BP Métallier

CORRIGÉ NON OFFICIEL

Proposition de corrigé rédigée par FormaV avec l'aide d'outils d'intelligence artificielle. Elle peut contenir des erreurs et ne remplace ni le corrigé ni le barème officiels de l'examen.

Les sujets officiels des sessions passées et nos sujets d'entraînement sont classés sur https://bpmetallier.fr/annales-sujets-et-corriges

Document mis en ligne par FormaV®. Reproduction ou diffusion sans autorisation interdite.

BP Métallier

Serrurerie - Métallerie

Session 2004 • Code sujet : **E1** • Durée : **4 h 30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Lecture de plans** (10 questions) — **Page 3**
2. **Dessin technique, désignation, soudure et fixation démontable** (3 questions) — **Page 8**
3. **Fiche de débit de l'ossature de la forge** (1 question) — **Page 10**
4. **Développé de la hotte** (1 question) — **Page 11**
5. **Développé du bac foyer** (1 question) — **Page 12**
6. **Recherche des angles de pliage** (1 question) — **Page 13**
7. **Gammes de pliage de la hotte et des goussets** (1 question) — **Page 14**
8. **Optimisation du débit de tôle** (1 question) — **Page 15**
9. **Tracé du chapeau de gendarme** (1 question) — **Page 16**
10. **Sécurité, hygiène et protection de la santé** (3 questions) — **Page 17**
11. **Sciences physiques : matériel électrique et choix des boulons de la hotte** (10 questions) — **Page 20**
12. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 26**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2004/BP Métallier - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2004 - 3-Sujet.pdf

FormaV - document d'entraînement non officiel

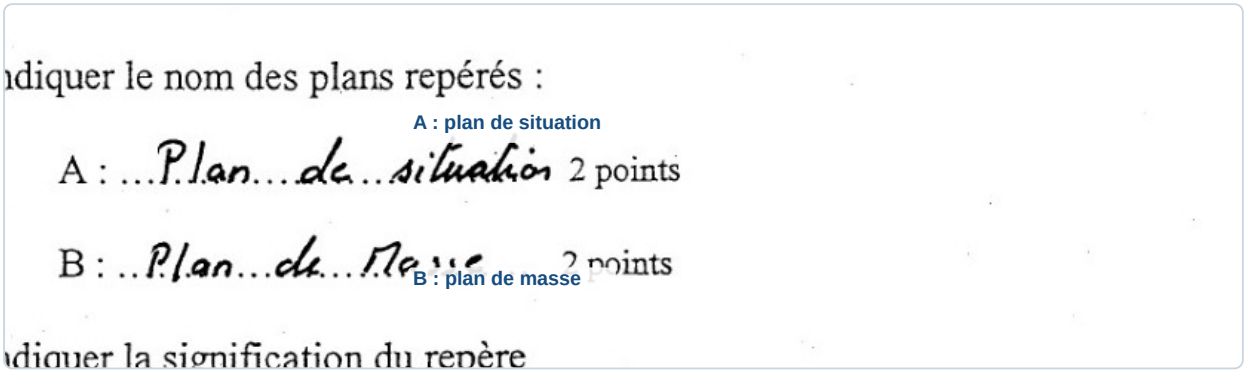
1. Lecture de plans

Le candidat exploite les plans d'une construction liée à un atelier de métallerie. Il identifie des plans et des repères, puis effectue des recherches et calculs de dimensions, d'orientation, de niveaux, de surfaces, d'échelle et de pente.

Question 1. Indiquer le nom des plans repérés A et B.

A est le **plan de situation**, qui localise la construction dans son environnement. B est le **plan de masse**, qui représente son implantation sur le terrain.

Plans repérés complétés



A : plan de situation

B : plan de masse

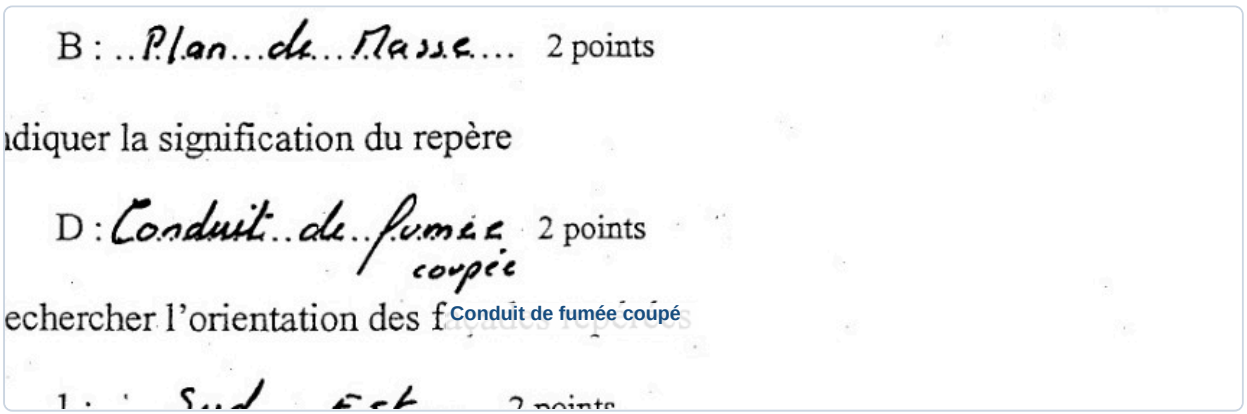
✓ RÉPONSE À RETENIR

A : plan de situation. B : plan de masse.

Question 2. Indiquer la signification du repère D.

Le repère D désigne un **conduit de fumée coupé**. La mention « coupé » indique que le conduit est représenté en coupe sur le plan.

Signification du repère D



Conduit de fumée coupé

✓ RÉPONSE À RETENIR

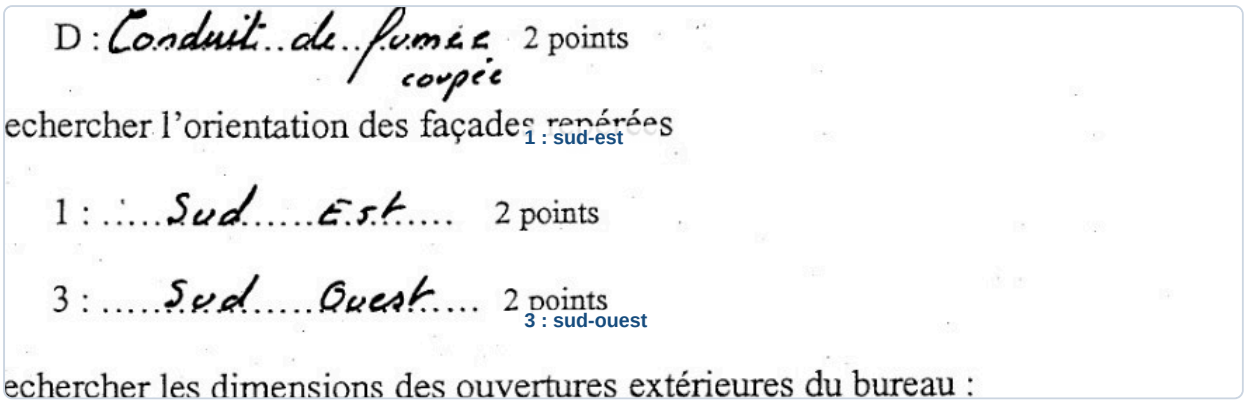
D : conduit de fumée coupé.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Question 3. **Rechercher l'orientation des façades repérées 1 et 3.**

Les orientations indiquées pour les façades sont : façade 1 vers le **sud-est** et façade 3 vers le **sud-ouest**.

Orientations des façades



✓ RÉPONSE À RETENIR

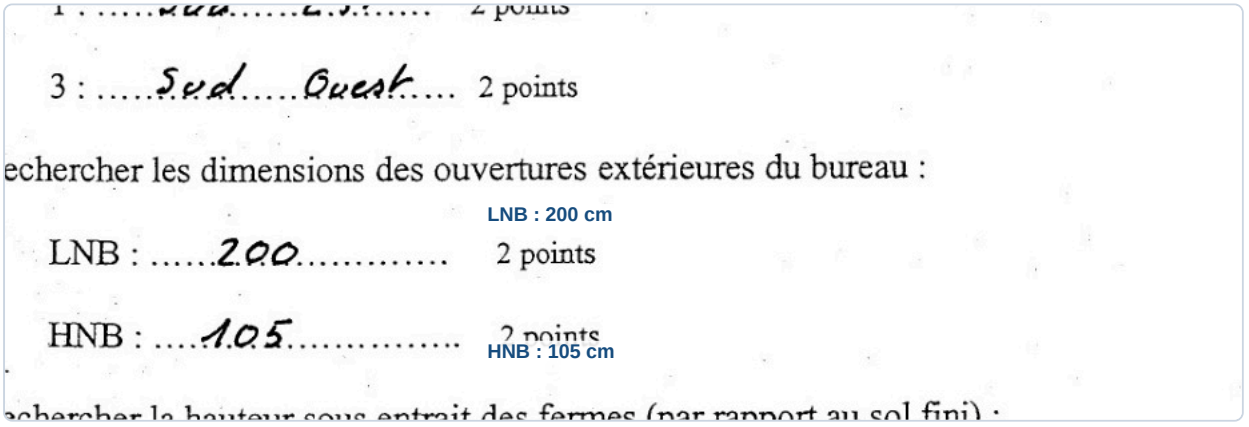
Façade 1 : sud-est. Façade 3 : sud-ouest.

