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 consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Métallier, veuillez visiter :
bpmetallier.fr/annales-sujets-et-corriges

BP Métallier

Serrurerie - Métallerie

Session 2003 • Code sujet : **1434n443S** • Durée : **4 h 30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Lecture de plans et fonctionnement de la boîte aux lettres sécurisée** (7 questions) — **Page 3**
2. **Identification d’un élément de la porte du coffre** (1 question) — **Page 6**
3. **Débit des éléments du coffre** (1 question) — **Page 7**
4. **Estimation du coût de la matière d’œuvre du coffre** (2 questions) — **Page 9**
5. **Préparation de la fabrication et du pliage de la façade** (6 questions) — **Page 11**
6. **Usinage d’un élément de fixation de la façade** (2 questions) — **Page 16**
7. **Fixation de la serrure par soudage** (2 questions) — **Page 17**
8. **Prévention des risques en atelier** (1 question) — **Page 18**
9. **Vérification de la stabilité de la boîte aux lettres** (7 questions) — **Page 19**
10. **Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 22**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2003/BP Métallier - E 1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2003 - 5-Sujet.pdf

1. Lecture de plans et fonctionnement de la boîte aux lettres sécurisée

À partir des plans d'architecte, d'un extrait du devis descriptif et du dessin d'ensemble, le candidat étudie l'implantation d'une boîte aux lettres sécurisée. Il interprète les documents, détermine des cotes et explique le fonctionnement du mécanisme de sécurisation.

Lecture de plans

Question 1/1. Rechercher l'orientation géographique du mur de façade qui supporte la boîte aux lettres.

Le plan d'architecte situe le mur qui reçoit la boîte aux lettres dans l'orientation indiquée par la correction. La façade est tournée vers l'est, avec une orientation plus précise vers le sud-est. On retient donc l'orientation est-sud-est pour le mur porteur.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Mur orienté est-sud-est.

Question 1/2. Donner le nom de la pièce repérée par la lettre X dans la coupe A-A.

Dans la coupe A-A, la lettre X désigne la pièce appelée « bureau » sur le dessin d'ensemble. Il faut reprendre cette désignation de pièce, et non nommer l'ensemble de la boîte ou son mécanisme de sécurisation.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Pièce X : le bureau.

Question 1/3. Calculer la cote de niveau du plancher sur lequel repose la boîte aux lettres et présenter le détail des calculs.

Le niveau du plancher se déduit des cotes de niveau indiquées : on retranche au niveau de référence 3,05 m les deux hauteurs de 2,70 m et 0,35 m. Le calcul donne (3,05-(2,70+0,35)=0,00) m. Le plancher est donc au niveau zéro.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Cote de niveau du plancher : 0,00 m.

Question 1/4. Indiquer l'échelle du plan de rez-de-jardin en détaillant les calculs.

La correction indique une échelle de 1:100. Pour la retrouver, on compare une longueur réelle de 2 900 mm à sa représentation de 29 mm sur le plan : le rapport est de 100. Ainsi, 1 mm mesuré sur le plan correspond à 100 mm en réalité. Il faut inscrire l'échelle sous la forme 1:100.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Échelle du plan de rez-de-jardin : 1:100.

Question 1/5. Indiquer qui est chargé d'exécuter dans le mur le trou de passage de la boîte aux lettres.

La correction portée sur la feuille désigne le titulaire du lot TPB, correspondant à la serrurerie, pour exécuter le trou de passage de la boîte aux lettres dans le mur. Il s'agit donc de l'entreprise chargée de ce lot, et non du titulaire du gros œuvre.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le titulaire du lot TPB, serrurerie, exécute l'ouverture dans le mur.

