

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

Session 2006

Epreuve E 4
Etude des Systèmes 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 (pages 2 à 7)

DOCUMENTS DISPONIBLES :

- Copies de rédaction
- Feuilles de brouillon

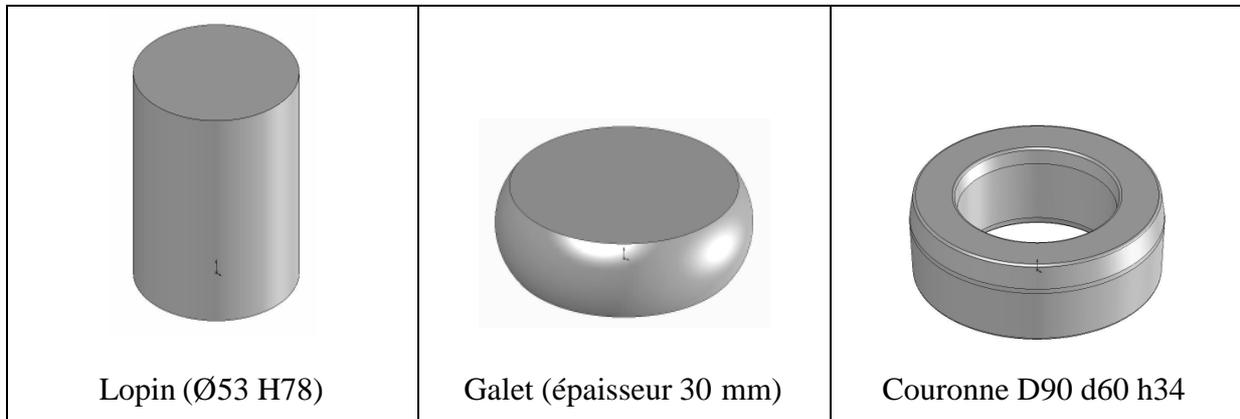
DOCUMENTS PERSONNELS AUTORISES :

- Aucun

Préparation d'un galet sur presse BLISS 200Tonnes

Dossier technique et objectif de l'étude

La fabrication de la « couronne » nécessite une opération d'écrasement du lopin avant mise en gravure d'estampage finition sur presse à vis.



Pour les performances mécaniques de la pièce finale, on doit éviter un grossissement du grain au cours du chauffage en forge et on limite la température de chauffage à 1150°C. Cette température permet d'autre part de diminuer la quantité de calamine formée et d'améliorer ainsi l'aspect de la surface de la pièce. L'acier utilisé ici a un comportement rhéologique proche d'un acier « ordinaire » de type 2C45.

On veut vérifier, par calcul, que la presse Bliss dont on dispose est capable de forger ce galet. En particulier, l'énergie puisée dans le volant d'inertie pour forger la pièce ne doit pas dépasser 25 à 30% de l'énergie cinétique maximale emmagasinée.

On veut aussi profiter d'un essai qui avait été effectué dans un passé récent sur un lopin un peu plus gros, de même nuance, et chauffé à 1100°C, pour vérifier la justesse des estimations. Conditions d'essai : Lopin Ø64 H94 écrasé à l'épaisseur 36.

La vitesse de rotation du volant d'inertie de la presse avait été enregistrée (ANNEXE 3) pendant cet essai afin d'évaluer l'énergie puisée dans le volant d'inertie pendant le coup de presse. D'autre part, sur cette presse à clavette, des essais antérieurs avaient permis d'estimer le couple résistant du frein à bande (1500 *N.m*) et l'énergie apportée au volant d'inertie par le moteur pendant le coup de presse (10 *kJ*).