Question 4. **Rechercher la largeur et la hauteur des ouvertures extérieures du bureau.**

Ouverture du bureau	Largeur	Hauteur
Dimensions relevées	200 cm	105 cm

Les dimensions correspondent à 2,00 m de largeur et 1,05 m de hauteur.

Dimensions des ouvertures du bureau



✓ RÉPONSE À RETENIR

Largeur : 200 cm. Hauteur : 105 cm.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Question 5. **Rechercher la hauteur sous entrait des fermes par rapport au sol fini.**

La hauteur sous entrait se relève verticalement depuis le sol fini jusqu'au dessous de l'entrait. La cote lue sur le document est de **3,15 m**.

Hauteur sous entrait



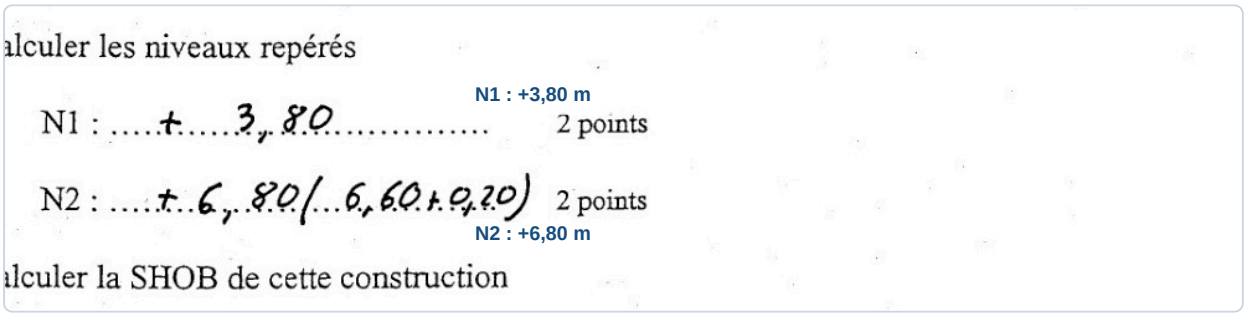
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Hauteur sous entrait : 3,15 m.

Question 6. **Calculer les niveaux repérés N1 et N2, en faisant apparaître les opérations.**

1. N1 : cote lue au repère, soit **+3,80 m**.
2. N2 : **+6,60 + 0,20 = +6,80 m**.

Niveaux calculés



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

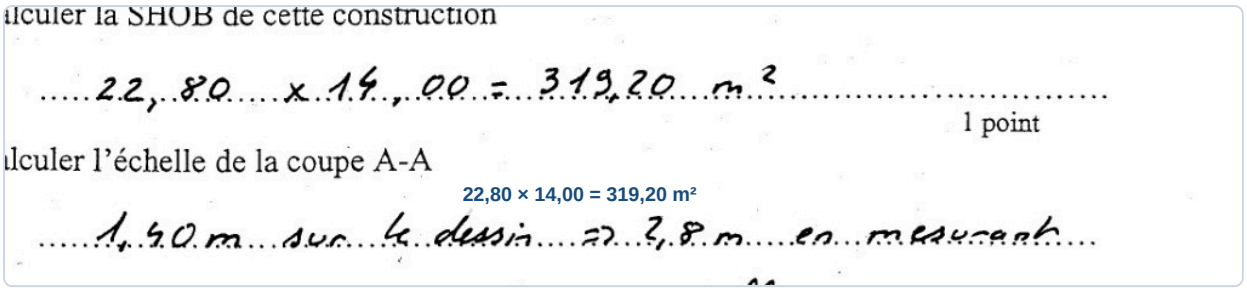
N1 : +3,80 m. N2 : +6,80 m.

Question 7. **Calculer la SHOB de la construction, en faisant apparaître les opérations.**

La SHOB se calcule avec les dimensions hors œuvre de la construction : **22,80 × 14,00 = 319,20 m²**.

FormaV - document d'entraînement non officiel

SHOB de la construction



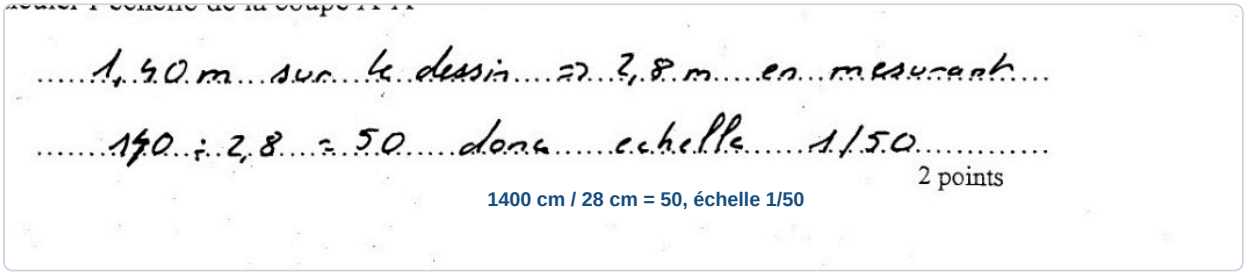
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

SHOB : 319,20 m².

Question 8. Calculer l'échelle de la coupe A-A.

La dimension réelle de la coupe est de 14,00 m, soit 1 400 cm. Pour une mesure de 28 cm sur le dessin : **1 400 ÷ 28 = 50**. L'échelle est donc 1/50.

Échelle de la coupe A-A



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

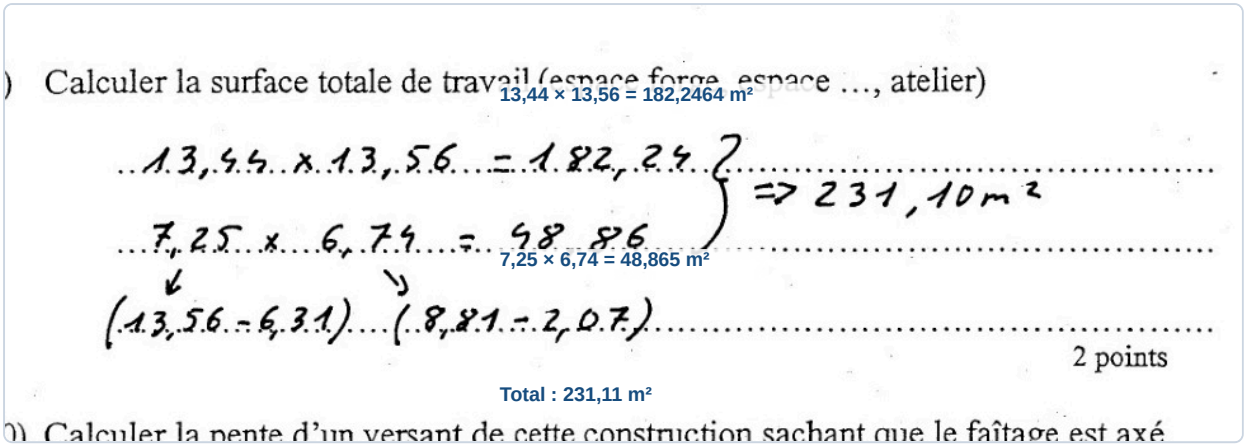
Échelle de la coupe A-A : 1/50.

Question 9. Calculer la surface totale de travail des espaces indiqués, notamment l'espace forge et l'atelier.

Espace	Calcul	Surface
Atelier	13,44 × 13,56	182,2464 m²
Espace forge et espace associé	7,25 × 6,74	48,865 m²
Total	182,2464 + 48,865	231,1114 m²

La surface totale arrondie au centième est **231,11 m²**.

Surface totale de travail



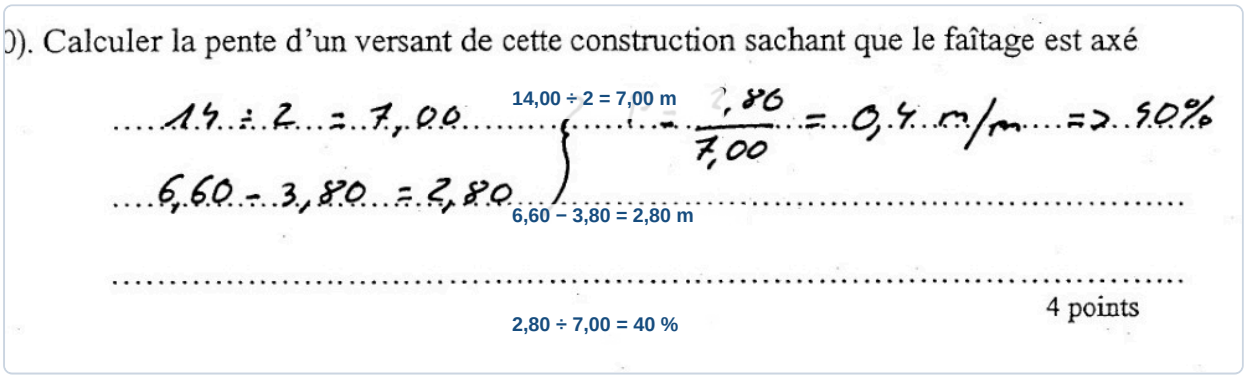
✓ RÉPONSE À RETENIR

Surface totale de travail : 231,11 m².

Question 10. Calculer la pente d'un versant de la construction, sachant que le faîtage est axé.

Le faîtage étant axé, la portée horizontale d'un versant vaut **14,00 ÷ 2 = 7,00 m**. La montée est de **6,60 − 3,80 = 2,80 m**. Donc la pente est **2,80 ÷ 7,00 × 100 = 40 %**.