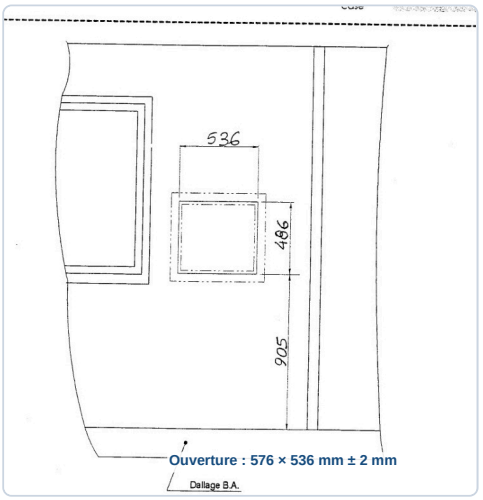
Ouverture dans le mur

Question 1/6. Calculer puis inscrire sur le croquis les dimensions de l'ouverture à pratiquer dans le mur pour poser la boîte aux lettres. Respecter la tolérance de ± 2 mm et prévoir un jeu périphérique de 20 mm.

Le croquis indique une boîte de 536 mm de largeur et de 496 mm de hauteur. Le jeu périphérique de 20 mm s'applique sur chacun des deux côtés : il faut donc ajouter 40 mm à chaque dimension. Les cotes de l'ouverture sont inscrites sur le croquis et respectent la tolérance demandée.

Dimension	Calcul	Ouverture
Largeur	536 + 2 × 20	576 mm
Hauteur	496 + 2 × 20	536 mm

Cotes de l'ouverture à pratiquer



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ouverture : 576 × 536 mm, tolérance ± 2 mm.

Système de sécurisation

Question 1/7. Expliquer en une phrase le fonctionnement du système de sécurisation, en précisant les liaisons fixes, les liaisons mobiles et les mouvements relatifs des éléments.

Le coffre est fixe, tandis que le tambour est monté mobile en rotation dans celui-ci et que le secteur est fixé au levier : en manœuvrant le levier, l'utilisateur fait tourner le tambour, qui reçoit le courrier puis le libère dans le coffre tout en obturant l'accès extérieur, avant de revenir en position de sécurité.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Le levier entraîne le tambour en rotation par le secteur; le courrier tombe dans le coffre et l'accès extérieur est obturé.

2. Identification d’un élément de la porte du coffre

Le candidat s’appuie sur un extrait du devis descriptif et des informations sur les matériaux de construction. Il identifie l’élément repéré 3.07 en donnant sa désignation, sa section, son nombre et la signification du symbole de matière.

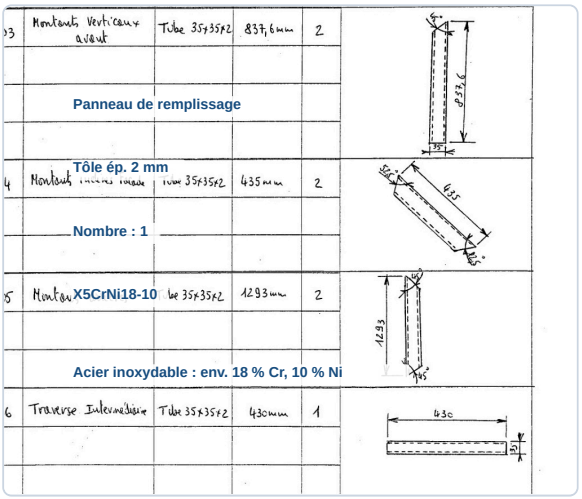
Fabrication de la porte du coffre

Question 3.07. Identifier l’élément repéré 3.07 en indiquant sa désignation, sa section, son nombre, le symbole de sa matière et la signification de ce symbole.

Information demandée	Réponse
Désignation	Panneau de remplissage
Section	Tôle de 2 mm d’épaisseur
Nombre	1
Symbole matière	X5CrNi18-10

Le symbole normalisé désigne un acier fortement allié : X indique qu’au moins un élément d’alliage atteint 5 % ; le chiffre 5 donne la teneur en carbone multipliée par 100, soit environ 0,05 % ; CrNi18-10 indique environ 18 % de chrome et 10 % de nickel. Cette composition correspond à un acier inoxydable. L’élément 3.07 est donc le remplissage en tôle mince de la porte, une pièce unique d’épaisseur 2 mm.

