Brevet de technicien supérieur

en

MISE EN FORME DES MATERIAUX PAR FORGEAGE

Session 2004

E5 : ETUDE DE PROCESSUS

Temps alloué : 6h

Coefficient : 5

DOCUMENTS REMIS AU CANDIDAT :

- Dossier technique
- Sujet
- Feuilles de brouillon
- Copies d'examen
- Calques format A3
- Document annexe 3
- Document annexe 4 en 3 exemplaires

DOCUMENTS PERSONNELS AUTORISES

- Tous

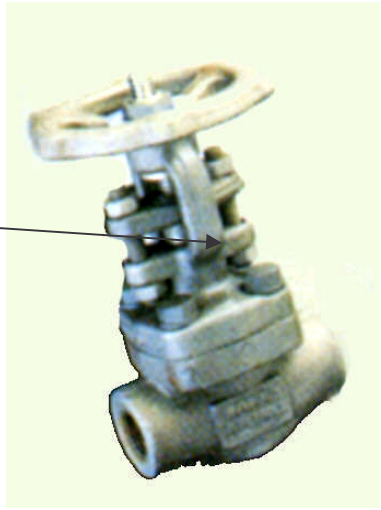
DOSSIER TECHNIQUE

I/ CAHIER DES CHARGES DE LA PIECE ESTAMPEE

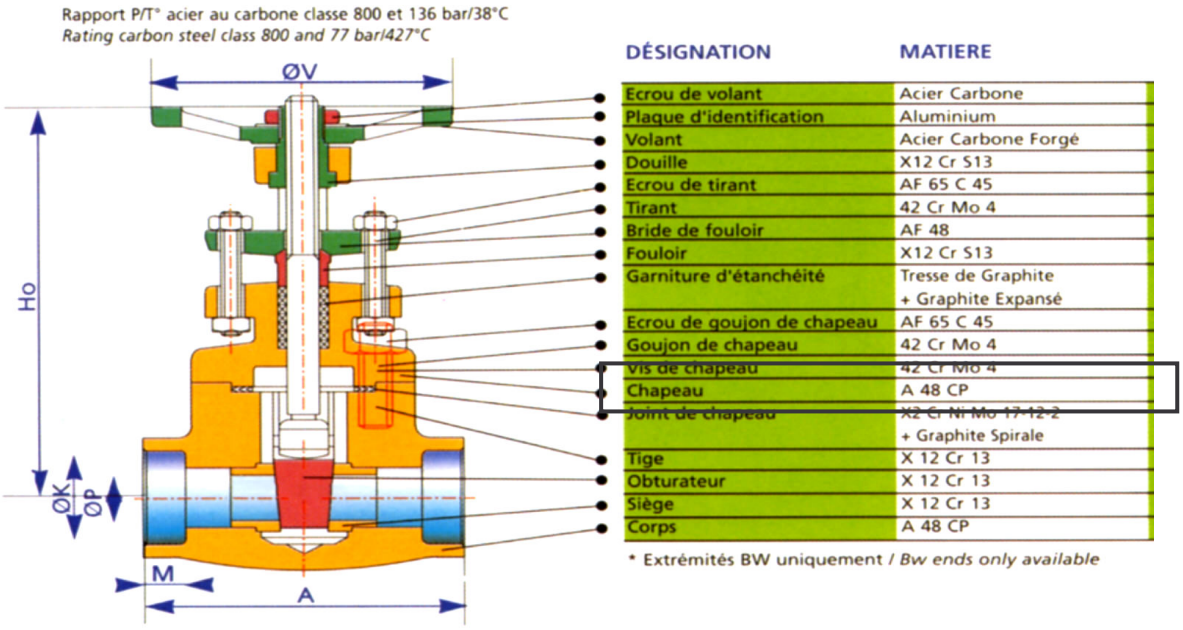
I/1 : Vue d'ensemble

La pièce à fabriquer par estampage est un chapeau qui fait partie d'un ensemble « Robinet Vanne » destiné à l'industrie pétrolifère. Les figures ci-dessous représentent cet ensemble et situent la pièce « Chapeau ».

