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

E5 : ETUDE DE PROCESSUS

Session 2014 • Code sujet : **Travail D - E5 - Session 2014** • Durée : **6 heures** • Coefficient : **5**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Établissement de la gamme de fabrication d'un embout d'arceau estampé (6 questions) **Page 3**

2. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 8**

Sujet officiel (PDF) : https://btsforge.fr/assets/annales/bts-forge/E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge/2014/BTS Forge - E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge - Session 2014 - 1-Sujet.pdf

1. Établissement de la gamme de fabrication d’un embout d’arceau estampé

L’étude concerne un embout en acier C22 reliant un tube cylindrique à un tube rectangulaire pour maintenir la bâche d’un camion, avec une commande de 2 000 pièces. À partir du plan de la pièce, des données de forgeage et des équipements disponibles, il faut comparer les fabrications par une, deux ou quatre pièces et définir leur processus.

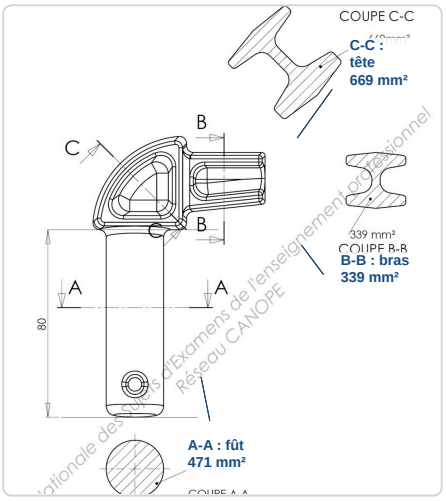
Question 1. Définissez les diagrammes des sections nécessaires à la réalisation des pièces par une, deux et quatre, numérotées respectivement N°1, N°2 et N°3.

Le diagramme reprend les trois sections indiquées sur l’annexe 2, dans leurs zones respectives : fût, bras et tête. Les sections mesurées restent celles d’un embout dans les cas N°1, N°2 et N°3. Pour les associations, répéter le profil de chaque embout : ne pas additionner les aires sans connaître la position des pièces et la forme de la liaison commune.

Coupe	Zone de la pièce	Aire par embout
A-A	Fût circulaire	471 mm²
B-B	Bras	339 mm²
C-C	Tête	669 mm²

Reporter les contours et les emplacements des coupes tels qu’ils figurent sur l’annexe.

Sections de référence du diagramme



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> A-A : 471 mm² ; B-B : 339 mm² ; C-C : 669 mm² par embout. Répéter ces profils pour 1, 2 ou 4 pièces.

Question 2. À l’aide du modeleur volumique SolidWorks, représentez l’association des pièces pour les cas N°2 et N°3.

Dans SolidWorks, créer un assemblage à partir du modèle de définition, puis deux configurations. Dans N°2, insérer deux embouts ; dans N°3, en insérer quatre. Orienter les pièces pour permettre le remplissage et prévoir une liaison de matière commune adaptée à la conception de la matrice. Contrôler les interférences et

l’encombrement maximal des matrices du pilon retenu. L’annexe donne les effectifs, mais ne cote pas l’implantation des empreintes : le schéma est donc une association de principe, à ajuster dans l’outillage.

Configurations d’association à modéliser

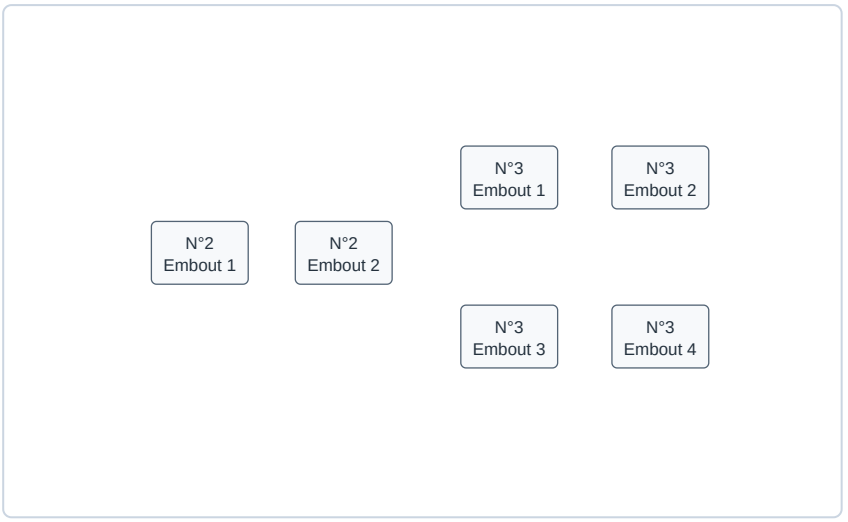


Schéma des effectifs uniquement, sans cotes ni orientation d’empreintes imposées.