Réponses pour l’élément 3.07



✓ RÉPONSE À RETENIR

Élément 3.07 : panneau de remplissage, tôle de 2 mm, quantité 1, acier inoxydable X5CrNi18-10 (environ 0,05 % C, 18 % Cr, 10 % Ni).

3. Débit des éléments du coffre

Le candidat dispose du dossier technique et d'une feuille de débit à compléter pour le coffre, sous-ensemble 2. Il quantifie la matière d'œuvre et renseigne les caractéristiques des pièces nécessaires à une fabrication conforme aux plans.

Fabrication du coffre

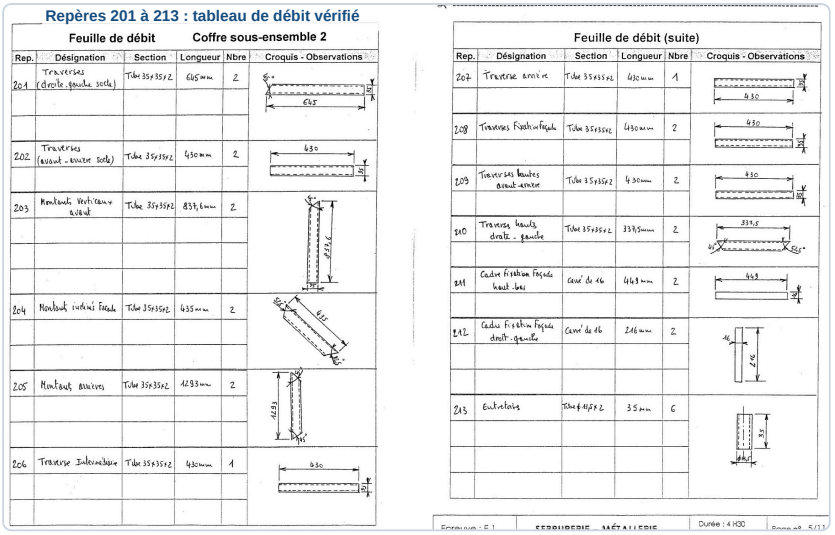
Question 4. Compléter la feuille de débit du coffre sous-ensemble 2 en indiquant, pour chaque élément, son repère, sa désignation, sa section, sa longueur, son nombre ainsi que les croquis et observations utiles.

Les cotes et quantités ci-dessous sont celles inscrites sur la feuille de débit. Les croquis précisent les orientations de coupe, notamment pour les pièces biaises. Reporter les repères sur les pièces après débit et vérifier chaque longueur avant la coupe.

Rep.	Désignation	Section	Longueur	Nombre	Croquis et observations
201	Traverses droite-gauche du socle	Tube 35 × 35 × 2	645 mm	2	Coupe biaise selon croquis
202	Traverses avant-arrière du socle	Tube 35 × 35 × 2	430 mm	2	Coupes droites
203	Montants verticaux avant	Tube 35 × 35 × 2	837,6 mm	2	Coupe selon croquis
204	Montants inclinés de façade	Tube 35 × 35 × 2	435 mm	2	Coupes biaises selon croquis
205	Montants arrière	Tube 35 × 35 × 2	1293 mm	2	Coupes selon croquis
206	Traverse intermédiaire	Tube 35 × 35 × 2	430 mm	1	Coupes droites
207	Traverse arrière	Tube 35 × 35 × 2	430 mm	1	Coupes droites
208	Traverses de fixation de façade	Tube 35 × 35 × 2	430 mm	2	Coupes droites
209	Traverses hautes avant-arrière	Tube 35 × 35 × 2	430 mm	2	Coupes droites
210	Traverses hautes droite-gauche	Tube 35 × 35 × 2	337,5 mm	2	Coupes à 45° et 52,5°
211	Cadre de fixation façade, haut-bas	Carré de 16	449 mm	2	Coupes droites
212	Cadre de fixation façade, droite-gauche	Carré de 16	216 mm	2	Coupes droites
213	Entretoises	Tube Ø 13,5 × 2	35 mm	6	Tronçons

