Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
formav.co/explorer

BTS FORGE • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

MISE EN FORME DES MATERIAUX PAR FORGEAGE

Session 2007 • Code sujet : **E5** • Durée : **6h** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Adaptation à l’estampage et élaboration des gammes du tirant de chape (5 questions) **Page 3**

2. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 7**

Sujet officiel (PDF) : https://btsforge.fr/assets/annales/bts-forge/E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge/2007/BTS Forge - E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge - Session 2007 - 1-Sujet.pdf

1. Adaptation à l’estampage et élaboration des gammes du tirant de chape

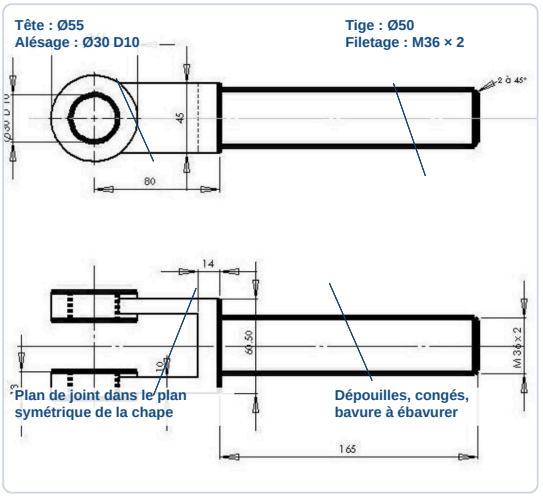
Le tirant de chape appartient à une bielle de réglage de charrue et les formes existantes sont obtenues par oxycoupage puis soudage par friction. Une forme standard doit désormais être obtenue intégralement par estampage, avec des gammes adaptées à deux volumes de production annuels.

Pièce estampée

Question 1. À partir du plan de définition du tirant de chape en annexe, adapter la pièce au procédé d’estampage, puis dessiner sur calque A3 la pièce estampée et ébavurée.

Forger en une seule pièce la chape et la tige. Conserver les dimensions fonctionnelles du plan : tête Ø55, alésage Ø30 D10, largeur 45, axe de l’alésage à épaulement 80, tige Ø50 sur 165 et extrémité filetée M36 × 2 avec chanfrein 2 × 45°. Placer le plan de joint dans le plan de symétrie de la chape. Prévoir dépouilles, congés et bavure périphérique, puis ébavurer. Usiner uniquement les surfaces repérées en trait fort, notamment l’alésage et les zones fonctionnelles.

Adaptation de la pièce à l’estampage



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Chape et tige forgées monobloc, avec dépouilles, congés, bavure à ébavurer et surfaces en trait fort usinées.

Gamme pour une petite série

Question 2. Définir, par des croquis cotés sur calque A3, une gamme de fabrication pour une production de 200 à 250 pièces annuelles.

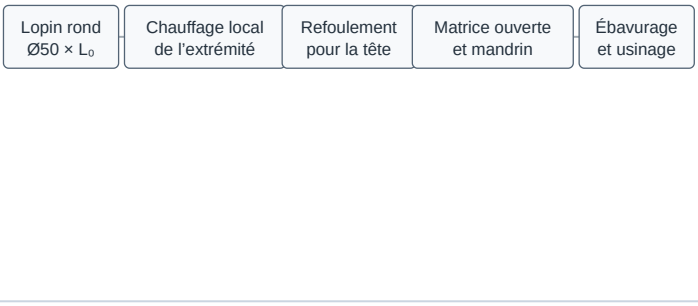
Pour 200 à 250 pièces par an, une gamme manuelle avec outillage simple limite l’investissement. Les croquis doivent montrer la tige dans l’axe et la matière refoulée du côté de la chape.

1. Débiter un lopin rond et chauffer l’extrémité destinée à la tête.
2. Refouler puis préformer la tête et les deux branches de chape au marteau-pilon ou à la presse.
3. Finir en matrice ouverte, former la fourche au mandrin ou au poinçon, puis ébavurer.

4. Calibrer et usiner les surfaces fonctionnelles, l’alésage et le filetage M36 × 2.

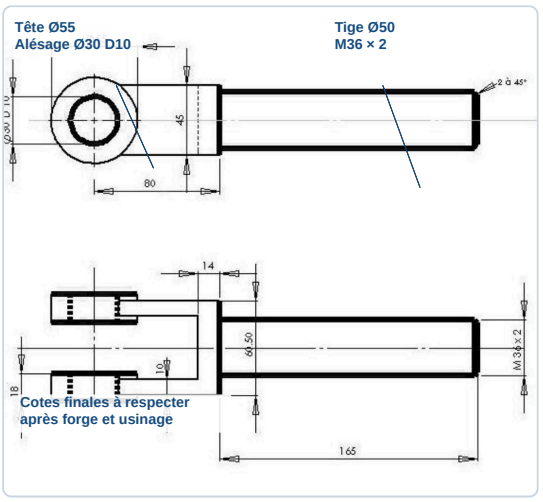
Les cotes de l’état fini restent celles du plan ; les cotes intermédiaires sont fixées par les empreintes retenues.

