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

BTS Forge

E5 : Étude de processus

Session 2011 • Code sujet : **E5** • Durée : **6 heures** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Étude du processus de forgeage d'un moyeu avant (7 questions) **Page 3**

2. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 6**

Sujet officiel (PDF) : https://btsforge.fr/assets/annales/bts-forge/E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge/2011/BTS Forge - E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge - Session 2011 - 1-Sujet.pdf

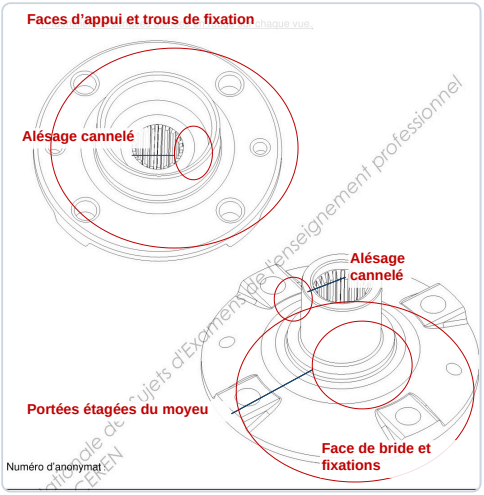
1. Étude du processus de forgeage d’un moyeu avant

L’épreuve porte sur l’étude d’un moyeu avant destiné à une production en grande série, à partir de ses fichiers numériques 3D et 2D. Le candidat définit son adaptation à l’estampage et conçoit les étapes numériques de fabrication, de l’écrasement à la finition, tout en déterminant le pourcentage de bavure et le lopin de départ.

Question 1. À l’aide des fichiers numériques de la pièce, identifier les surfaces usinées et les indiquer en rouge sur chaque vue du document réponse.

Sur chaque vue, marquer en rouge les surfaces fonctionnelles préparées par usinage : l’alésage cannelé central, les faces d’appui de la bride, les portées étagées autour du moyeu et les surfaces des six trous de fixation. Ne pas colorier les surfaces extérieures brutes de la bride. Les fichiers CAO servent à confirmer précisément les limites de chaque surface avant de reporter le rouge sur les deux vues du document réponse.

Surfaces à marquer en rouge sur les deux vues



✓ RÉPONSE À RETENIR

À marquer sur les deux vues : alésage cannelé, faces d’appui et portées étagées du moyeu, six trous de fixation.

Question 2. Choisir la famille à laquelle appartient la pièce, puis déterminer son pourcentage de bavure à l’aide du document ressource. Inscrire la réponse sur la copie d’examen.

La pièce est assimilée à la famille des pièces compactes à bossage, représentée sur la première ligne du tableau ressource. La plage associée est de 5 à 8 %. Le document définit le pourcentage comme le rapport du volume de bavure au volume de la pièce augmenté du cordon, multiplié par 100. La tenue, si elle est prévue, n’entre pas dans cette valeur. Cette plage sert de référence en l’absence d’une étude précise de fabrication.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Famille : pièce compacte à bossage. Pourcentage de bavure : 5 à 8 %.

Question 3. Réaliser sous SolidWorks l'adaptation de la pièce à l'estampage en définissant la surépaisseur, le cordon, le logement de bavure, la toile, les congés de raccordement et les rayons.

Créer une configuration de forge distincte du modèle usiné. Sur les faces à usiner, ajouter la surépaisseur définie selon les cotes du modèle et les pratiques de l'atelier. Choisir un plan de joint qui facilite l'ouverture des matrices, puis intégrer le cordon et son logement. Relier le moyeu à la bride par une toile adaptée à l'écoulement du métal. Ajouter les dépouilles, congés et rayons, puis vérifier en coupe l'absence de contre-dépouilles et la continuité des raccordements. Conserver le volume de matière nécessaire à la finition.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Adaptation à l'estampage : surépaisseurs d'usinage, dépouilles, cordon et logement, toile, congés et rayons.

Question 4. Concevoir sous SolidWorks la finition de la pièce. L'utilisation de Forge2 est facultative pour justifier les choix, en simplifiant le profil de la pièce sous forme axisymétrique.

À partir de la pièce habillée, construire l'empreinte de finition dans SolidWorks. Définir le plan de joint puis les deux demi-empreintes correspondant à la forme extérieure forgée, en conservant le cordon et son logement. Reprendre les dépouilles, congés et rayons prévus lors de l'habillage. Contrôler le profil par une coupe passant par l'axe du moyeu et vérifier que l'ouverture des matrices libère la pièce sans contre-dépouille. L'empreinte doit alimenter les zones épaisses de la bride et du bossage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Finition : empreinte de la pièce habillée, avec plan de joint, dépouilles, cordon et logement de bavure.