Les repères 201 à 210 sont en tube carré, les repères 211 et 212 en carré de 16, et le repère 213 en tube rond. Les angles autres que ceux clairement cotés sont à reprendre selon les croquis de la feuille.

Feuille de débit du coffre vérifiée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Feuille de débit : repères 201 à 213, avec sections, longueurs, quantités et observations conformes au document.

4. Estimation du coût de la matière d'œuvre du coffre

À partir du dossier technique et des prix et conditions indiqués, le candidat prépare un bon de commande pour les matériaux du coffre sous-ensemble 2. Il calcule les longueurs nécessaires, le nombre de barres à commander et les montants, en tenant compte de la remise, de la coupe et de la TVA.

Bon de commande

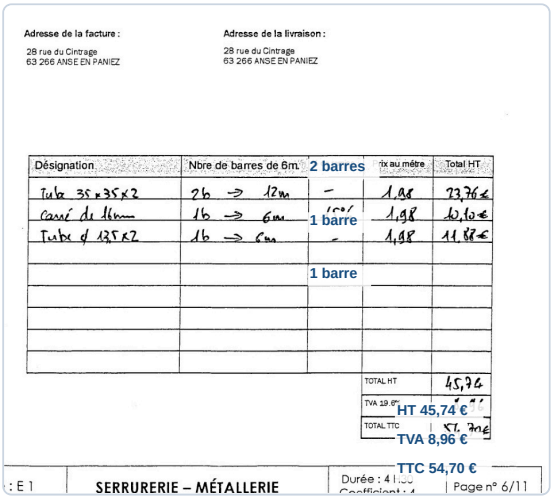
Question 5/1. Compléter sans erreur le bon de commande des matériaux nécessaires à la réalisation du coffre sous-ensemble 2.

Le bon de commande porte sur les barres de 6 m nécessaires selon la feuille de débit. Le prix unitaire est de 1,98 € HT par mètre linéaire. Seul le carré de 16 bénéficie de la remise de 15 %. Les montants sont calculés sur les longueurs commandées, puis la TVA de 19,6 % est appliquée au total HT.

Désignation	Barres de 6 m	Remise	Prix au mètre HT	Total HT
Tube 35 × 35 × 2	2	0 %	1,98 €	23,76 €
Carré de 16	1	15 %	1,98 €	10,10 €
Tube 13,5 × 2	1	0 %	1,98 €	11,88 €

Total HT : 45,74 € ; TVA : 8,96 € ; total TTC : 54,70 €.

Bon de commande complété



✓ RÉPONSE À RETENIR

2 barres de tube 35 × 35 × 2, 1 carré de 16 et 1 tube 13,5 × 2. Total : 45,74 € HT, 8,96 € de TVA et 54,70 € TTC.