Les caractéristiques de la presse sont données en ANNEXE 4

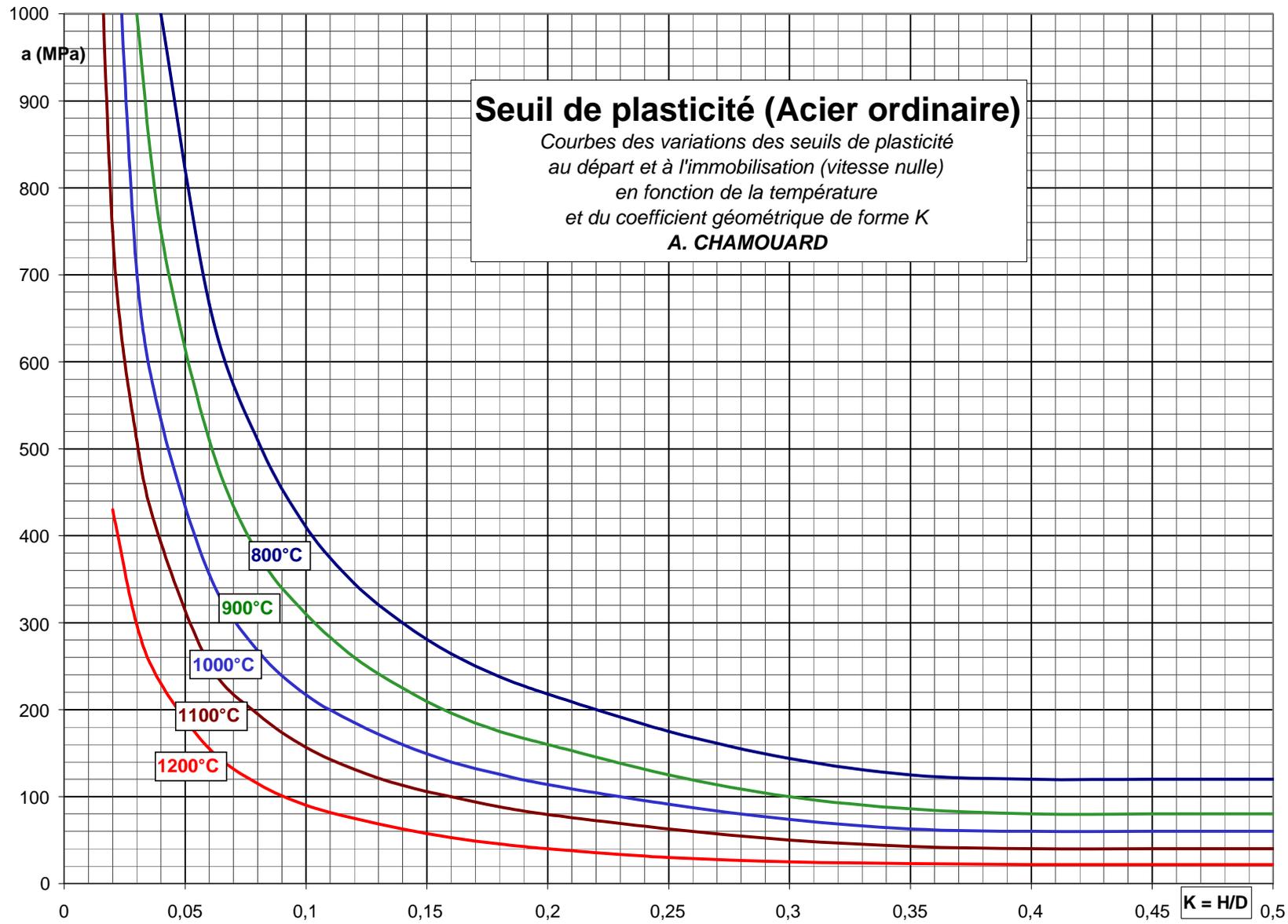
Travail demandé

A- Estimation du besoin en force et en énergie pour la fabrication du galet

- 1- Tracer la courbe d'effort en fonction de la hauteur pour l'écrasement du galet à partir du lopin chauffé à 1150°C.
Utiliser pour ce calcul l'abaque seuil de plasticité fournie (ANNEXE 1).
Présenter sous la forme d'un tableau le calcul des points de cette courbe.
- 2- Calculer l'énergie de forgeage minimale pour forger ce galet à 1150°C.
- 3- Calculer l'énergie utile de forgeage pour le forger sous la presse mécanique Bliss .
Utiliser l'ANNEXE 2
- 4- Conclure à priori sur la capacité de la presse à forger ce galet.