Chapeau



Robinet Vanne



Vue en coupe

I/ 2 : Dessin de définition de la pièce estampée

Le plan de la pièce brute d'estampage est fourni en annexe 1.

I/ 3 : Quantité à fournir

Cette pièce est à livrer par lots trimestriels de 3000 pièces.

I/ 4 : Nuance d'acier utilisé

On utilise pour la fabrication de cette pièce l'acier de désignation P355N suivant la norme NF EN10027-1. Cette désignation remplace l'appellation A48CP (acier pour chaudière et appareil à pression garantissant Rm ≥ 480MPa).

La désignation P355N signifie : acier pour appareil à pression garantissant ReHmin = 355Mpa, à l'état normalisé.

La composition chimique de l'acier est la suivante :

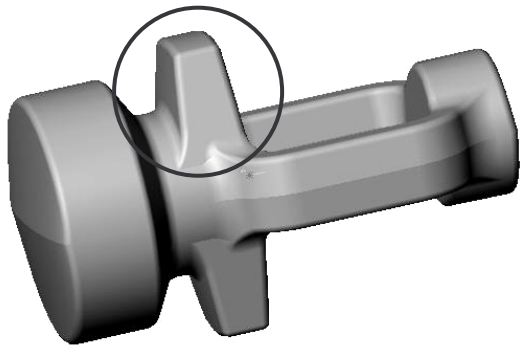
C	Simax	Mn	Pmax	Smax	Almin	Crmax	Cumax	Momax	Nmax	Nbmax	Nimax	Timax	Vmax
0.22	0.5	0.9-1.7	0.03	0.025	0.020	0.3	0.3	0.08	0.02	0.05	0.5	0.03	0.1

Nb+Ti+V max = 0.12

I/ 5 : Etude préalable

Une étude préalable a permis de tracer le diagramme des sections de la pièce à l'état ébavurée et débouchée. Ce diagramme est fourni en annexe2.

L'effort ultime pour estamper cette pièce est consécutif à un critère de filage dans la zone repérée sur la figure ci-dessous et dont la morphologie est donnée par le rapport h/e égal à : 26/14 soit : 1.86



Ce critère de filage nécessite une pression P sur la pièce de 550 MPa et une pression q sur le cordon de 310 MPa.

La surface pièce vaut : 4213 mm², tandis que la surface cordon + toile vaut : 4004 mm²

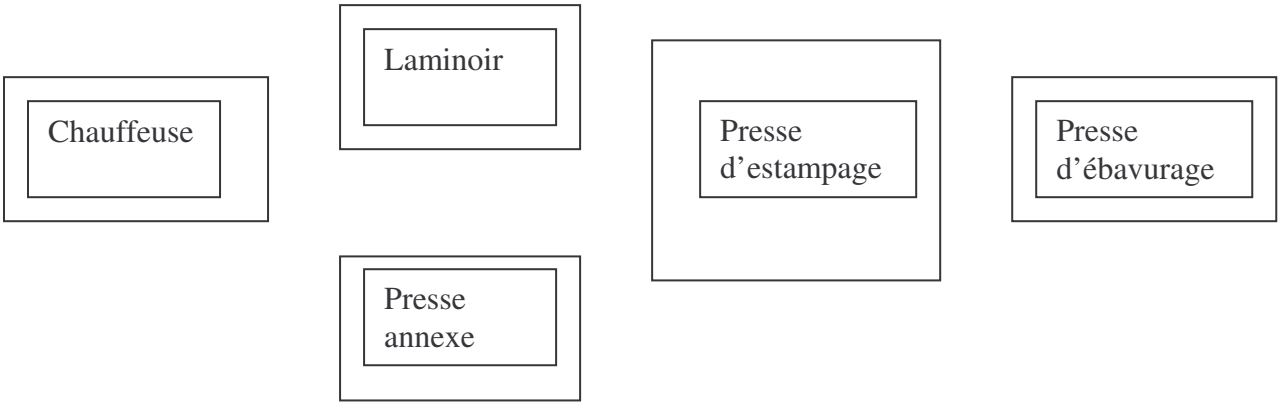
On en déduit :