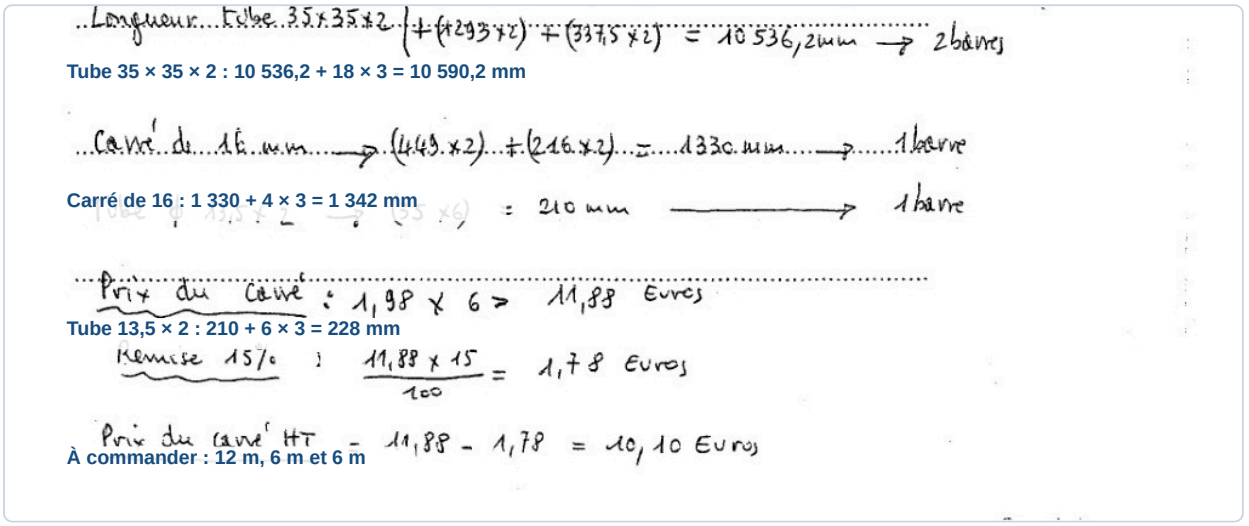
Calculs de coût

Question 5/2. Présenter les calculs des longueurs de profilés nécessaires, du nombre de barres de 6 m à commander et des coûts. Tenir compte du prix de 1,98 € HT par mètre, de la remise de 15 % sur le carré de 16, de l'épaisseur d'outil de coupe de 3 mm et de la TVA de 19,6 %.

On additionne les longueurs de la feuille de débit, puis on ajoute 3 mm pour chaque pièce débitée. Les longueurs obtenues restent dans les barres commandées. Le coût porte sur les barres entières de 6 m, et non sur les chutes restantes.

1. Tube 35 × 35 × 2 : 10 536,2 mm nets ; 18 coupes, donc 10 590,2 mm. Il faut 2 barres, soit 12 000 mm.
2. Carré de 16 : 1 330 mm nets ; 4 coupes, donc 1 342 mm. Il faut 1 barre de 6 000 mm.
3. Tube 13,5 × 2 : 210 mm nets ; 6 coupes, donc 228 mm. Il faut 1 barre de 6 000 mm.
4. Coût HT : 12 × 1,98 = 23,76 € ; 6 × 1,98 × 0,85 = 10,098 €, soit 10,10 € ; 6 × 1,98 = 11,88 €. Total : 45,738 € HT, TVA 8,964648 €, total TTC 54,702648 €, arrondis au centime.

Longueurs de débit et quantités à commander



✓ RÉPONSE À RETENIR

Longueurs avec coupes : 10 590,2 mm, 1 342 mm et 228 mm. Commander 2, 1 et 1 barres de 6 m. Total : 45,74 € HT et 54,70 € TTC.

5. Préparation de la fabrication et du pliage de la façade

Le candidat prépare la fabrication de l'élément repéré 1.01 à partir du dossier technique, des données de conformation sur presse plieuse et d'un calculateur de pliage. Il détermine les outillages, le développé, les ouvertures, l'ordre des plis, les cotes de mise en butée et les données de la gamme.