Gamme cotée de principe, petite série



L_0 est déterminée par conservation du volume et les réserves de forge.

Références de l’état fini pour la petite série



✓ RÉPONSE À RETENIR

Petite série : débit, chauffage local, refoulage, forge en matrice ouverte, formation de la fourche, ébavurage et usinage.

Gamme pour une grande série

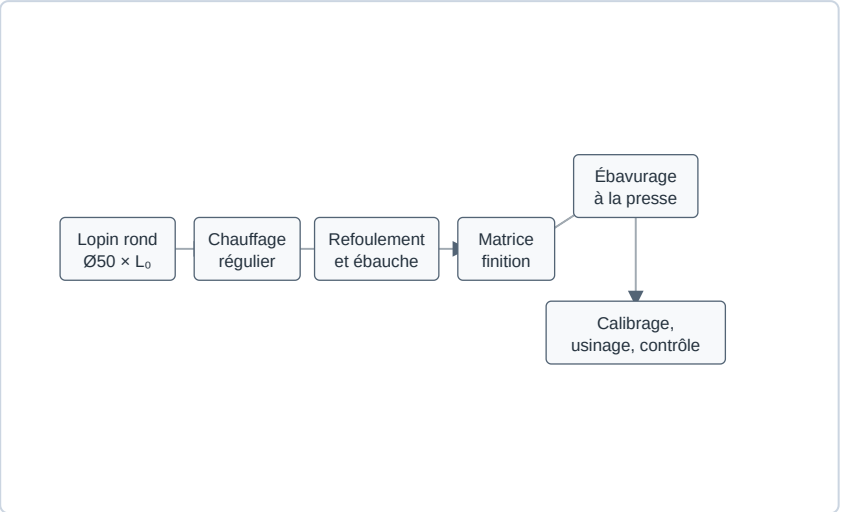
Question 3. Définir, par des croquis cotés sur calque A3, une gamme de fabrication pour une production de 10 000 pièces annuelles.

Pour 10 000 pièces par an, retenir une gamme répétitive à matrices fermées, avec chauffage régulier et opérations mécanisables.

1. Débiter les lopins à longueur et les chauffer, de préférence par induction.
2. Refouler et préformer la tête pour répartir la matière vers la chape.

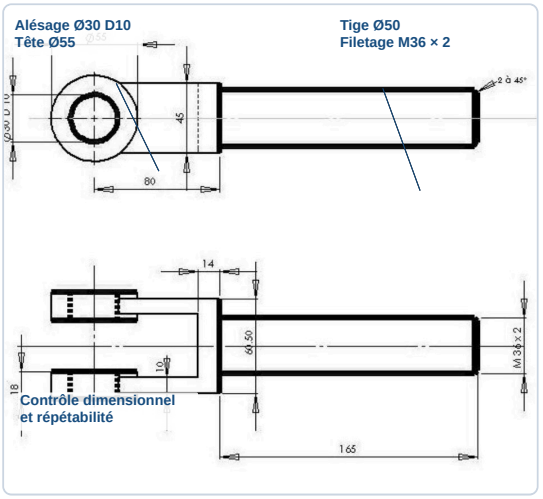
3. Estamper en matrice d’ébauche puis en matrice de finition, avec bavure maîtrisée.
4. Ébavurer à la presse, poinçonner ou calibrer l’alésage, puis usiner les surfaces fonctionnelles et le filetage M36 × 2.
5. Contrôler les cotes du plan, l’alésage, le filetage et la répétabilité du procédé.

Gamme cotée de principe, grande série



L_0 est ajustée au volume de la pièce et aux pertes du procédé.

Cotes finies à contrôler en grande série



✓ RÉPONSE À RETENIR

Grande série : débit et chauffage mécanisés, préformage, estampage en matrices fermées, ébavurage à la presse, usinage et contrôle.

Lopins de départ

Question 4. Sur une feuille d’examen, définir les dimensions du lopin de départ pour chacune des gammes envisagées.