- Force sur la pièce = 2317 kN
- Force sur le cordon = 1241 kN

Soit un effort ultime pour estamper la presse de 3558 kN

II/ DEFINITION DU POSTE DE TRAVAIL

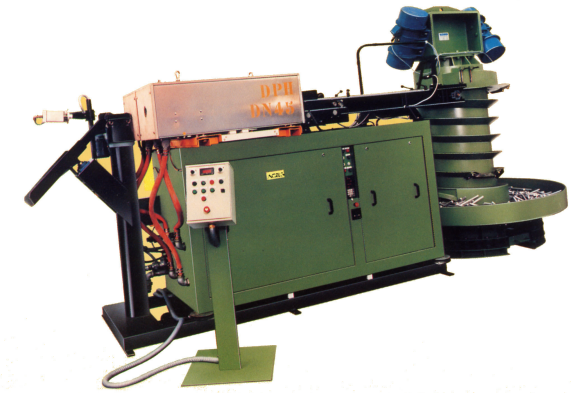
Le poste de travail destiné à cette fabrication est disposé de la façon suivante :



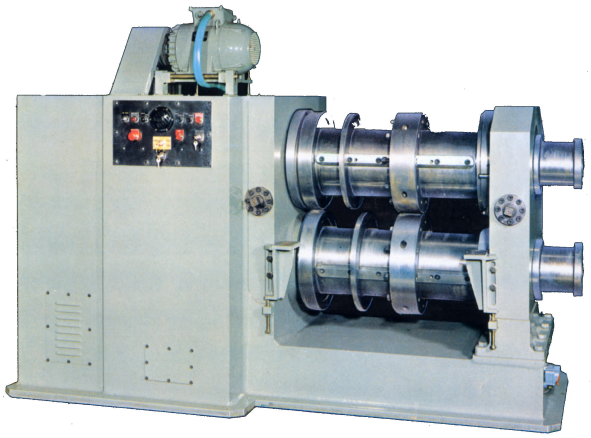
Le laminoir et la presse annexe peuvent être ou ne pas être utilisés.

La description de ces matériels est la suivante :

II/ 1 : Chauffeuse par induction

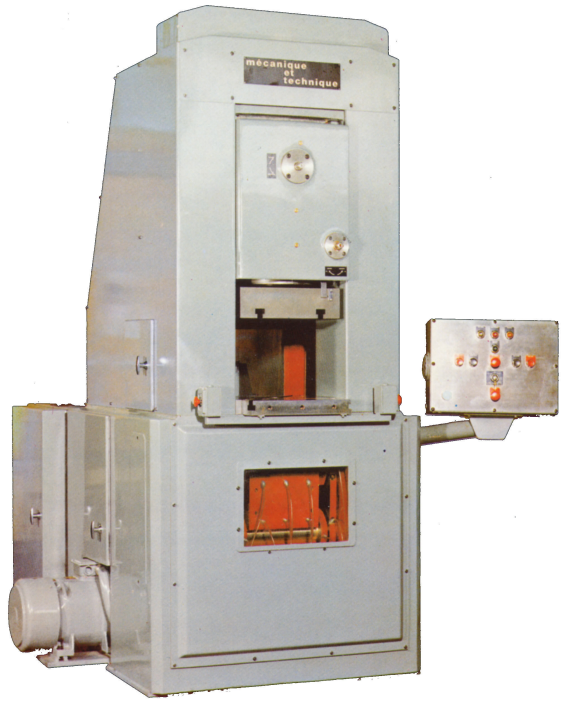
	Puissance de chauffe	400 kW
	Diamètre de barre maximum	80 mm