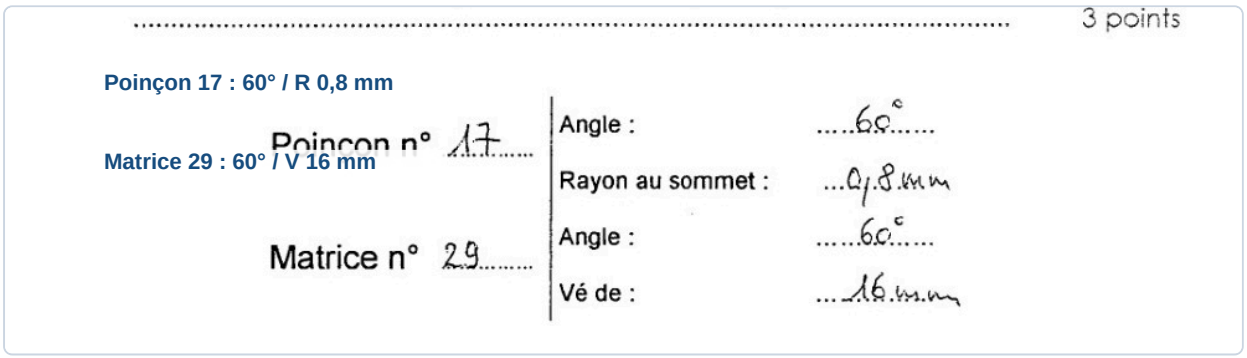
Choix des outillages

Question 6/1. Choisir les outillages à utiliser sur la presse plieuse et indiquer les références des outils, leurs angles, le rayon au sommet du poinçon et le vé de la matrice.

Les indications relevées sur la feuille de correction donnent les références et caractéristiques des deux outils. Avant le pliage, vérifier leur état, leur montage et leur compatibilité avec la tôle de 2 mm. Effectuer un essai sur une chute, puis contrôler l'angle et le rayon obtenus avant de lancer la série.

Outil	Référence	Angle	Caractéristique
Poinçon	17	60°	Rayon au sommet : 0,8 mm
Matrice	29	60°	Vé : 16 mm

Outillages de pliage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Poinçon 17, 60°, rayon 0,8 mm ; matrice 29, 60°, vé de 16 mm.

Calcul du développé

Question 6/2. Calculer le développé de l'élément repéré 1.01 et indiquer les opérations effectuées.

Le développé se calcule en additionnant les longueurs de la tôle après application des corrections de pliage indiquées sur la feuille de correction. Les six longueurs corrigées, auxquelles s'ajoute le retour final de 25 mm, donnent :
(25 - 4) + (77 - 2,7) + (318 - 4) + (380,6 - 2,7) + (209 - 4) + (77 - 4) + 25
= 21 + 74,3 + 314 + 377,9 + 205 + 73 + 25.

Développé de la façade

Développé : 1 090,2 mm

eloppé (les opérations sont à indiquer ci-dessous).

Somme des longueurs corrigées

(25-4) + (77-2,7) + (318-4) + (380,6-2,7) + (209-4) + (77-4) + 25

21 + 74,3 + 314 + 377,9 + 205 + 73 + 25 = 1090,2 mm

✓ RÉPONSE À RETENIR

Développé de l'élément 1.01 : 1 090,2 mm.

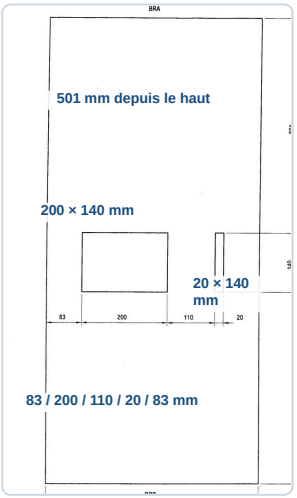
Croquis de fabrication

Question 6/3. Compléter à l'échelle 1:5 le croquis du flanc de la tôle, représenter les ouvertures destinées au système de sécurisation et ajouter les cotes de fabrication.

