Brevet de Technicien Supérieur

FORGE

Session 2020

E4 - CONCEPTION PRÉLIMINAIRE

Temps alloué : 4 heures Coefficient : 3

Cette épreuve permet de valider tout ou partie des compétences :

- **C6** - Interpréter un cahier des charges
  - C6.1 Décoder les modèles 2D et 3D, les spécifications
  - C6.2 Identifier et justifier les difficultés de réalisation liées aux exigences

- **C8** - Recenser et spécifier des technologies et des moyens de réalisation.
  - C8.1 Identifier les technologies et les moyens envisageables
  - C8.2 Hiérarchiser les contraintes de production et en déduire les conséquences sur la relation produit–process
  - C8.3 Analyser les performances nécessaires des moyens de réalisation
  - C8.4 Rédiger le cahier des charges des capacités techniques d'un moyen de production
  - C8.5 Extraire les données techniques de réalisation nécessaires à l'établissement de la réponse à une affaire

---

DOCUMENTS REMIS AU CANDIDAT :

DOSSIER TECHNIQUE 2
La demande du client 2
Les matériels de forgeage de l'entreprise 3
Objet de l'étude 3
ÉLÉMENTS DE SUJET ET DOSSIER NUMÉRIQUE 3
Première partie : Adapter la pièce à l'estampage. 4
Deuxième partie : Déterminer le marteau-pilon adapté à cette fabrication. 4
Troisième partie : Établir la gamme prévisionnelle de forgeage. 5
Indicateurs d'évaluation 5
Document Technique : DT 1 6
Document Technique : DT 2 7
Document Technique : DT 3 8

DOCUMENTS INFORMATIQUES REMIS AU CANDIDAT :

- ✓ Dossier « BTS-FORGE-E4-2020 » contenant tous les documents informatiques nécessaires à l'exécution du travail demandé.

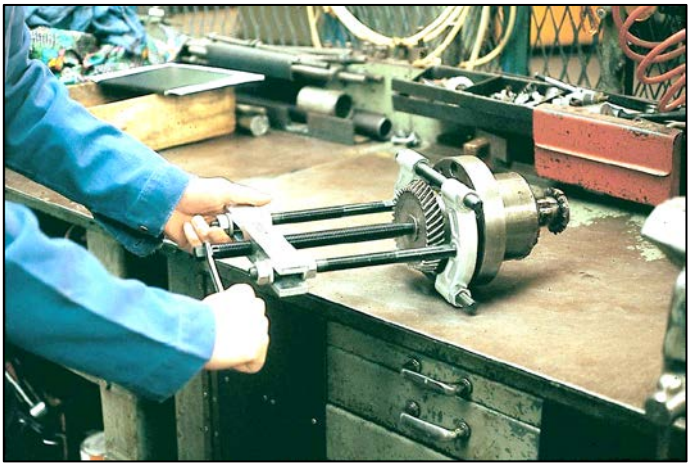
DOCUMENTS PERSONNELS AUTORISÉS :

- ✓ Tous documents au format papier
- ✓ Aucun document informatique
- ✓ **L'usage de calculatrice, avec mode examen actif est autorisé.**
  L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé

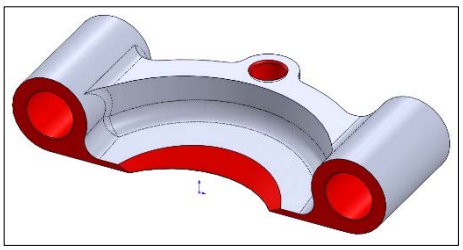
DOSSIER TECHNIQUE

La demande du client

Le décolleur extracteur permet de dégager une bague, une roue, un roulement, qui adossé à une autre pièce, rend la prise par crochet d'extracteur classique impossible. L'extraction sera achevée soit en reprenant la pièce avec un extracteur classique après décollement, soit en utilisant une potence d'extraction adaptée au décolleur.



Les mâchoires sont les pièces principales de ce système.



Les deux mâchoires sont identiques.

La société « CAFOM », notre **client**, nous consulte et attend en réponse un avant-projet de réalisation ainsi qu'un chiffrage.

Ce client nous fournit une modélisation 3D de ces mâchoires en acier qui correspond à une nouvelle conception ainsi qu'un plan sur lequel sont cotées uniquement les surfaces fonctionnelles (voir DT3). Les surfaces fonctionnelles sont repérées sur l'image ci-dessus et sur la pièce en DAO par la couleur rouge et seront obtenues par usinage du brut estampé.