II/ 2 : Laminoir



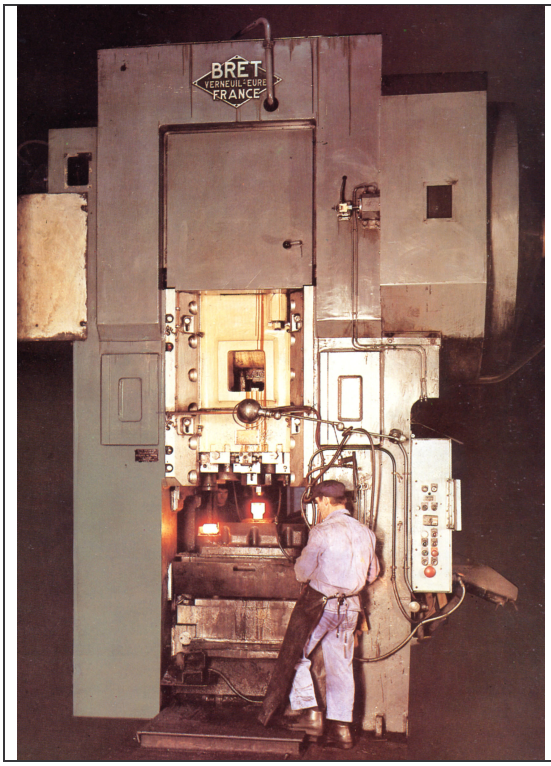
Diamètre d'enroulement	375 mm
Diamètre des arbres	250 mm
Largeur utile	500 mm
Longueur de laminage possible	570 mm
Réglage d'écartement des cylindres	15 mm
Vitesse de rotation des cylindres	70 tr/min
Section de forgeage maxi	60x60 mm
Puissance moteur	18 kW
Masse totale	10 tonnes

II/ 3 : Presse annexe



Force maximum	4000 kN
Course	200 mm
Nombre de coups / minute	66
Passage entre montants	600 mm
Hauteur minimum en dessous du coulisseau au bas de la course	550 mm
Largeur de la table	680 mm
Profondeur de la table	610 mm
Largeur de la semelle du coulisseau	590 mm
Profondeur de la semelle du coulisseau	610 mm
Ejection coulisseau	10 mm
Ejection inférieure	10 mm
Puissance du moteur	25 kW
Masse totale	25 tonnes

II/ 4 : Presse d'estampage



Force maximum	10000 kN
Course	240 mm
Nombre de coups/ minute	100
Passage entre montants	960 mm
Hauteur minimum au dessous du coulisseau au bas de la course	700 mm
Largeur de la table	900 mm
Profondeur de la table	850 mm
Largeur de la semelle du coulisseau	800 mm
Profondeur de la semelle du coulisseau	850 mm
Ejection coulisseau	40 mm
Ejection inférieure	50 mm
Puissance du moteur	55 kW
Masse totale	68 tonnes

II/5 / Presse d'ébavurage

Force maximum	2500 kN
Course	140 mm
Nombre de coups/ minute	240
Passage entre montants	
Hauteur minimum au dessous du coulisseau au bas de la course	450 mm
Largeur de la table	1500 mm
Profondeur de la table	900 mm
Largeur de la semelle du coulisseau	1000 mm
Profondeur de la semelle du coulisseau	750 mm
Ejection coulisseau	
Ejection inférieure	
Puissance du moteur	30 kW
Masse totale	24 tonnes

SUJET

On vous demande d'établir la gamme de fabrication de la pièce définie en annexe 1.

1- Décrivez sur copie d'examen la gamme de fabrication que vous avez choisie en mentionnant vos critères de choix et en comparant cette gamme de fabrication à d'autres gammes possibles. Ce descriptif sera complété par le tracé des sections du lopin tel qu'il aura été préparé juste avant la première opération d'estampage. Ce diagramme est à rendre sur feuille annexe 3 ou sur calque A3. Le tracé en pointillé représente le tracé des sections pièce hors bavure (identique au tracé annexe 2)

2- Définissez sur copie d'examen les caractéristiques du lopin de départ (masse et dimensions).

3- Définissez sur calque format A3, la pièce à la fin de chaque opération préparatoire à l'estampage.

4- Définissez partiellement la pièce à la fin de chaque opération d'estampage. Cette définition partielle se fera directement sur le document annexe 4 par le tracé des sections A-A, B-B, C-C, D-D. Ce tracé est à superposer sur les épures établies à partir du plan de la pièce estampée. Vous utiliserez un document par opération d'estampage, et vous ne mentionnerez que quelques cotes principales.

Barème de notation :
- Description de la gamme de fabrication (validité technique et économique) : 7 points
- Définition du lopin de départ : 3 points
- Définition de la pièce à la fin de chaque opération préparatoire à l'estampage : 5 points
- Définition partielle de la pièce à la fin de chaque opération d'estampage : 5 points