Repère	Cote de fabrication
Flanc développé	496 × 1 090,2 mm
Ouverture principale	200 × 140 mm
Ouverture étroite	20 × 140 mm
Position verticale des ouvertures	501 mm depuis le bord supérieur
Implantation horizontale	83, 200, 110 et 20 mm, puis marge de 83 mm

Reporter les deux ouvertures sur le flanc, à l'échelle 1:5. Les cotes horizontales correspondent à la chaîne du dessin : 83 + 200 + 110 + 20 + 83 = 496 mm. La hauteur des ouvertures est de 140 mm et leur bord supérieur se situe à 501 mm du haut de la tôle.

Ouvertures et cotes de fabrication



✓ RÉPONSE À RETENIR

Flanc : 496 × 1 090,2 mm. Ouvertures : 200 × 140 mm et 20 × 140 mm, à 501 mm du haut ; implantation horizontale : 83, 200, 110, 20 et 83 mm.

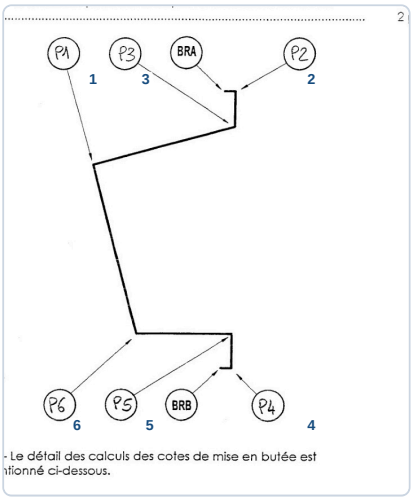
Ordre des plis

Question 6/4. Indiquer sur le dessin l’ordre d’exécution des plis.

Numéroter les six plis dans l’ordre d’exécution représenté par la gamme. Les repères BRA et BRB désignent les bords de référence utilisés pour positionner la pièce ; ils ne sont pas des opérations de pliage. Respecter l’orientation de la pièce indiquée pour chaque prise d’appui afin d’éviter une inversion des retours.

1. P1
2. P2
3. P3
4. P4
5. P5
6. P6

Ordre d’exécution des plis



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ordre d’exécution : P1, P2, P3, P4, P5, P6.

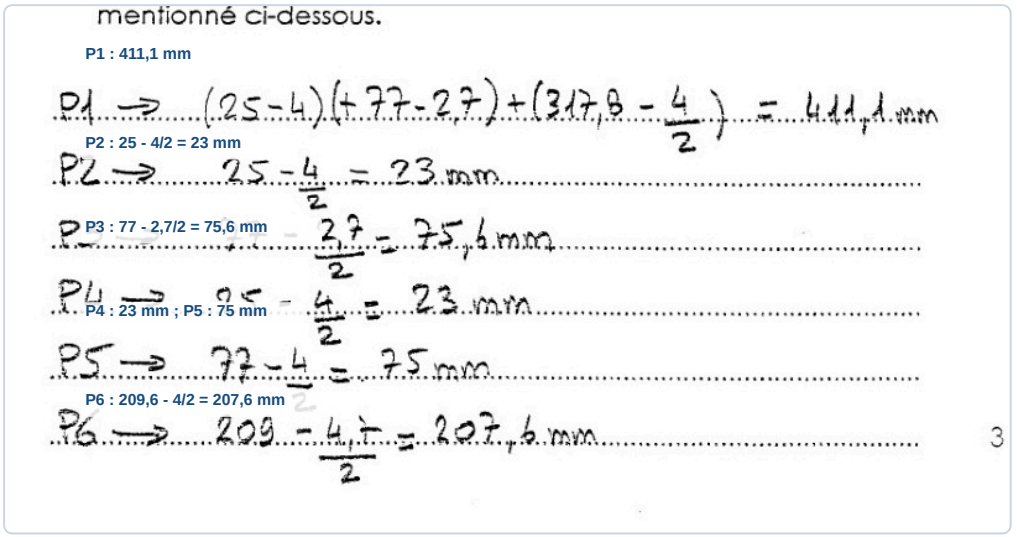
Cotes de mise en butée

Question 6/5. Détailler les calculs des cotes de mise en butée des différents plis.