Calcul de la pente du versant



✓ RÉPONSE À RETENIR

Pente du versant : 40 %.

2. Dessin technique, désignation, soudure et fixation démontable

Le candidat interprète des indications de visserie et un symbole de soudure sur des dessins techniques. Il complète également le détail d'une fixation du fond sur un montant afin que la plaque soit démontable.

Désignation

Question 1. Pour un boulon H, M5 x 10, indiquer la signification de la désignation, préciser la longueur filetée de la vis et déterminer le numéro de clé à pipe à utiliser.

H désigne une tête hexagonale. **M5** indique un filetage métrique de diamètre nominal 5 mm, et **10** la longueur sous tête, en millimètres. Pour cette vis courte, la longueur filetée est de 10 mm. La tête M5 se serre avec une clé de 8 mm sur plats, donc une clé à pipe n° 8.

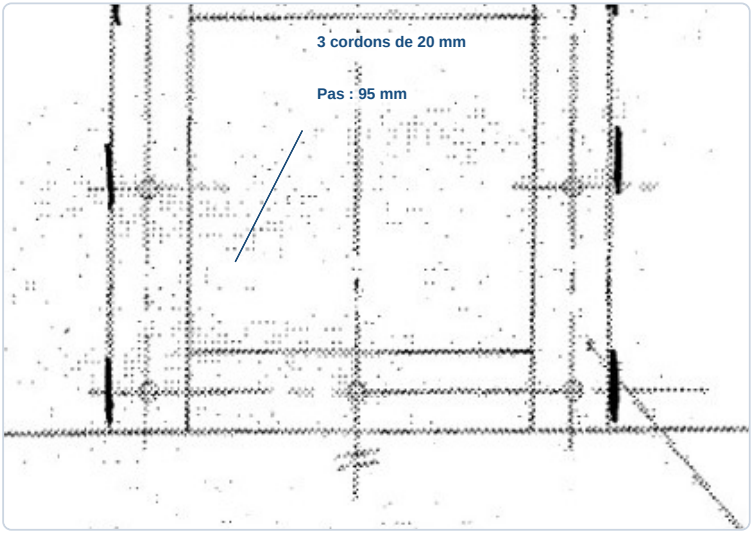
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vis à tête hexagonale M5 × 10, longueur filetée 10 mm ; clé à pipe n° 8.

Soudure

Question 2. Indiquer en détaillant tous les nombres la signification du symbole de soudure, puis représenter cette soudure sur le détail fourni.

Le symbole indique une **soudure d'angle intermittente**. La cote 3 correspond à la gorge, en millimètres. Le dessin de représentation précise trois cordons de 20 mm, séparés par un pas de 95 mm. Le nombre 135 désigne le procédé MAG avec fil-électrode fusible sous protection gazeuse. Reporter les trois cordons sur le joint indiqué, conformément au détail fourni.

Détail de soudure complété



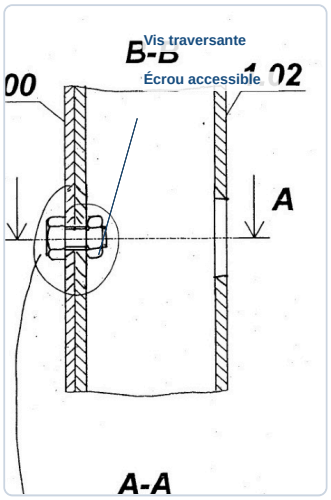
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Soudure d'angle intermittente : gorge 3 mm, 3 cordons de 20 mm au pas de 95 mm, procédé MAG 135.

Fixation

Question 3. Sur le dessin représentant le fond, repère 4.00, et le montant, repère 1.02, compléter la fixation pour que la plaque du fond soit démontable.

Pour rendre le fond démontable, le fixer au montant par une vis traversante et un écrou accessible, sans soudure entre les deux pièces. Le détail B-B montre le principe : la vis traverse les éléments assemblés et peut être desserrée pour déposer la plaque. Compléter le dessin avec la visserie représentée, en conservant l'accès à la tête et à l'écrou.

Fixation démontable complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Fixation démontable par vis traversante et écrou accessible, sans soudure du fond au montant.

3. Fiche de débit de l’ossature de la forge

Dans le cadre de l’aménagement d’un nouvel atelier et de travaux de rénovation du patrimoine, le candidat doit contribuer à la réalisation d’une forge à charbon. Il exploite le plan d’ensemble, les plans de sous-ensemble et la fiche de débit pour déterminer les longueurs des profilés tubulaires de l’ossature.

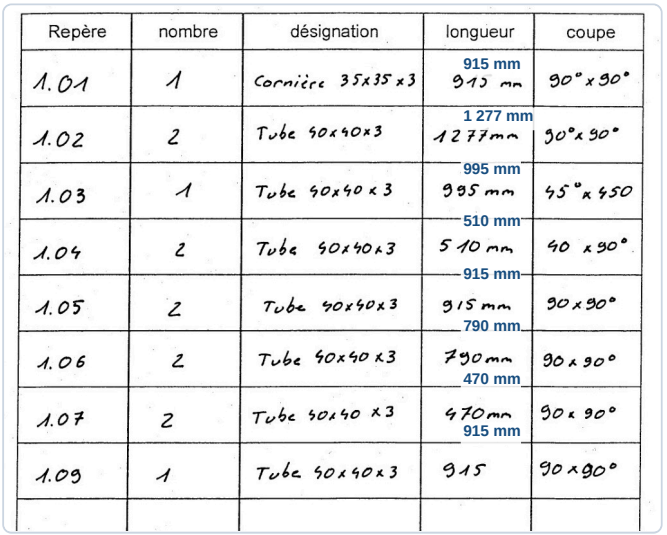
Question 1. À l’aide de la fiche de débit et des plans d’ensemble et de sous-ensemble de la forge, déterminer la longueur des différents éléments en profilés tube constituant l’ossature et compléter le tableau.

Reporter les quantités et longueurs indiquées sur la fiche de débit. Le repère 1.01 est une cornière ; les autres éléments sont des tubes. Les coupes restent celles de la fiche.

Repère	Quantité	Désignation	Longueur	Coupe
1.01	1	Cornière 35 × 35 × 3	915 mm	90° × 90°
1.02	2	Tube 50 × 40 × 3	1 277 mm	90° × 90°
1.03	1	Tube 50 × 40 × 3	995 mm	45° × 45°
1.04	2	Tube 50 × 40 × 3	510 mm	40° × 90°
1.05	2	Tube 50 × 50 × 3	915 mm	90° × 90°
1.06	2	Tube 40 × 40 × 3	790 mm	90° × 90°
1.07	2	Tube 50 × 40 × 3	470 mm	90° × 90°
1.09	1	Tube 50 × 40 × 3	915 mm	90° × 90°

Ces repères, quantités, désignations, longueurs et angles de coupe sont relevés sur la fiche de débit.

Longueurs de débit relevées



Repère	nombre	désignation	longueur	coupe
1.01	1	Cornière 35x35 x3	915 mm	90° x 90°
1.02	2	Tube 50x40x3	1 277 mm	90° x 90°
1.03	1	Tube 50x40 x 3	995 mm	45° x 45°
1.04	2	Tube 50x40x3	510 mm	40 x 90°
1.05	2	Tube 50x50x3	915 mm	90 x 90°
1.06	2	Tube 40x40 x3	790 mm	90 x 90°
1.07	2	Tube 50x40 x3	470 mm	90 x 90°
1.09	1	Tube 50x40x3	915 mm	90 x 90°

✓ RÉPONSE À RETENIR

Longueurs : 1.01 : 915 mm ; 1.02 : 1 277 mm ; 1.03 : 995 mm ; 1.04 : 510 mm ; 1.05 : 915 mm ; 1.06 : 790 mm ; 1.07 : 470 mm ; 1.09 : 915 mm.

FormaV - document d'entraînement non officiel

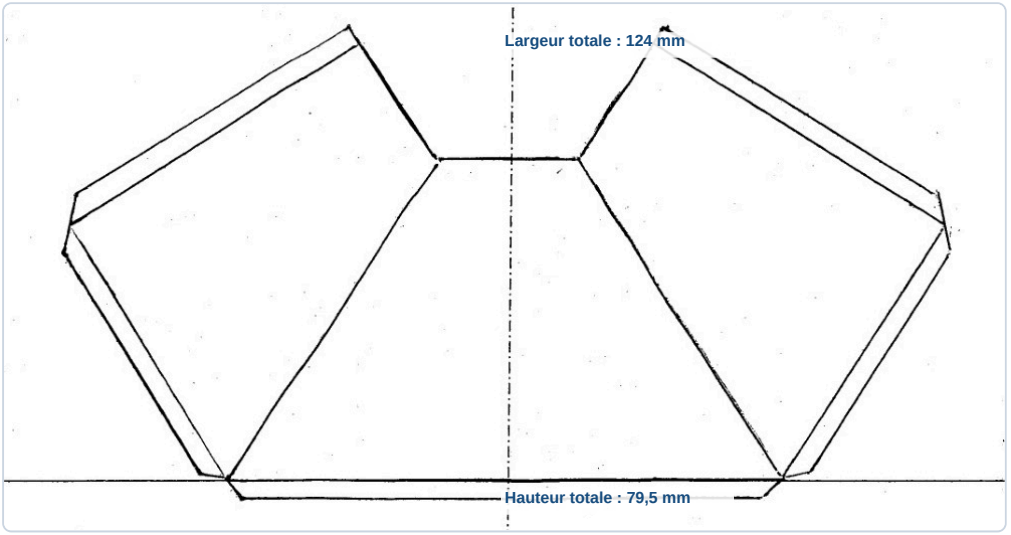
4. Développé de la hotte

Le candidat dispose des plans de la hotte et du bac foyer de la forge, ainsi que de la feuille de tracé. Il réalise la mise à plat de la hotte à l'échelle demandée en tenant compte de la forme et de l'emplacement des assemblages.