B- Analyse de l'essai d'écrasement sur la presse et comparaison

- 1- A partir de la courbe 'Vitesse de rotation du volant d'inertie' enregistrée pendant le forgeage du lopin d'essai chauffé à 1100°C, déterminer l'énergie consommée par ce forgeage. Ce calcul nécessite un bilan énergétique sur un tour de vilebrequin de la presse.
 - a. Enumérer les actions mécaniques mises en jeu pendant ce tour.
 - b. Evaluer les diverses énergies apportées ou consommées.
 - c. Déduire du bilan la valeur de l'énergie de forgeage.
 - 2- Déterminer les coefficients d'échelle et de température devant affecter l'énergie pour ramener cet essai au galet à forger qui nous intéresse.
 - 3- Comparer le résultat mesuré et le résultat de l'estimation et conclure.
-

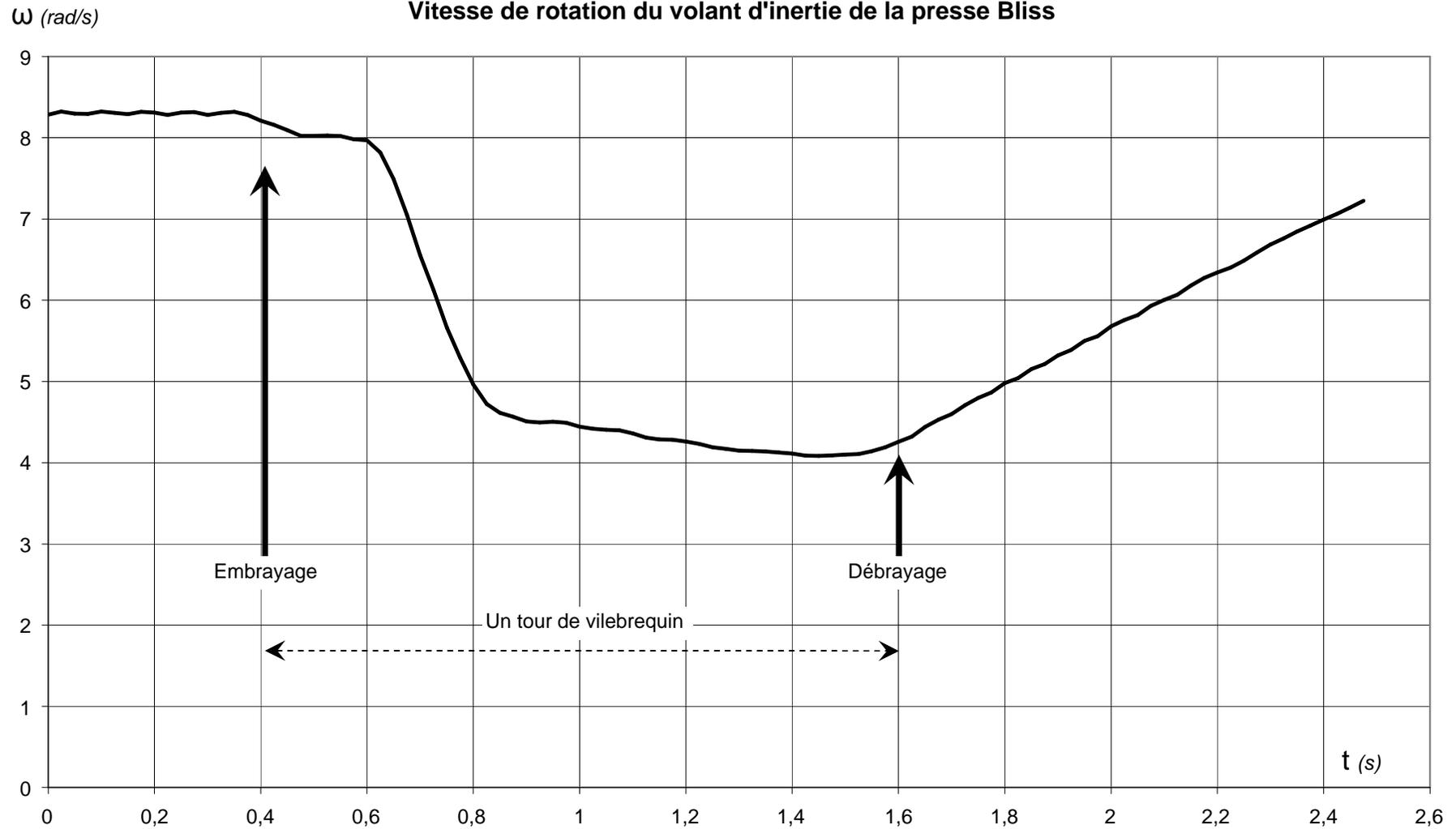


ANNEXE 1

Tableau 6					Tableau 7							
Influence de la vitesse sur le travail mécanique utile au matriçage					Influence de la température de fin de matriçage sur le travail mécanique utile							
Engins		Vitesse m/s	Valeur du rapport travail utile / travail minimal									
Presse à vitesse négligeable		≈ 0	1,00									
Presse hydraulique très lente		< à 0,05	1,03	± 1 %								
Presse hydraulique moins lente		< à 0,20	1,08	± 1 %								
Vitesse Tg ^{elle} de l'excentrique		0,7 à 0,8	1,28	± 2 %								
Maxipresse Vitesse Tg ^{elle} de l'excentrique		0,8 à 0,9	1,30	± 2 %								
Vitesse Tg ^{elle} de l'excentrique		0,9 à 1,0	1,32	± 2 %								
Vitesse Tg ^{elle} de l'excentrique		1,0 à 1,1	1,34	± 2 %								