Les autres formes et dimensions, associées au matériau, ont été conçues par le client pour respecter le cahier des charges mécanique des mâchoires. Le client accepte néanmoins des modifications de formes pour que la pièce soit réalisable par estampage.

Le client demande d'établir le chiffrage pour la fabrication par estampage de 1 200 pièces par an.

Les matériels de forgeage de l'entreprise

- 5 marteaux-pilons dont les caractéristiques principales sont présentées dans le « Tableau descriptif des pilons » fourni sur le DT1
- 5 fours à gaz associés aux marteaux-pilons pour chauffer les aciers entre 1100°C et 1300°C suivant le besoin.
- 2 fours électriques à convection pour chauffer les aluminiums entre 300°C et 500°C suivant le besoin.
- 2 marteaux-pilons auto-compresseur pour préparer les ébauches en forge libre, essentiellement par étirage.
- 5 presses à ébavurer associées aux marteaux-pilons.

Objet de l'étude

Afin d'établir ultérieurement le devis, l'étude porte ici sur :

- la définition géométrique de la pièce adaptée à l'estampage ;
- le choix du marteau-pilon le mieux adapté à cette fabrication ;
- l'établissement d'une gamme de forgeage prévisionnelle.

L'étude sera menée pour des **pièces estampées à l'unité**.

ÉLÉMENTS DE SUJET ET DOSSIER NUMÉRIQUE

Concernant le sujet :

Le modèle volumique de la pièce est contenu dans le dossier :

« BTS-FORGE-E4-2020 ».

Concernant le travail du candidat :

Le répertoire contenant votre travail devra être nommé :

***« BTS-FORGE-E4-2020-votre* numéro d'anonymat »**

N. B. : Comme la copie d'examen, il sera anonymé pour la correction

Ce répertoire contiendra une version unique de votre étude et des explications pourront être données sur copie si nécessaire.

Première partie : Adapter la pièce à l'estampage.

Temps conseillé pour cette partie : environ 2 h

1-1 : Définir en DAO et en fonction du besoin, les éléments suivants :

- surface de joint
- ajouts de matière
- dépouilles
- rayons
- toiles
- autres éléments permettant de définir complétement la pièce

*REMARQUE : pour l'exécution en DAO, il est aussi possible si nécessaire de **dessiner** et **coter** très proprement sur le Document de Travail les éléments non définis.*

1-2 : En fin de travail **mesurer** ou **estimer** le volume et la masse de la pièce livrée puis **comparer** la masse obtenue à celle de la pièce usinée du client.

Deuxième partie : Déterminer le marteau-pilon adapté à cette fabrication.

Temps conseillé pour cette partie : environ 0,5 h

Le tableau des caractéristiques techniques principales des marteaux-pilons de notre entreprise est fourni sur le DT1.

Un tableau extrait de la méthode de « Calcul d'engin » est fourni en DT 2.

2-1 : Expliquer la démarche pour déterminer le pilon adapté à l'estampage de cette pièce.

2-2 : Détailler les calculs et **choisir** la machine qui conviendrait le mieux.

2-3 : Justifier le choix.

Troisième partie : Établir la gamme prévisionnelle de forgeage.

Temps conseillé pour cette partie : environ 1,5 h

En menant une analyse morphologique et dimensionnelle de la pièce et en prenant en compte les aspects techniques et économiques pour cette fabrication, **établir,** en DAO, la gamme prévisionnelle de forgeage de la pièce.

3-1 : Définir les étapes et opérations de forgeage de la gamme

3-2: Pour chaque étape de préparation avant estampage et en remontant jusqu'au lopin, **définir** les formes et les dimensions attendues

3-3 : Faire un tableau récapitulatif des volumes (et masses) évoluant du lopin à la pièce livrée.

REMARQUE : Pour la définition en DAO des étapes de forgeage, il est possible si nécessaire de les dessiner, très proprement, sur feuille de copie.