Question 1. Réaliser sur cette page le développé, c'est-à-dire la mise à plat, de la hotte à l'échelle 1/10, en tenant compte de l'emplacement des assemblages.

Reporter les cotes du plan sur le développé imprimé, à l'échelle 1/10 : la largeur totale de 1240 mm devient 124 mm et la hauteur totale de 795 mm devient 79,5 mm. Les segments horizontaux sont 2,75, 14,5, 89,5, 14,5 et 2,75 mm sur la feuille ; les segments verticaux sont 2,75, 14,5, 45, 14,5 et 2,75 mm. Tracer les plis, dégagements et pattes d'assemblage selon le contour fourni.

Cotes du développé de la hotte à l'échelle 1/10



✓ RÉPONSE À RETENIR

Développé à l'échelle 1/10 : 124 × 79,5 mm sur la feuille, avec les plis, dégagements et pattes d'assemblage du plan.

FormaV - document d'entraînement non officiel

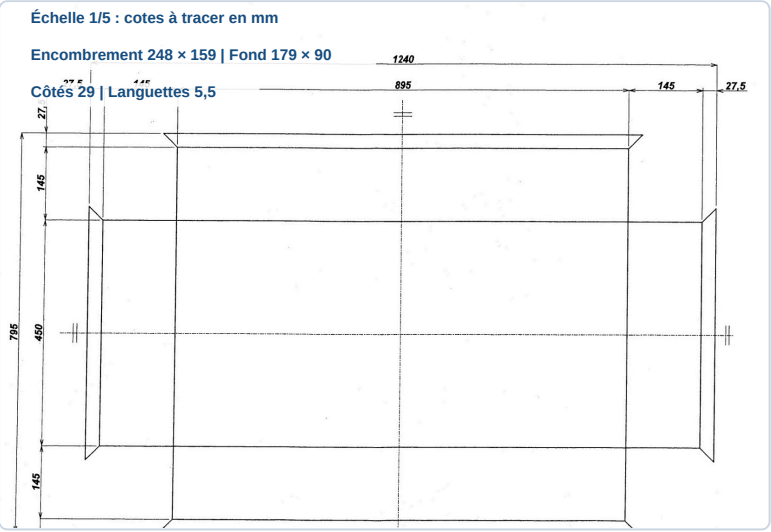
5. Développé du bac foyer

Le candidat exploite le plan du bac foyer de la forge et la feuille de tracé prévue à cet effet. Il réalise la mise à plat à l'échelle 1/5 en tenant compte de la forme de la pièce et de l'emplacement des assemblages.

Question 1. Réaliser sur la page suivante le développé du bac foyer à l'échelle 1/5, en tenant compte de l'emplacement des assemblages.

Tracer le fond central de 895 × 450 mm, entouré de quatre côtés de 145 mm et des languettes d'assemblage de 27,5 mm. À l'échelle 1/5, l'encombrement total est 248 × 159 mm. Les chaînes de cotes du plan donnent 27,5 + 145 + 895 + 145 + 27,5 mm dans un sens et 27,5 + 145 + 450 + 145 + 27,5 mm dans l'autre. Reporter les découpes d'angle et les lignes de pliage comme sur le tracé fourni.

Cotes du développé au 1/5



✓ RÉPONSE À RETENIR

Développé au 1/5 : encombrement 248 × 159 mm ; fond 179 × 90 mm ; côtés 29 mm ; languettes 5,5 mm.

FormaV - document d'entraînement non officiel

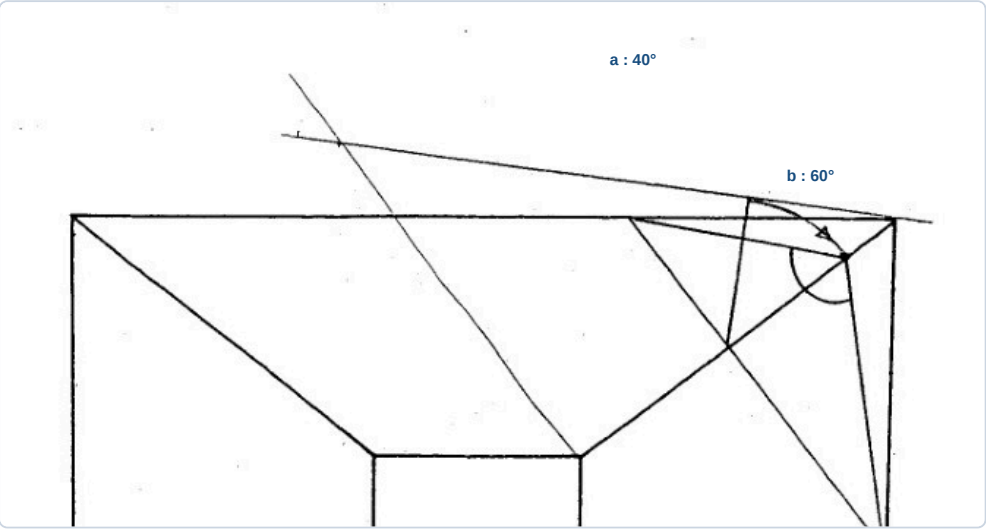
6. Recherche des angles de pliage

Le candidat étudie le plan de la hotte, élément 6.00, fourni sur la feuille. Il recherche par tracé les angles de pliage des deux arêtes repérées et respecte la tolérance annoncée.

Question 1. Rechercher par traçage l'angle de pliage des arêtes repérées a et b sur le plan de la hotte. Le tracé doit être correct et l'angle doit respecter la tolérance de 1°.

Sur le dessin, relever les directions des arêtes qui se rencontrent aux repères a et b, puis mesurer chaque angle au rapporteur. La lecture du tracé donne environ 40° pour l'angle supérieur et 60° pour l'angle inférieur. Retenir ces valeurs nominales et vérifier chacune avec la tolérance annoncée de ±1°.

Angles de pliage relevés sur le plan



✓ RÉPONSE À RETENIR

a = 40° ; b = 60° (tolérance : ±1°).

FormaV - document d'entraînement non officiel

7. Gammes de pliage de la hotte et des goussets

Le dossier technique fournit les plans de la hotte et des goussets latéraux, ainsi qu'un calculateur de pliage. Le candidat prépare les opérations de pliage en déterminant l'outillage, les paramètres, l'ordre des plis, les croquis des phases et les cotes de mise en butée.

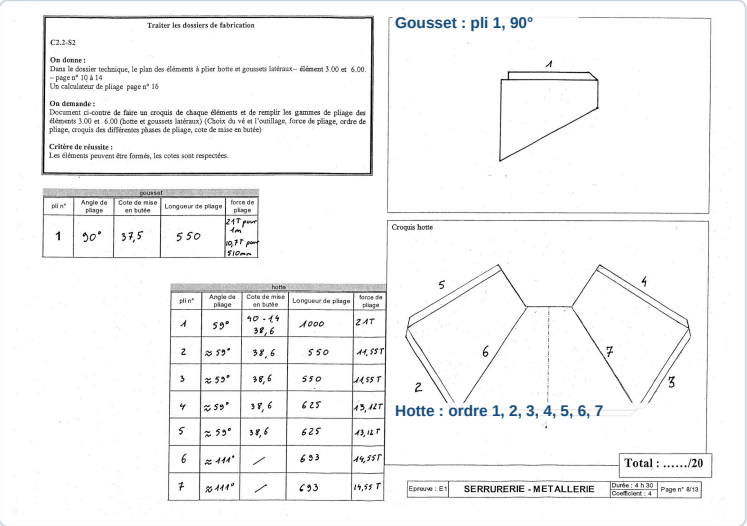
Question 1. Faire un croquis de chacun des éléments 3.00 et 6.00, puis compléter leurs gammes de pliage : choisir le vé et l'outillage, déterminer la force de pliage et l'ordre des plis, représenter les différentes phases et indiquer les cotes de mise en butée.

Pour une tôle de 3 mm, retenir un vé de 24 mm (environ 8 fois l'épaisseur) et un poinçon adapté. La première cote de butée de la hotte est bien 40 − 1,4 = 38,6 mm. Les plis sont exécutés dans l'ordre numéroté sur le croquis.

Élément	Pli(s)	Angle	Mise en butée (mm)	Longueur (mm)	Force (t)
Gousset	1	90°	37,5	550	11,55
Hotte	1	59°	38,6	1000	21
Hotte	2 et 3	≈ 59°	38,6	550 chacun	11,55 chacun
Hotte	4 et 5	≈ 59°	38,6	625 chacun	13,12 chacun
Hotte	6 et 7	≈ 11°	Sans butée	693 chacun	14,55 chacun

Les forces sont calculées à partir de 21 t/m. Former les plis 1 à 5, puis les plis 6 et 7; contrôler les angles et les cotes après pliage.

Croquis et ordre des plis complétés



✓ RÉPONSE À RETENIR

Gousset : 1 pli à 90°. Hotte : plis 1 à 5 à environ 59°, puis 6 et 7 à environ 11°. Vé : 24 mm. Forces : 11,55 à 21 t selon le pli.