Presse à vis		Vitesse d'impact	0,8 à 0,9	1,36	± 4 %							
		Vitesse d'impact	0,9 à 1,0	1,39	± 4 %							
Mouton		Hauteur de chute 1,00 ou	4,40	1,77	± 4 %	900°	950°	1000°	1050°	1100°	1150°	1200°
à		Hauteur de chute 1,20 ou	4,85	1,92	± 5 %							
chute libre		Hauteur de chute 1,40 ou	5,25	2,10	± 5 %							
Contre frappe		Hauteur de chute 1,70 ou	5,75	2,39	± 5 %							
Course réduite		Hauteur de chute 2,00 ou	6,30	2,54	± 6 %							
Double effet		Hauteur de chute 2,20 ou	6,55	2,72	± 6 %							
		Hauteur de chute 2,35 ou	6,80	2,82	± 6 %							
La Température de référence est de 1050°												
Les coefficients multiplicateurs de conversion sont :												
			1,710	1,430	1,195	1,000	0,835	0,697	0,585			

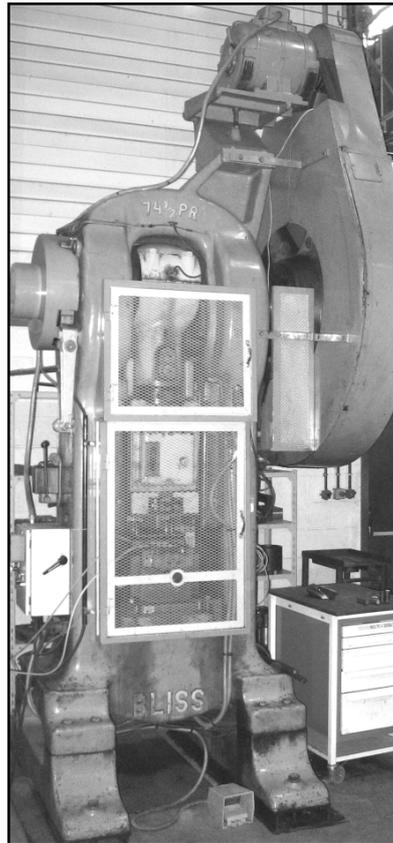
ANNEXE 2

ECRASEMENT du LOPIN
Vitesse de rotation du volant d'inertie de la presse Bliss



ANNEXE 3

Caractéristique de la presse BLISS 200T



Type : Presse mécanique à clavette-----	74 ½ PR
Force maximale -----	200 Tonnes
Largeur de la table -----	500 mm
Profondeur de la table -----	600 mm
Largeur utile du coulisseau -----	330 mm
Profondeur utile du coulisseau -----	370 mm
Course du coulisseau -----	120 mm
Hauteur entre la table et le coulisseau réglable :	
- Point mort bas mini -----	180 mm
- Point mort bas maxi -----	255 mm
Puissance du moteur -----	10 cv
Vitesse du moteur -----	710 tr/mn
Vitesse du volant à vide -----	80 tr/mn
Moment d'inertie du volant -----	790 kg.m ²

ANNEXE 4