Indicateurs d'évaluation

Compétences		Indicateurs	
C6 : Interpréter un cahier des charges			
C6.1	Décoder les modèles 2D et 3D, les spécifications	I611	Le décodage de la morphologie est correctement réalisé et permet d'établir des relations technico-économiques cohérentes avec des process.
		I612	Le décodage des exigences géométriques et dimensionnelles est correctement réalisé et permet d'établir des relations technico-économiques cohérentes avec des process.
		I613	Le décodage des exigences mécaniques et des matériaux est correctement réalisé et permet d'établir des relations technico-économiques cohérentes avec des process et/ou des traitements (structuraux, thermo-chimiques, revêtements de surface, …)
C6.2	Identifier et justifier les difficultés de réalisation liées aux exigences	I614	L'identification des difficultés de réalisation et/ou de contrôle est exhaustive et justifiée.
C8 : Recenser et spécifier les technologies et les moyens de réalisation			
C8.1	Identifier les technologies et les moyens envisageables	I811	Les propositions sont pertinentes au regard des contraintes technico-économiques.
C8.2	Hiérarchiser les contraintes de production et en déduire les conséquences sur la relation produit – process	I812	La hiérarchisation est pertinente au regard des contraintes technico économiques.
		I813	Le choix du(des) couple(s) produit/process est compatible au regard des contraintes de production.
C8.3	Analyser les performances nécessaires des moyens de réalisation	I814	Les performances des moyens de réalisation choisis sont cohérentes avec le besoin
C8.4	Rédiger le cahier des charges des capacités techniques d'un moyen de production	I815	La liste des capacités techniques est minimales exigibles est établie
C8.5	Extraire les données techniques de réalisation nécessaires à l'établissement de la réponse à une affaire	I816	Les données extraites sont suffisantes.

Document Technique : DT 1

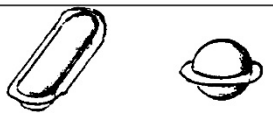
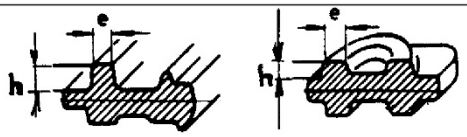
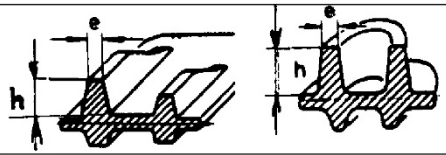
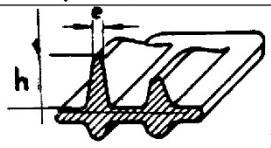
Tableau descriptif des pilons

Numéro	1	2	3	4	5
Marque	MONTBARD	MONTBARD	MONTBARD	LASCO	MPM
Type	Chute libre	Chute libre	Chute libre	Chute libre	Double effet
Sytème	à planche	à planche	à planche	hydraulique	pneumatique
Masse tombante (kg)	1000	1250	1500	4200	6300
Energie maximale (kJ)	20	28	36	58	170
Cadence maximale (Coups/min.)	30	30	30	40	80