FormaV - document d'entraînement non officiel

8. Optimisation du débit de tôle

Le candidat organise la découpe des éléments de la forge à partir des dimensions développées et des formats de tôle disponibles. Il recherche une imbrication économique et précise l'ordre des coupes dans le cas d'une cisaille guillotine.

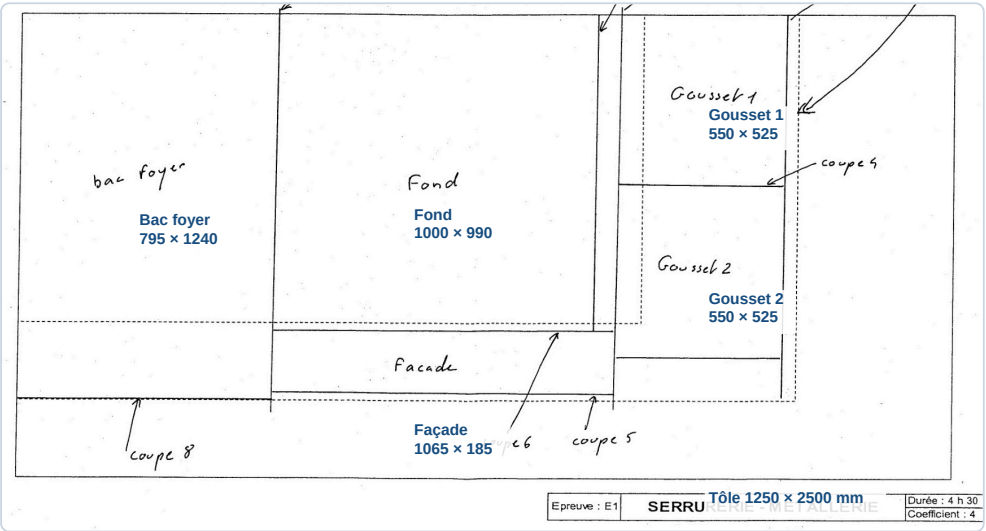
Question 1. Représenter par croquis l'imbrication la plus économique des développés du bac foyer, des côtés latéraux, de la façade et de la hotte dans les formats de tôle disponibles, en tenant compte des cotes de fabrication. Préciser l'ordre des coupes en cas d'utilisation d'une cisaille guillotine.

Le format entouré sur le document est 1250 × 2500 mm. L'imbrication du croquis place les grandes pièces dans la partie principale et les éléments restants dans les chutes.

Élément	Développé	Quantité représentée
Bac foyer	795 × 1240 mm	1
Fond	1000 × 990 mm	1
Façade	1065 × 185 mm	1
Gousset, côté latéral	550 × 525 mm	2

À la cisaille guillotine, réaliser les coupes droites dans l'ordre numéroté 1 à 8 du croquis : dégager les pièces et bandes successivement, sans recoupe inutile. Les repères de coupe sont reportés sur le document.

Éléments de l'imbrication sur la tôle



✓ RÉPONSE À RETENIR

Une tôle de 1250 × 2500 mm suffit pour l'imbrication représentée. Effectuer les coupes dans l'ordre 1 à 8 du croquis.

FormaV - document d'entraînement non officiel

9. Tracé du chapeau de gendarme

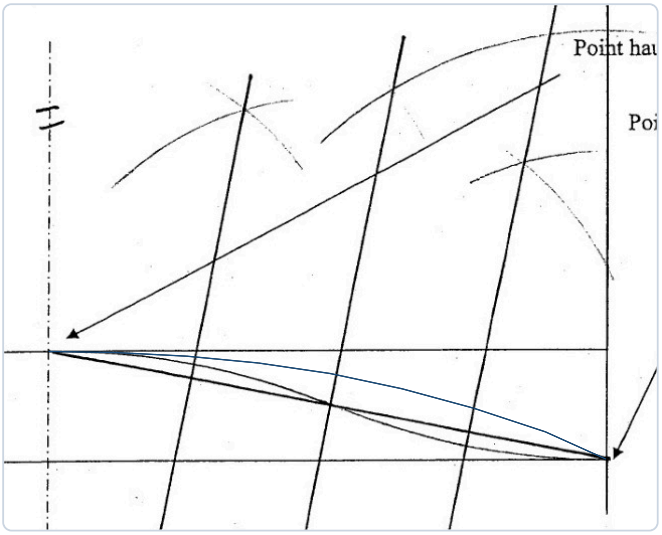
Le candidat utilise l'encombrement du bandeau de façade, élément 5.00, pour établir le tracé demandé. Il réalise le chapeau de gendarme à l'échelle 1/10 et laisse apparents les traits de construction.

Question 1. À partir de l'encombrement représenté du chapeau de gendarme du bandeau de façade, tracer le chapeau à l'échelle 1/10 en faisant apparaître les traits de construction.

Le bandeau est représenté à l'échelle 1/10. Tracer la courbe sur la moitié droite : elle part du point haut, situé sur l'axe vertical au bord supérieur, et rejoint le point bas, à l'extrémité droite au bord inférieur.

1. Conserver l'axe, la corde et les traits de construction déjà présents.
2. Relier les deux points par une courbe régulière, progressivement plus inclinée vers le point bas.
3. Renforcer le contour final sans masquer les constructions.

Chapeau de gendarme tracé à l'échelle 1/10



✓ RÉPONSE À RETENIR

Courbe tracée du point haut sur l'axe au point bas à droite, à l'échelle 1/10, avec les traits de construction apparents.

10. Sécurité, hygiène et protection de la santé

Le candidat s'appuie sur des extraits du manuel de l'OPPBTP, des photos de situations de travail et le plan de répartition des postes dans l'entreprise. Il identifie les risques liés à l'utilisation de machines et propose des mesures de sécurité collective en relevant les anomalies éventuelles.

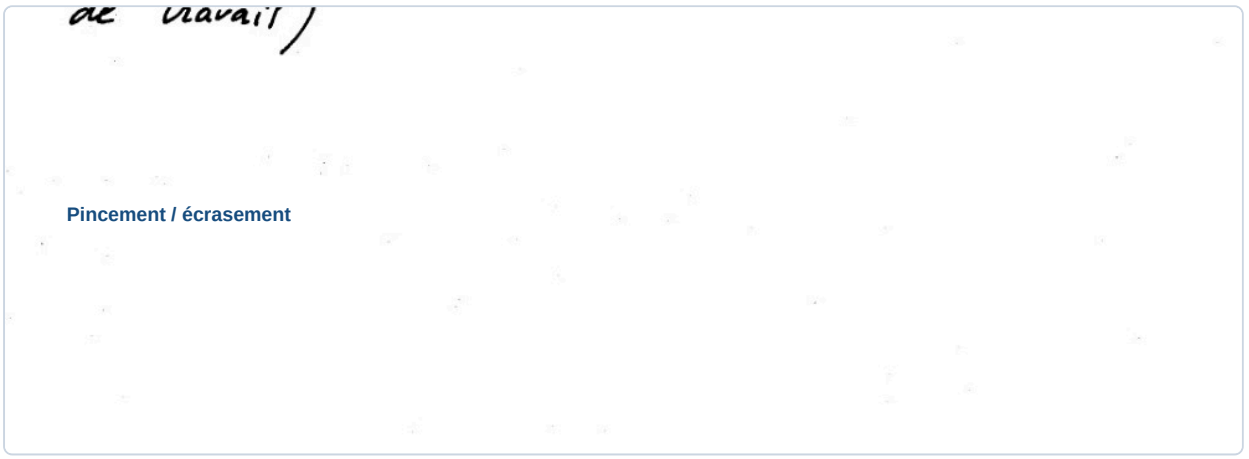
Question a). Citer les risques encourus lors de l'utilisation de la presse plieuse dans les conditions montrées sur les photos 1 et 2.

Au pliage, le poinçon et la matrice créent une zone de coincement. Le mouvement de la presse et celui de la tôle exposent les mains à un contact dangereux.

- Écrasement ou cisaillement des doigts entre le poinçon, la matrice et la pièce.
- Pincement ou heurt lors du maintien de la tôle ou de la remontée de l'outillage.

Les mains doivent rester hors de la zone de pliage et les protections de la presse doivent être utilisées.

Risques à la presse plieuse



✓ RÉPONSE À RETENIR

Risques : écrasement ou cisaillement des doigts, pincement et heurt au contact de la tôle ou de l'outillage.

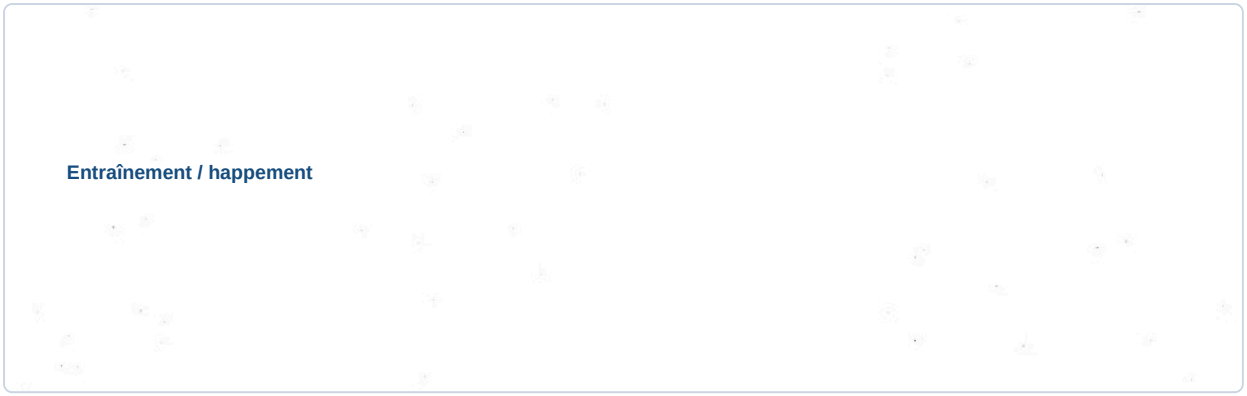
Question b). Citer le ou les risques encourus lors de l'utilisation de la perceuse dans les conditions montrées sur les photos 3 et 4.

