par l'effort à générer et la masse du pilon, l'autre par le nombre de chocs raisonnable. Détailler et expliquer ce choix.

B- Dimensionnement des matrices

Pour cette deuxième partie d'étude, prendre le pilon LG1500, quelque soit le résultat de la première partie

- 1- Estimer la surface de battage minimale pour les blocs matrice.
Il ya un jeu de 1 mm entre les surfaces de joint de matrice dans sa partie inclinée. Par contre le cordon garde une épaisseur constante dans cette zone. La surface de battage est, par construction de l'outillage, limitée à la zone noircie sur l'image (page2) . Donner des dimensions de largeur 'l' et de profondeur 'p₁' possibles pour cette partie du bloc.
Si une équation lie ces deux dimensions l'écrire clairement.
- 2- Etude de la résistance du talon.
Dans un premier temps, on doit évaluer l'action mécanique agissant sur le talon. Voir ANNEXE 4
On admettra les hypothèses suivantes :
 - La pression de contact P_p entre la matrice supérieure et la pièce est constante. On prendra P_p = 600 Mpa
 - La pression de contact P_c entre la matrice supérieure et le cordon de bavure est constante. On prendra P_c = 300 Mpa.
 - Les dépouilles sont négligées pour ce calcul d'approche.

2-1 Calculer l'action mécanique $F_{MS} / (P+C)$ de la matrice supérieure sur la pièce et le cordon, due aux pressions de contact P_p et P_c .

2-2 On désire à présent évaluer les contraintes dans le talon.

On adopte, quelque soit le résultat précédent, $F_{MS} / (P+C) = 3.10^6$ N pour la composante transversale dirigée suivant z.

En ANNEXE 5, on décrit le modèle choisi. En utilisant le schéma d'étude on demande :

2-2-1 A quelles sollicitations est soumis le talon ? Est-il nécessaire de les étudier toutes ?

2-2-2 Déterminer les actions de cohésion en G (T_y et M_{fz}) et indiquer où se situe le moment de flexion maximum.

2-2-3 Calculer le moment quadratique du talon I_{Gz} .

2-2-4 Calculer la contrainte maximale dans le talon.

2-2-5 Après avoir analysé les caractéristiques du matériau (fig.4)

Conclure sur la résistance du matériau.