✓ RÉPONSE À RETENIR

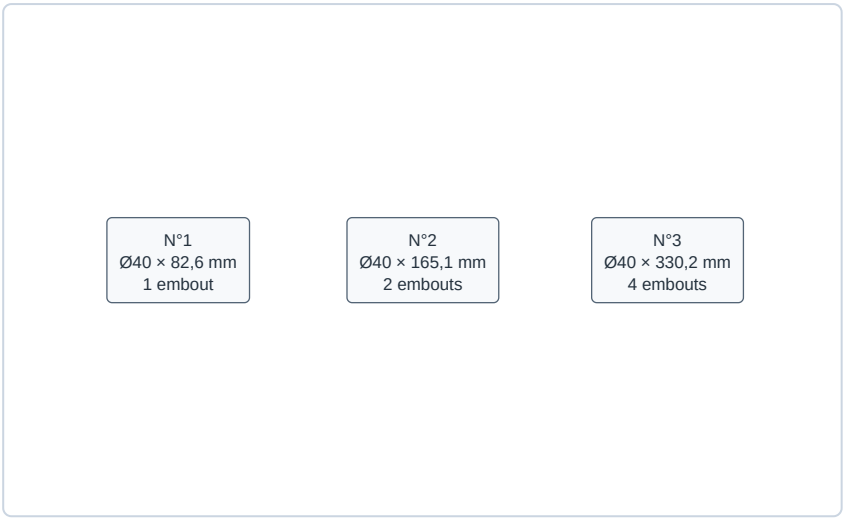
N°2 : assemblage de 2 embouts. N°3 : assemblage de 4 embouts, implantations à valider dans l’outillage.

Question 3. Définissez le lopin de départ pour chacun des trois cas. Présentez les calculs et les croquis sur copie d’examen.

Le volume pièce et cordon vaut 77 + 6 = 83 cm³. Une bavure de 20 % du volume total donne un lopin de 83 / 0,80 = 103,75 cm³ par embout. Pour illustrer le débit, choisir un diamètre de 40 mm, compatible avec l’inducteur de 30 à 80 mm : la longueur est le volume divisé par l’aire du cercle. Le diamètre de 40 mm est un choix de calcul, non une cote imposée. La masse indicative utilise la masse spécifique corrigée de 7,8 g/cm³.

Cas	Lopins pour	Volume total	Débit indicatif Ø40 mm	Masse indicative
N°1	1 embout	103,75 cm³	82,6 mm	0,81 kg
N°2	2 embouts	207,5 cm³	165,1 mm	1,62 kg
N°3	4 embouts	415 cm³	330,2 mm	3,24 kg

Débits indicatifs des lopins cylindriques



Longueurs indicatives calculées à volume conservé, pour des lopins de Ø40 mm.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit indicatif Ø40 mm : N°1, 82,6 mm ; N°2, 165,1 mm ; N°3, 330,2 mm. Masses : 0,81 kg, 1,62 kg et 3,24 kg.