Une pièce qui tourne peut entraîner la main si elle n'est pas correctement immobilisée. Le mandrin et le foret présentent aussi un risque d'entraînement des cheveux ou des vêtements. La rotation peut provoquer une perte de contrôle de la pièce et des projections.

Il faut brider la pièce avant le perçage, attacher les cheveux et les vêtements flottants, et ne pas porter de gants à proximité des éléments tournants.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Risques à la perceuse



✓ RÉPONSE À RETENIR

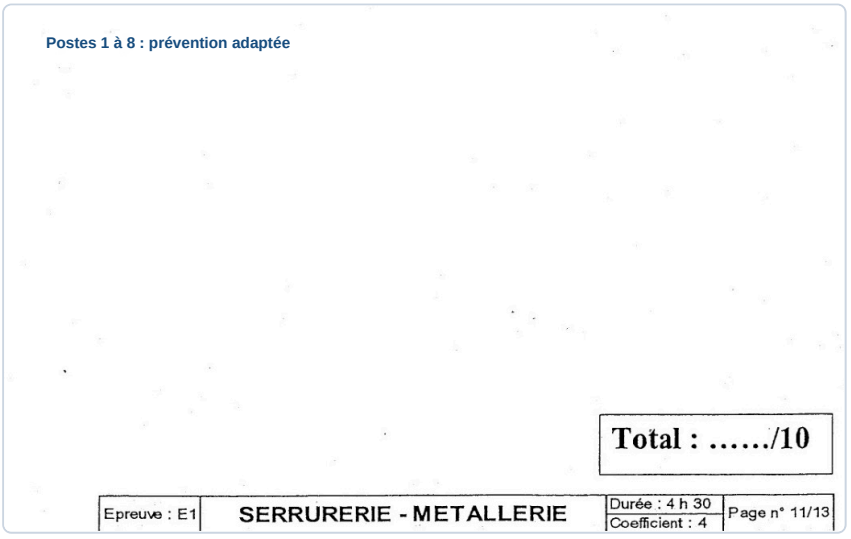
Risques : entraînement de la pièce et de la main, happement par les éléments tournants et projections.

Question c). À partir du plan d'ensemble et de la répartition des postes de travail dans l'entreprise, donner votre vision de la sécurité collective à mettre en œuvre et citer les éventuelles anomalies pour les postes examinés.

La prévention collective doit être adaptée aux risques de chaque poste. Les mesures à mettre en place sont les suivantes :

- Poste 1 : réduire le bruit par une séparation adaptée et dégager la sortie du bureau pour éviter les heurts.
- Poste 2 : installer des écrans de soudage et capter les fumées à la source.
- Poste 3 : assurer l'aspiration des fumées et maintenir le poste dégagé.
- Postes 4 et 5 : dégager et sécuriser les circulations afin de limiter les heurts.
- Poste 6 : privilégier des machines peu bruyantes et limiter les vibrations.
- Poste 7 : séparer les produits incompatibles et stocker les inflammables en sécurité.
- Poste 8 : réserver un espace de manutention suffisant et dégagé, avec les moyens de levage nécessaires.

Mesures collectives par poste



FormaV - document d'entraînement non officiel

✓ RÉPONSE À RETENIR

Séparer et aspirer les postes à risque, réduire bruit et vibrations, dégager les circulations et sécuriser le stockage et la manutention.

FormaV - document d'entraînement non officiel

11. Sciences physiques : matériel électrique et choix des boulons de la hotte

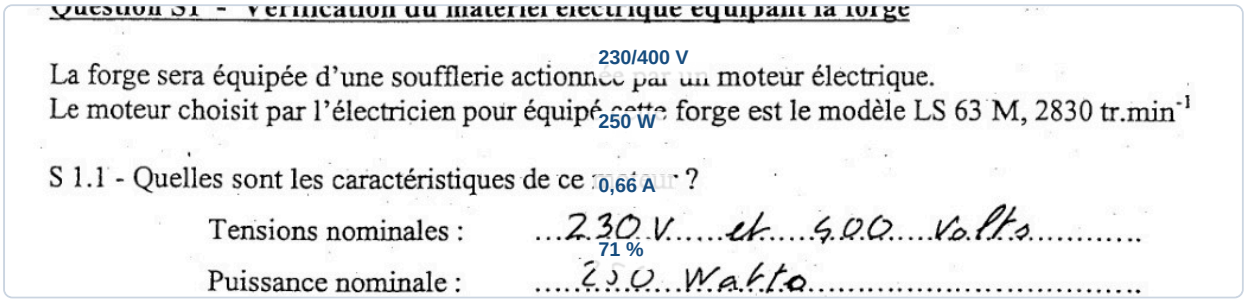
La forge est équipée d'une soufflerie entraînée par un moteur électrique, et le dossier comprend un extrait de catalogue ainsi que le positionnement du poids et des vis de fixation de la hotte. Les questions portent sur les caractéristiques du moteur, les tensions et protections électriques, puis sur les moments, les forces et la résistance mécanique des vis.

Vérification du matériel électrique

Question S1.1. À partir du catalogue fourni, relever les caractéristiques du moteur LS 63 M indiqué dans le sujet : tensions nominales, puissance nominale, intensité nominale et rendement.

Pour le moteur LS 63 M indiqué à 2 830 tr/min, relever les valeurs du catalogue : tensions nominales 230/400 V, puissance nominale 250 W, intensité nominale 0,66 A et rendement 71 %. La tension 230/400 V correspond au raccordement du moteur sur un réseau triphasé 230/400 V. Ces quatre caractéristiques sont celles demandées pour vérifier l'adéquation du moteur à l'équipement de la forge.

Caractéristiques du moteur


Question S1 - Vérification du matériel électrique équipant la forge

La forge sera équipée d'une soufflerie actionnée par un moteur électrique.
Le moteur choisit par l'électricien pour équiper cette forge est le modèle LS 63 M, 2830 tr.min^{-1}

S 1.1 - Quelles sont les caractéristiques de ce moteur ?

Tensions nominales : ...230 V.....et.....400.....Volts.....

Puissance nominale : .....250...Watts.....

230/400 V
250 W
0,66 A
71 %

✓ RÉPONSE À RETENIR

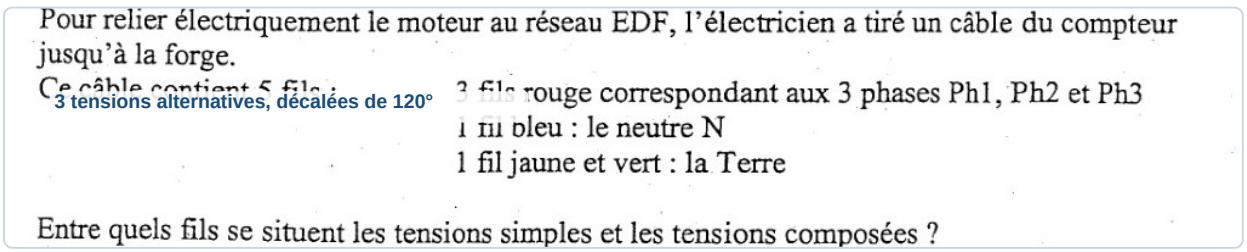
230/400 V ; 250 W ; 0,66 A ; rendement : 71 %.

Alimentation triphasée

Question S1.2. Expliquer ce que signifie l'alimentation du moteur par un courant alternatif triphasé.

Un courant alternatif triphasé est composé de trois tensions alternatives sinusoïdales, de même fréquence. Chacune est associée à une phase, Ph1, Ph2 ou Ph3. Les trois tensions sont décalées entre elles de 120° électriques. Ce décalage permet d'alimenter le moteur avec un système triphasé et de produire un champ magnétique tournant.

Définition du triphasé


Pour relier électriquement le moteur au réseau EDF, l'électricien a tiré un câble du compteur jusqu'à la forge.
Ce câble contient 5 fils :
3 fils rouge correspondant aux 3 phases Ph1, Ph2 et Ph3
1 fil bleu : le neutre N
1 fil jaune et vert : la Terre

Entre quels fils se situent les tensions simples et les tensions composées ?

3 tensions alternatives, décalées de 120°

FormaV - document d'entraînement non officiel

✓ RÉPONSE À RETENIR

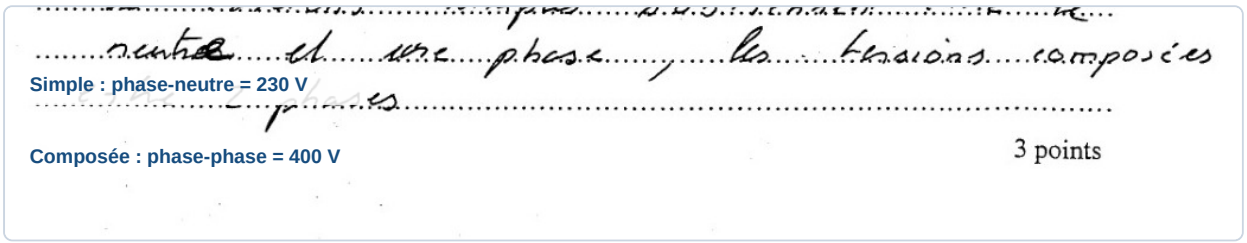
Trois tensions alternatives de même fréquence, décalées de 120° sur les trois phases.