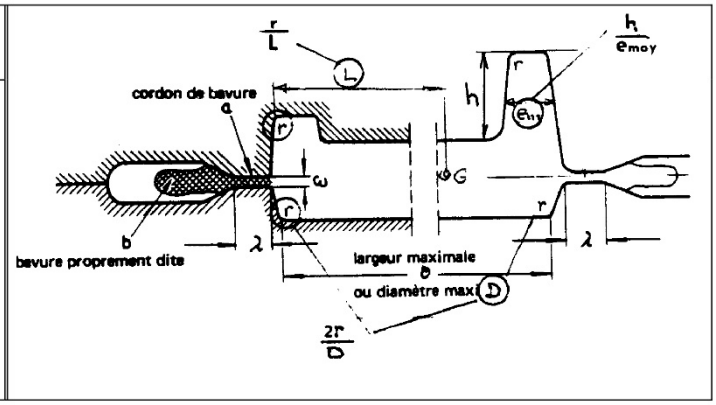
Document Technique : DT 2

Caractère de **complexité** (ou de simplicité) des gravures d'estampage

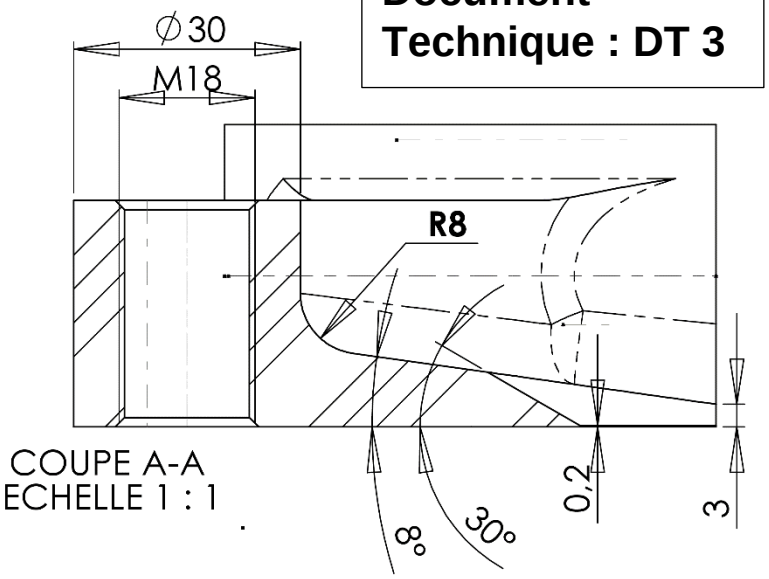
Classification par les pressions (en MPa ou N /mm²) En fonction de ses deux critères :
- **filage par un orifice**
- **acuité des arêtes**

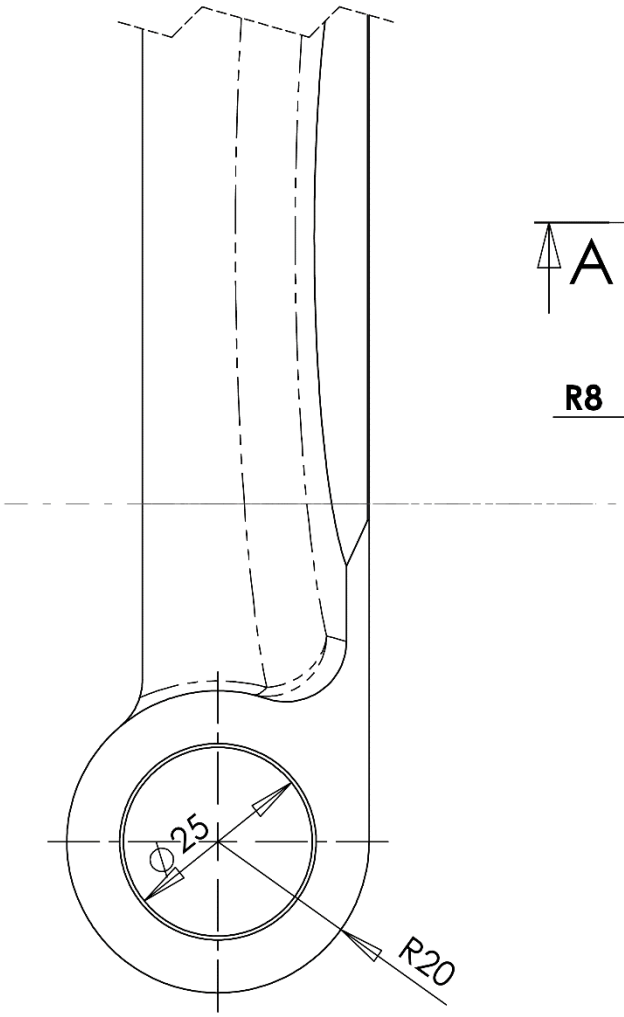
CRITERES				CONTRAINTES EXERCEES	
Par le filage	Par l'acuité	Frein ($\varepsilon \geq 1,5$ mm)		Sur la pièce	Sur le cordon
h/e	r/L ou $2r/D$	λ/ε		p à 1050°	q à 950°
	0,036	3,75	 Pièces extra simples (pas de filage)	475	270
1	**0,035**	**4**		**490**	**280**
	0,0335	4,25	Pièces simples (pas de filage)	500	285
1,5	**0,032**	**4,5**		**520**	**290**
	0,0315	4,75	Pièces semi simples (filage insignifiant)	540	300
2	**0,029**	**5**		**560**	**310**
	0,028	5,25	 Pièces semi complexes (léger filage)	580	320
2,5	**0,027**	**5,5**		**600**	**330**
	0,026	5,75	 Pièces complexes (filage important)	625	350
3	**0,025**	**6**		**650**	**360**
	0,023	6,25	 prévoir arrêt de métal Pièces très complexes (filage très important)	690	370
3,5	**0,022**	**6,5**		**720**	**380**