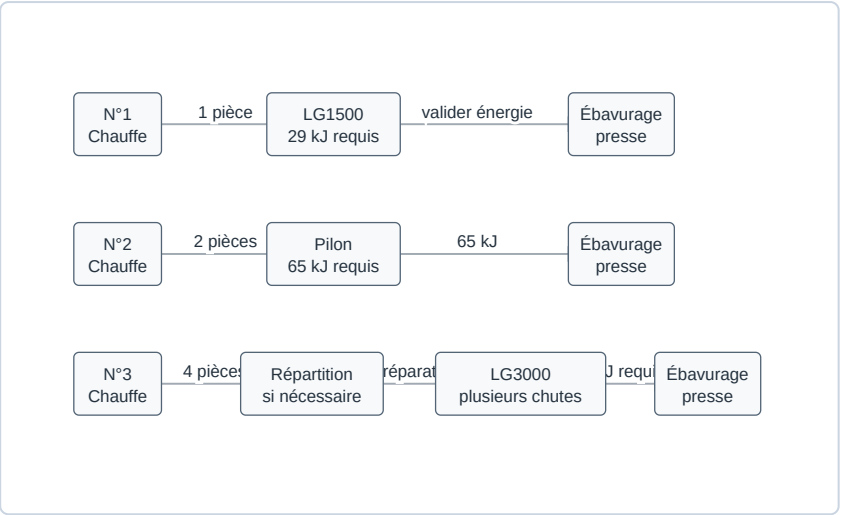
Question 4. Pour chacun des trois cas, déterminez et justifiez la gamme de fabrication de la pièce pour les différentes opérations de réalisation. Présentez les calculs et les croquis sur copie d'examen.

Chauffer l'acier C22 par induction jusqu'à la température de forge indiquée, 1 050 °C en fin de forgeage, puis former au pilon et ébavurer à chaud. Le LG1500 développe théoriquement 32,7 kJ par chute, proche des 29 kJ demandés pour une pièce ; la fiche de calcul indique toutefois 28,445 kJ utiles, à vérifier avant validation. Le LG3000 développe théoriquement 65,3 kJ par chute. Pour quatre pièces, les 221 kJ demandent au moins quatre chutes théoriques ; confirmer la cadence et l'énergie utile réelle. Utiliser l'auto-compresseur ou le laminoir si la répartition du lopin l'exige. Sélectionner la presse selon l'outillage et ses dimensions.

1. N°1 : chauffeuse, LG1500 sous réserve de validation énergétique, puis ébavurage à la presse.
2. N°2 : chauffeuse, pilon dimensionné pour les 65 kJ, puis presse adaptée.
3. N°3 : préparation éventuelle, LG3000 en plusieurs chutes, puis presse adaptée ; valider la gamme avec l'énergie utile réelle.

Limites de plaques de découpe : 200 × 280 mm pour la presse 80 t et 450 × 300 mm pour la presse 150 t.

Séquence de fabrication et choix énergétique



Ébavurage à chaud ; dimensionner les presses d'après les plaques et l'outillage.

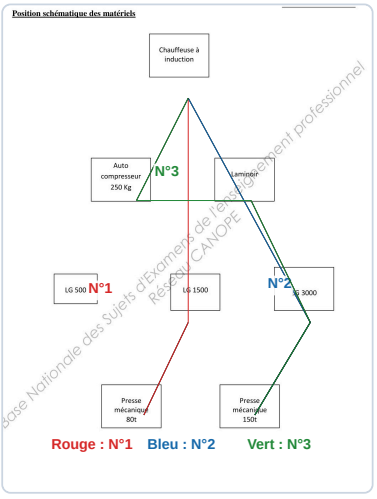
✓ RÉPONSE À RETENIR

N°1 : LG1500 à valider. N°2 : pilon fournissant au moins 65 kJ. N°3 : LG3000 en plusieurs chutes, énergie utile à valider, puis presse compatible.

Question 5. Sur le document réponse, complétez à l'aide de trois couleurs différentes le parcours de fabrication correspondant à chacun des trois cas.

Tracer chaque parcours sur le document réponse avec une couleur distincte. Le cas N°1 va de la chauffeuse au LG1500, puis à la presse d'ébavurage. Le cas N°2 passe de la chauffeuse au pilon adapté aux 65 kJ, puis à la presse. Pour N°3, ajouter une préparation par auto-compresseur ou laminoir si la répartition de matière le nécessite, avant le LG3000 et l'ébavurage. Les trajets N°2 et N°3 convergent vers le poste de presse retenu après vérification des dimensions d'outillage et de l'énergie utile.