Tensions du réseau

Question S1.3. Pour le réseau 230/400 V - 50 Hz et le câble décrit, indiquer entre quels fils se situent les tensions simples et les tensions composées.

Sur le réseau 230/400 V, une tension simple se mesure entre une phase et le neutre N : elle vaut 230 V. Une tension composée se mesure entre deux phases : elle vaut 400 V. Les trois phases sont Ph1, Ph2 et Ph3. La terre est le conducteur de protection et ne remplace pas le neutre pour définir ces tensions.

Tensions du réseau



✓ RÉPONSE À RETENIR

Tension simple : phase-neutre, 230 V. Tension composée : phase-phase, 400 V.

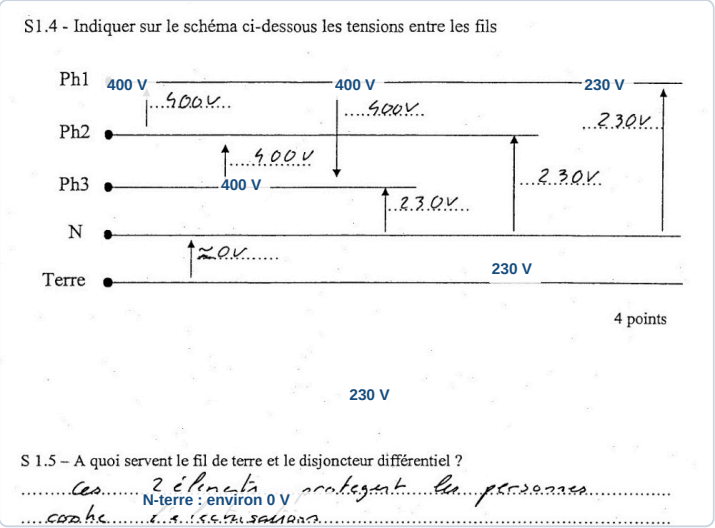
Schéma électrique

Question S1.4. Indiquer sur le schéma les tensions entre les fils représentés : phases Ph1, Ph2 et Ph3, neutre N et terre.

Sur le schéma, les tensions entre deux phases sont des tensions composées. Celles entre une phase et le neutre N sont des tensions simples. Le conducteur de terre est distinct du neutre ; la tension N-terre est indiquée approximativement nulle dans le schéma. Les valeurs à inscrire entre les conducteurs sont donc 400 V, 230 V et environ 0 V selon les paires concernées.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Tensions inscrites sur le schéma



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

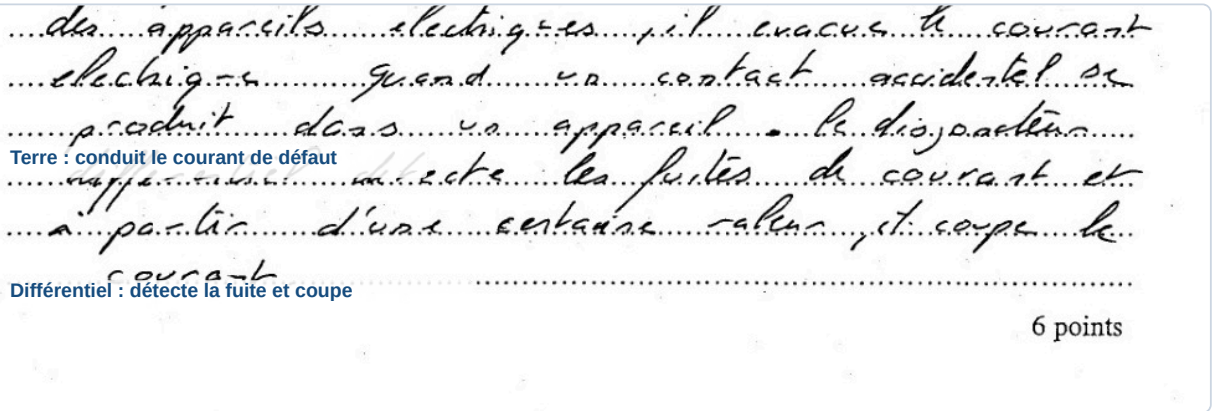
Ph1-Ph2, Ph1-Ph3, Ph2-Ph3 : 400 V. Chaque phase-N : 230 V. N-terre : environ 0 V.

Protection électrique

Question S1.5. Expliquer à quoi servent le fil de terre et le disjoncteur différentiel.

Le fil de terre relie les masses métalliques accessibles à la terre. Si un défaut d'isolement met une masse sous tension, il permet au courant de défaut de s'écouler et favorise le déclenchement de la protection. Le disjoncteur différentiel compare les courants et coupe l'alimentation lorsqu'il détecte une fuite de courant, afin de limiter le risque d'électrocution.

Fonction des protections



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

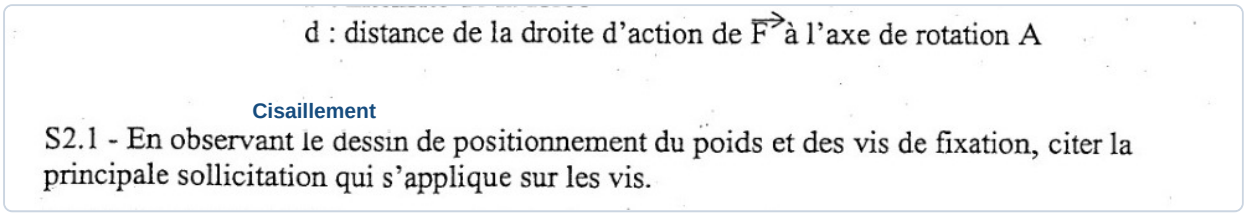
Terre : conduit le courant de défaut. Disjoncteur différentiel : détecte la fuite et coupe l'alimentation.

Sollicitation des vis

Question S2.1. En observant le dessin de positionnement du poids et des vis de fixation, citer la principale sollicitation qui s'applique sur les vis.

La sollicitation principale des vis de fixation est le cisaillement. Le poids de la hotte, déporté vers l'avant de la forge, tend à faire glisser les pièces assemblées l'une par rapport à l'autre. La vis B plaque la tôle contre le tube, tandis que les vis A et C assurent la reprise des efforts considérés dans la suite de l'étude.

Sollicitation des vis



✓ RÉPONSE À RETENIR

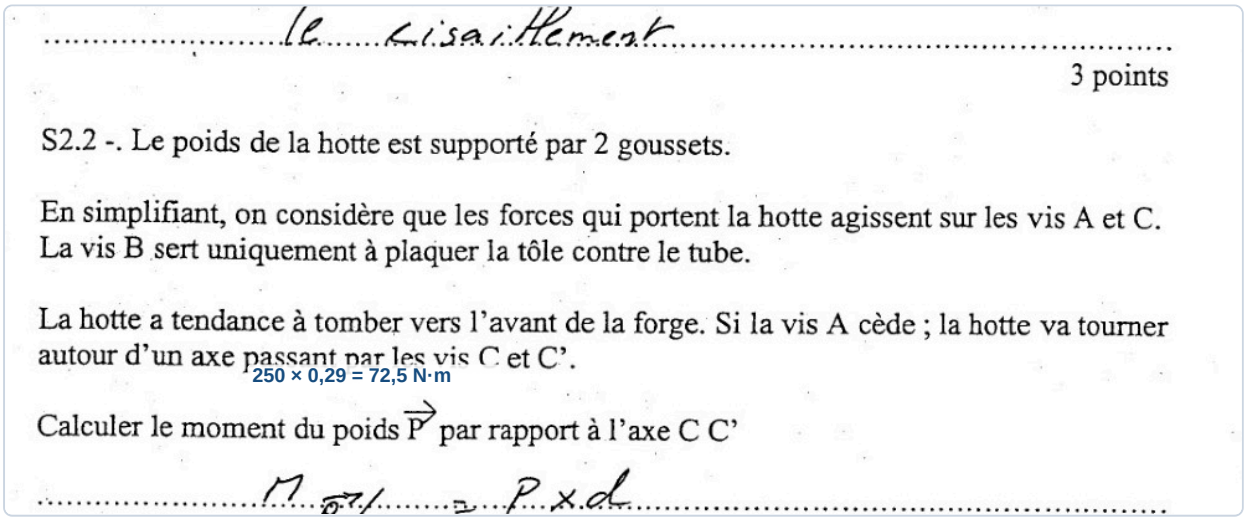
Les vis sont principalement sollicitées au cisaillement.

Moment du poids

Question S2.2. En considérant que, si la vis A cède, la hotte tourne autour d'un axe passant par les vis C et C', calculer le moment du poids P par rapport à cet axe.

Le moment du poids par rapport à l'axe C-C' se calcule par le produit de la force et de son bras de levier perpendiculaire. D'après le positionnement représenté, le bras de levier du poids est de 0,29 m. Ainsi, M = P × d = 250 × 0,29 = 72,5 N·m. Le moment tend à faire basculer la hotte vers l'avant.