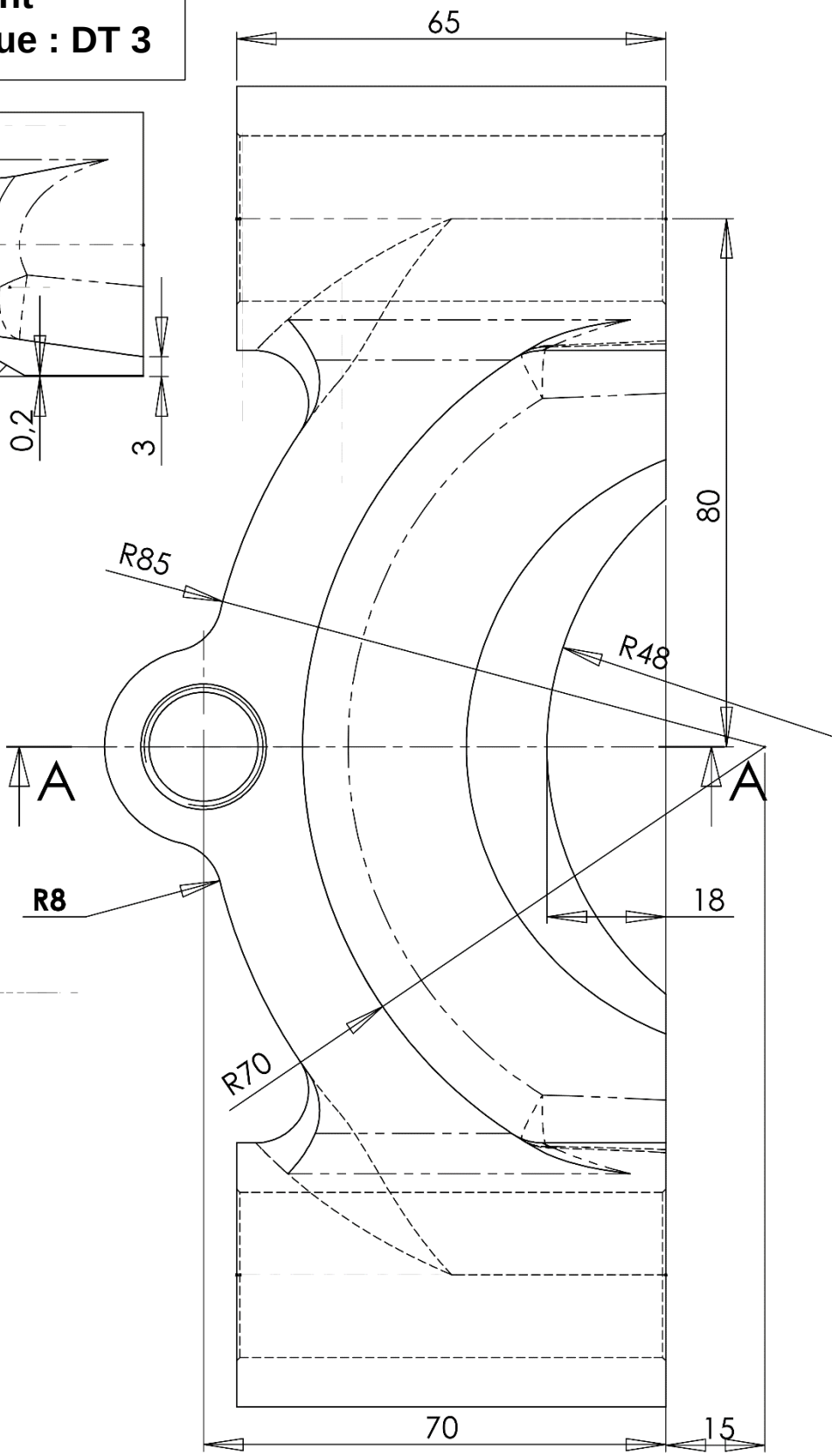
Largeur ou diamètre (en mm)	Valeurs de λ en mm
20	5
50	6
80	7
110	8
140	9
170	10
200	11
240	12
270	13
300	14
330	15
360	16
400	17



Document Technique : DT 3







C45 Trempé Revenu

Rep.	Nb.	Désignation	Observations	Matière

Echelle 1 : 1	Session 2020	Dessiné : CAFOM.	*Académie d'Amiens*
	DECOLLEUR EXTRACTEUR Mâchoire		**BTS Forge** E4 Conception Préliminaire page 8 / 8