Parcours des trois gammes sur le document réponse



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau CANOPE

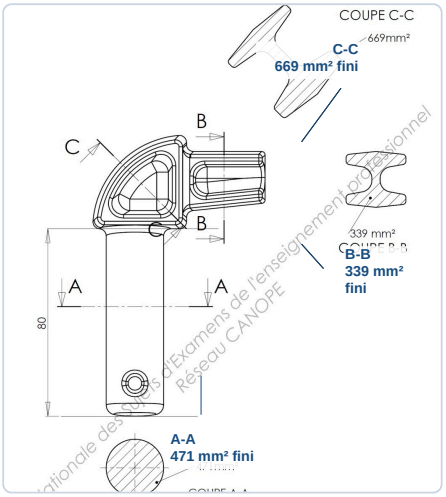
✓ RÉPONSE À RETENIR

Rouge : chauffeuse → LG1500 → presse. Bleu : chauffeuse → pilon pour 2 pièces → presse. Vert : chauffeuse → préparation éventuelle → LG3000 → presse.

Question 6. À l'aide du modeleur volumique SolidWorks et de l'annexe 2, représentez les sections en ébauche suivant les coupes A, B et C. Présentez les calculs et les croquis sur copie d'examen.

Dans SolidWorks, créer les sections d'ébauche aux plans A-A, B-B et C-C en reprenant leur position et leur forme sur l'annexe 2. Les aires de référence de la pièce finie sont respectivement 471, 339 et 669 mm² ; A-A est circulaire et son diamètre fini est coté à 24,5 mm sur l'annexe 1. Ne pas présenter ces cotes finies comme des surépaisseurs d'ébauche. Construire les profils d'ébauche avec des transitions progressives, puis ajuster leur répartition de matière et leurs dimensions selon le plan d'outillage et vérifier la conservation du volume.

Repérage des coupes à modéliser en ébauche



✓ RÉPONSE À RETENIR

A-A : section circulaire, aire finie 471 mm². B-B : 339 mm². C-C : 669 mm². Surépaisseurs à définir au plan d'outillage.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2014)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E5 de BTS Mise en forme des matériaux par forgeage, session 2014, porte le repère Travail D - E5 - Session 2014. D'une durée de 6 heures et de coefficient 5, elle étudie la fabrication en acier C22 d'un embout d'arceau pour une commande de 2 000 pièces. Elle évalue la définition des sections et des lopins, le choix des équipements, les gammes, les parcours et les sections d'ébauche.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le plan de l'annexe 1 indique un volume de pièce de 77 cm³ et une masse de 608 g.
- Pour une pièce, le calcul d'engin donne une force de forgeage de 3 522 kN et une énergie utile de forgeage de 29 kJ.
- Pour deux pièces, les données indiquées sont 6 950 kN, une masse tombante de 1 360 kg et 65 kJ d'énergie utile.
- Le choix d'un poste tient compte des capacités de l'engin et des dimensions maximales des matrices et plaques de découpe.

Points de vigilance & attentes du jury

- Gardez la numérotation des trois modes de fabrication : N°1 pour une pièce, N°2 pour deux et N°3 pour quatre.
- Justifiez le choix des postes à partir des données de forgeage et des limites indiquées pour chaque équipement.
- Reportez les trois parcours sur le document réponse en utilisant trois couleurs différentes.
- Vérifiez que les coupes A, B et C de l'annexe 2 correspondent aux sections d'ébauche représentées.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment définir le lopin de départ pour chacun des cas ?

Utilisez le volume et la masse de la pièce du plan, puis prenez en compte la matière supplémentaire nécessaire au cordon et aux bavures. Faites apparaître les calculs et les croquis demandés pour chacun des trois cas.

Q : Comment choisir les équipements adaptés à la gamme de forgeage ?

Comparez les besoins de chaque cas aux caractéristiques des postes : force, énergie utile, masse tombante ou masse de lopin admissible, ainsi qu'aux dimensions maximales des matrices et des plaques de découpe.

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

Le sujet est noté sur 20 : diagrammes 5 points, association 3, lopins 2, gamme 5, parcours 3 et sections en ébauche 2. L'épreuve dure 6 heures et aucune répartition du temps n'est imposée.

Q : Quels critères faut-il respecter pour obtenir les points du jury ?

Le barème évalue six productions distinctes. Présentez des calculs et des croquis lisibles, justifiez la gamme au regard des moyens disponibles et assurez la cohérence entre les parcours, les plans et les sections d'ébauche.

Sujet officiel associé (PDF) : https://btsforge.fr/assets/annales/bts-forge/E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge/2014/BTS Forge - E5 - Projet industriel de conception et d'initialisation de processus de forge - Session 2014 - 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.