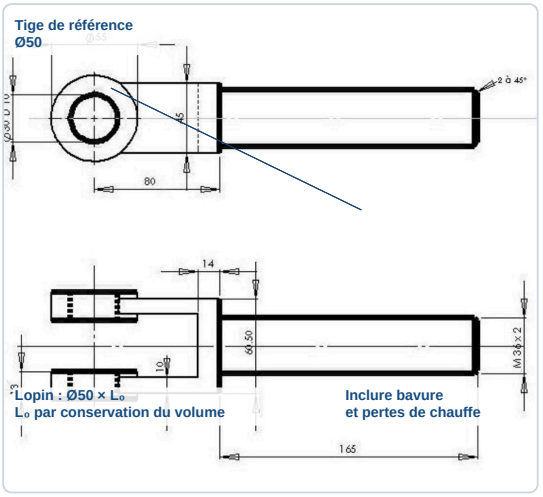
Retenir un lopin rond de diamètre nominal 50 mm, puis déterminer sa longueur par conservation du volume. Pour chaque gamme, intégrer au volume de la pièce les volumes de bavure et les pertes prévues au chauffage. Avec un lopin cylindrique, la relation est :

$$L_0 = \frac{4V_{\text{lopin}}}{\pi \times 50^2}$$

Gamme	Dimension du lopin	À intégrer au volume
200 à 250 pièces/an	Ø50 × L_0 calculée	Bavure et pertes de chauffe
10 000 pièces/an	Ø50 × L_0 calculée	Bavure de matrice et pertes de chauffe

Calculer le volume forgé à partir de la pièce adaptée et des empreintes retenues ; les longueurs peuvent donc différer selon les gammes.

Base de dimensionnement des lopins



✓ RÉPONSE À RETENIR

Lopins ronds Ø50 mm ; longueur calculée pour chaque gamme par conservation du volume, bavure et pertes comprises.

Justification des choix

Question 5. Sur une feuille d'examen, justifier les choix de gamme proposés pour les deux volumes de production.

Le procédé doit être adapté au volume annuel, tout en produisant la forme standard monobloc qui remplace la chape découpée puis soudée par friction.

- **200 à 250 pièces/an :** outillage simple et réglable, chauffage local et forge en matrice ouverte. Le faible investissement et la souplesse compensent une cadence plus réduite.
- **10 000 pièces/an :** matrices d'ébauche et de finition, chauffage régulier et ébavurage mécanisé. Le coût initial supérieur est amorti par la cadence, la répétabilité et la réduction du coût unitaire.

Dans les deux cas, les surfaces fonctionnelles sont usinées après forgeage.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Petite série : outillage simple et flexible. Grande série : matrices dédiées et opérations mécanisées pour la cadence et la répétabilité.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de BTS, session 2007, est le sujet E5 « Étude de processus », en mise en forme des matériaux par forgeage. D'une durée de 6 heures et de coefficient 5, elle porte sur le tirant de chape d'une bielle de réglage de charrue. Le candidat adapte sa pièce à l'estampage, conçoit des gammes pour deux volumes, dimensionne les lopins et justifie ses choix.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'estampage met en forme le métal dans des empreintes, puis la pièce peut être ébavurée.
- Une gamme décrit les opérations de fabrication et doit être pensée selon la quantité annuelle demandée.
- Le plan d'annexe est à l'échelle 1:2 et indique les faces usinées par un trait fort.
- Le lopin doit fournir la matière nécessaire à la pièce et aux pertes prévues par le procédé retenu.

Points de vigilance & attentes du jury

- Prendre en compte l'échelle 1:2 du plan et les faces usinées indiquées en trait fort.
- Représenter la pièce adaptée à l'estampage et sa forme après ébavurage.
- Présenter des croquis cotés distincts pour les productions de 200 à 250 pièces et de 10 000 pièces par an.
- Donner les dimensions d'un lopin pour chaque gamme et justifier les choix en fonction des volumes.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer les dimensions du lopin de départ ?

Relevez la géométrie utile sur le plan, puis estimez la matière nécessaire en tenant compte des opérations et pertes prévues par votre gamme. Indiquez les dimensions obtenues séparément pour chacune des deux gammes.

Q : Que faut-il représenter sur le dessin de la pièce estampée ?

Dessinez la pièce adaptée au procédé et sa forme après ébavurage, à partir du plan en annexe. Tenez compte de son échelle et repérez les faces usinées, représentées en trait fort.

Q : Quel est le barème et comment organiser les six heures ?

Le barème total est de 20 points : 4 pour la pièce estampée, 10 pour les gammes, 3 pour les lopins et 3 pour la justification. Prévoyez du temps pour les deux gammes et une vérification finale.

Q : Quels critères sont explicitement pris en compte dans la notation ?

Le barème attribue 4 points à la pièce estampée, 10 aux gammes envisagées, 3 aux lopins et 3 à la justification des choix. Le sujet demande des croquis cotés et des dimensions de lopins pour chaque gamme.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsforge.fr/assets/annales/bts-forge/E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge/2007/BTS Forge - E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge - Session 2007 - 1-Sujet.pdf

Ressources BTS Forge : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

Ce document a été élaboré par FormaV® avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV®, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV® se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.