Moment du poids



✓ RÉPONSE À RETENIR

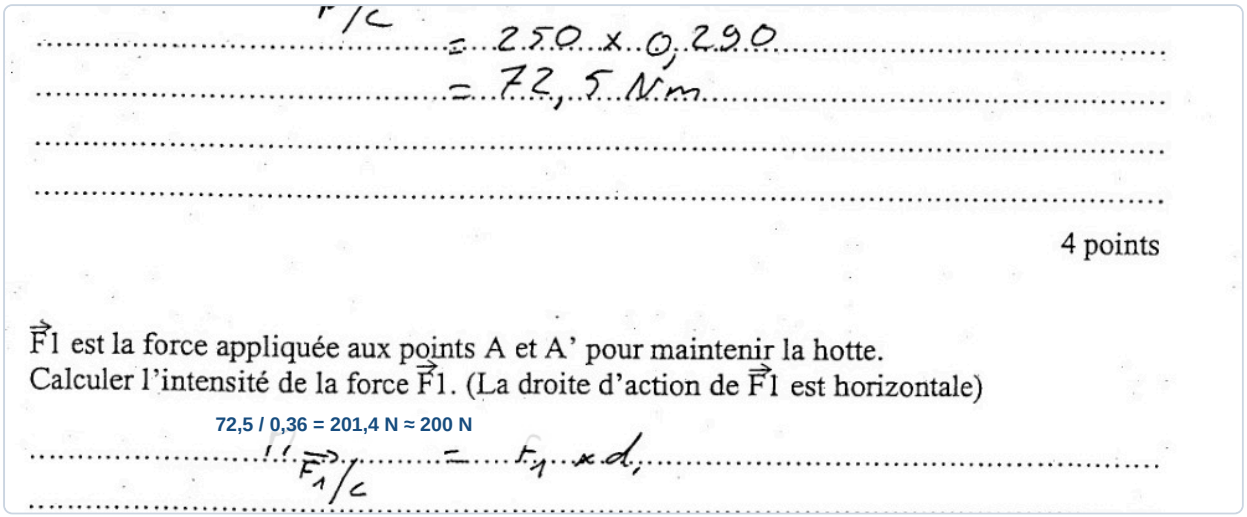
$M_{P/C\text{-}C'}$ = 72,5 N·m.

Force F1

Question S2.2. La force F1 est appliquée aux points A et A' pour maintenir la hotte et sa droite d'action est horizontale. Calculer l'intensité de F1.

À l'équilibre autour de l'axe C-C', le moment de la force F1 compense le moment du poids. Le bras de levier horizontal de F1, lu sur le positionnement, vaut 0,36 m. On obtient F1 = 72,5 / 0,36 = 201,4 N. La valeur arrondie attendue est 200 N, également utilisée dans la question suivante.

Force de maintien F1



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> F1 ≈ 200 N.

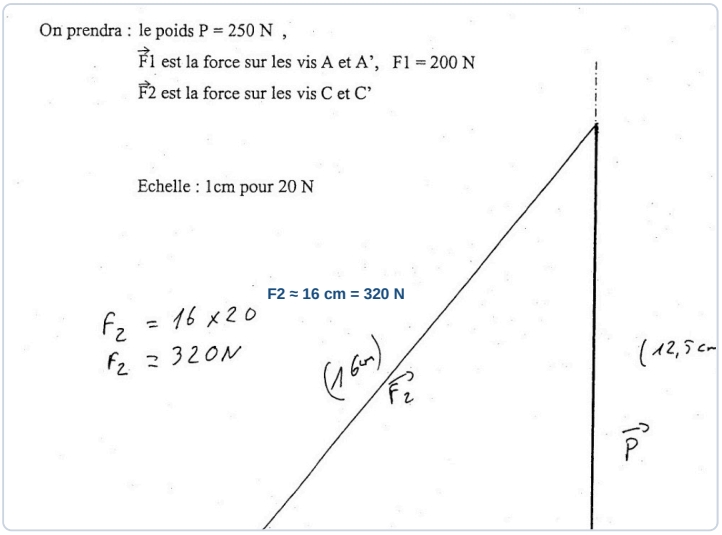
Dynamique des forces

Question S2.3. Sur les axes fournis, tracer le dynamique des forces en action sur la hotte et déterminer l'intensité de F2. Utiliser P = 250 N, F1 = 200 N et l'échelle de 1 cm pour 20 N.

Le polygone des forces se ferme avec F1 = 200 N horizontalement, le poids P = 250 N verticalement et F2 comme résultante opposée. À l'échelle donnée, la lecture du dynamique est d'environ 16 cm. La conversion donne F2 = 16 × 20 = 320 N. Cette lecture graphique est cohérente avec la résultante des deux forces perpendiculaires.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Dynamique des forces complété



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

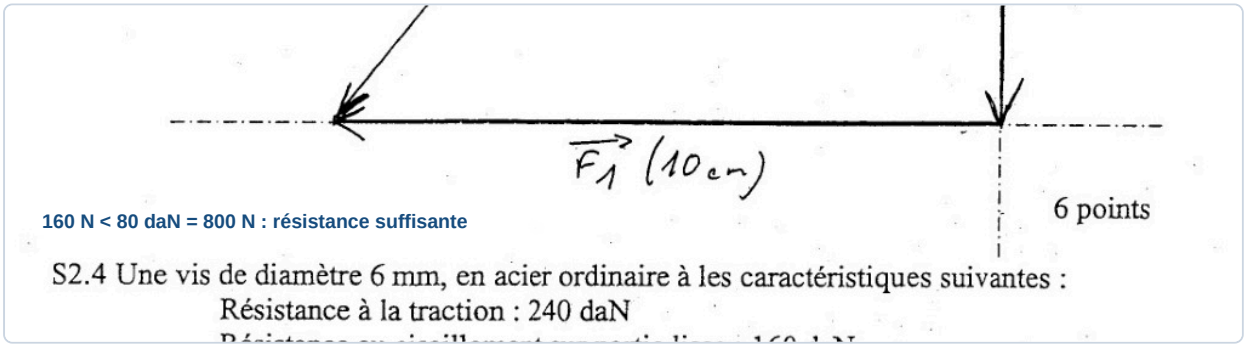
F2 ≈ 320 N.

Résistance de la vis

Question S2.4. À partir des résistances données pour une vis de diamètre 6 mm en acier ordinaire, déterminer si la vis située au point C peut résister aux sollicitations sans risque de rupture.

La sollicitation principale étant le cisaillement, comparer l'effort par vis à la résistance au cisaillement sur filetage, la plus faible des valeurs données. Les vis C et C' se partagent F2 : chaque vis reprend environ 320 / 2 = 160 N. La résistance est de 80 daN, soit 800 N par vis. Comme 160 N est inférieur à 800 N, la vis résiste selon les données fournies.

Vérification de la vis C



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Oui : environ 160 N par vis, pour une résistance au cisaillement sur filetage de 800 N.

FormaV - document d'entraînement non officiel

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2004)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du BP Serrurerie - Métallerie, session 2004, dure 4 h 30 et a un coefficient 4. Notée sur 200 points, elle porte notamment sur la lecture de plans et la fabrication d'une forge à charbon. Elle évalue les compétences en dessin, développés, pliage, débit, prévention des risques et connaissances électriques et mécaniques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- La SHOB se calcule à partir des dimensions extérieures de la construction, en conservant des unités cohérentes.
- Un développé représente la mise à plat d'une pièce et doit intégrer les plis, les cotes de fabrication et les assemblages.
- Le moment d'une force se calcule par M = F × d, où d est la distance perpendiculaire entre la droite d'action et l'axe de rotation.
- En réseau triphasé 230/400 V, la tension simple est mesurée entre une phase et le neutre, et la tension composée entre deux phases.

Points de vigilance & attentes du jury

- Pour les calculs de lecture de plans, faire apparaître les opérations et vérifier les unités ainsi que l'échelle utilisée.
- Sur un développé ou une gamme de pliage, respecter les cotes, l'ordre des opérations et l'emplacement des assemblages.
- Pour l'imbrication des tôles, rechercher un choix cohérent et indiquer l'ordre des coupes à la guillotine.
- Pour l'étude mécanique, préciser les forces, leurs distances à l'axe et l'échelle du dynamique avant de conclure sur la vis.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le moment d'une force dans l'étude de la hotte ?

Multipliez l'intensité de la force par la distance perpendiculaire entre sa droite d'action et l'axe de rotation : M = F × d. Utilisez des unités cohérentes et indiquez l'unité du moment, généralement le N·m.

Q : Comment distinguer tension simple et tension composée dans ce sujet ?

La tension simple se mesure entre une phase et le neutre. La tension composée se mesure entre deux phases. Pour le réseau indiqué dans le sujet, ces tensions sont respectivement de 230 V et 400 V.

Q : Comment organiser le temps pour cette épreuve de 4 h 30 ?

L'épreuve est notée sur 200 points et comprend des travaux de plans, de dessin et de fabrication ainsi qu'une partie scientifique. Répartissez le temps selon les points et gardez une marge pour vérifier calculs, tracés et réponses.

Q : Que faut-il rendre visible au jury dans les tâches de tracé et de fabrication ?

Les tracés doivent être lisibles et précis, avec les traits de construction apparents lorsqu'ils sont demandés. Les développés, gammes et imbrications doivent respecter les cotes, les assemblages et les critères de réussite indiqués.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2004/BP Métallier - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2004 - 3-Sujet.pdf

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

FormaV - document d'entraînement non officiel

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.