Question 5. Concevoir sous SolidWorks l'ébauche de forgeage. L'utilisation de Forge2 pour justifier les choix est facultative.

Construire une préforme intermédiaire qui répartit la matière entre le bossage central et la bride avant la finition. Utiliser une coupe axiale pour obtenir des transitions progressives et éviter les changements brusques de section. La préforme doit alimenter toutes les zones de l'empreinte de finition sans excès local ni manque de matière. Vérifier la conservation du volume par rapport à la pièce habillée et contrôler l'enchaînement géométrique avec l'écrasement et la finition.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Ébauche : préforme à transitions progressives, répartissant la matière entre le bossage et la bride.

Question 6. Concevoir sous SolidWorks l'écrasement. L'utilisation de Forge2 pour justifier les choix est facultative.

Modéliser l'écrasement du lopin par compression axiale entre deux plateaux. Choisir la hauteur écrasée en fonction du volume du lopin et de la répartition de matière recherchée pour l'ébauche. La forme doit rester stable, sans replis ni étranglement excessif. Vérifier en coupe axiale la conservation du volume et la compatibilité de la préforme obtenue avec l'étape d'ébauche. Enregistrer cette géométrie dans le fichier numérique demandé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Écrasement : lopin comprimé axialement, de volume conservé, avec une forme stable adaptée à l'ébauche.

Question 7. Déterminer le lopin de départ et présenter les calculs de dimensionnement ainsi que les commentaires nécessaires à la compréhension de la construction sur la copie d'examen.

Relever le volume de matière nécessaire dans le modèle habillé, cordon compris, puis choisir le diamètre du lopin selon le stock disponible et les moyens de cisaillage. Pour un lopin cylindrique, appliquer la conservation du volume : $V = \frac{\pi d^2}{4} L$, donc $L = \frac{4V}{\pi d^2}$. Déterminer la longueur théorique, l'arrondir à une cote de débit réalisable et vérifier que le rapport longueur/diamètre permet l'écrasement prévu.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Longueur théorique du lopin cylindrique : $L = 4V/(\pi d^2)$, avec le volume issu du modèle habillé.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2011)

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E5, Étude de processus, du BTS Mise en forme des matériaux par forgeage, session 2011, dure 6 heures et possède un coefficient 5. Elle étudie un moyeu avant destiné à une production en grande série. Le candidat identifie les surfaces usinées, détermine le pourcentage de bavure et conçoit l'adaptation à l'estampage, le lopin et les opérations numériques de forgeage.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pourcentage de bavure = volume de bavure / (volume de la pièce + volume du cordon) × 100.
- Le pourcentage de bavure indiqué dans le document ressource ne compte pas le cordon dans le volume de bavure.
- La tenue, lorsqu'elle est prévue, n'intervient ni dans le pourcentage de bavure ni dans le nombre de chocs.
- La gamme indiquée comprend le cisaillage, l'écrasement, l'ébauche, la finition, le parachèvement, le traitement thermique et l'usinage.

Points de vigilance & attentes du jury

- Choisir la famille de la pièce avant de déterminer le pourcentage de bavure.
- Respecter la formule du document ressource et distinguer le volume de bavure du volume du cordon.
- Enregistrer les fichiers SolidWorks attendus dans le répertoire demandé et les classer clairement.
- Joindre à la copie les calculs de dimensionnement, les commentaires utiles et le document réponse complété.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le pourcentage de bavure demandé ?

Divisez le volume de bavure par la somme du volume de la pièce et du volume du cordon, puis multipliez le résultat par 100. Le cordon est inclus au dénominateur, mais pas dans le volume de bavure.

Q : La tenue doit-elle être prise en compte dans le calcul ?

Non. Le document ressource précise que la tenue, lorsqu'elle est prévue, n'intervient pas dans le pourcentage de bavure et ne modifie pas le nombre de chocs. Le tableau s'utilise en l'absence d'une étude précise de fabrication.

Q : Quels éléments faut-il remettre à la fin de l'épreuve ?

Remettez une copie avec les calculs et commentaires demandés, ainsi que le document réponse complété. Le répertoire numérique doit contenir la pièce exploitée, sa mise en plan et les fichiers du lopin, de l'écrasement, de l'ébauche et de la finition.

Q : Comment les 20 points sont-ils répartis dans le barème ?

Le barème attribue 1 point aux surfaces usinées, 1 au pourcentage de bavure, 5 à l'habillage, 2 au dimensionnement du lopin, 3 à l'écrasement, 4 à l'ébauche et 4 à la finition.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsforge.fr/assets/annales/bts-forge/E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge/2011/BTS Forge - E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge - Session 2011 - 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.