Les mises en butée se calculent à partir des cotes du profil et des corrections de pliage. Pour P1, les cotes cumulées donnent 411,1 mm. Les calculs des autres plis sont reportés ci-dessous ; pour P3, 75,65 mm est arrondi à 75,6 mm comme sur la gamme.

Pli	Calcul	Mise en butée
P1	(25 - 4) + (77 - 2,7) + (317,8 - 4/2)	411,1 mm
P2	25 - 4/2	23 mm
P3	77 - 2,7/2	75,6 mm
P4	25 - 4/2	23 mm
P5	77 - 4/2	75 mm
P6	209,6 - 4/2	207,6 mm

Calcul des mises en butée



✓ RÉPONSE À RETENIR

P1 : 411,1 mm ; P2 : 23 mm ; P3 : 75,6 mm ; P4 : 23 mm ; P5 : 75 mm ; P6 : 207,6 mm.

Gamme de pliage

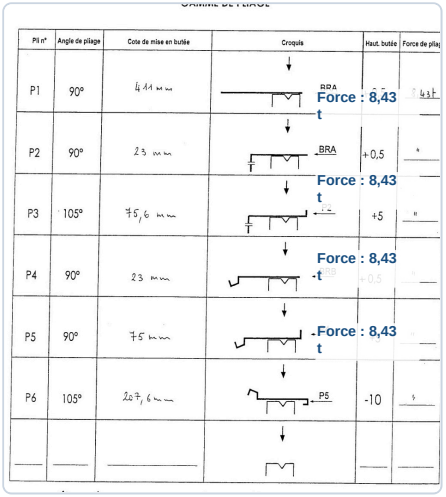
Question 6/6. Compléter la gamme de pliage pour les différents plis en renseignant les champs demandés, notamment les cotes de mise en butée, les croquis, les hauteurs de butée et les forces de pliage.

Reporter dans la gamme les angles, les mises en butée calculées, les hauteurs de butée et les appuis indiqués par les croquis. La première ligne donne la force de pliage de 8,43 t ; les guillemets de répétition des lignes suivantes indiquent la même valeur. Régler la presse selon la notice et contrôler chaque pli avant de poursuivre.

Pli	Angle	Butée	Appui	Hauteur	Force
P1	90°	411 mm	BRA	+0,5	8,43 t
P2	90°	23 mm	BRA	+0,5	8,43 t
P3	105°	75,6 mm	P2	+5	8,43 t
P4	90°	23 mm	BRB	+0,5	8,43 t
P5	90°	75 mm	P4	+5	8,43 t
P6	105°	207,6 mm	P5	-10	8,43 t

1. Positionner la pièce sur l’appui indiqué.
2. Régler la hauteur et la butée de la ligne concernée, puis effectuer le pli.
3. Vérifier l’angle et la géométrie avant le pli suivant.

Gamme de pliage complétée



✓ RÉPONSE À RETENIR

Gamme complétée : P1 à P6 avec les angles, appuis, butées, hauteurs et forces du tableau.

6. Usinage d’un élément de fixation de la façade

À partir du dossier technique et des informations sur le perçage, le candidat prépare l’usinage des éléments repérés 2.11 destinés à recevoir les vis repérées 2.14. Il détermine le diamètre des trous puis calcule la fréquence de rotation du foret.

Diamètre de perçage

Question 7/1. Donner le diamètre des trous à usiner sur les éléments repérés 2.11 pour mettre en place les vis repérées 2.14.

La vis rep. 2.14 est une M8. Pour réaliser le taraudage correspondant dans l’élément rep. 2.11, le diamètre du foret se calcule en retranchant le pas au diamètre nominal : diamètre de perçage = 8 - 1,25 = 6,75 mm. Il s’agit du diamètre avant taraudage, et non d’un diamètre de passage libre pour une vis non taraudée.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Diamètre de perçage avant taraudage : 6,75 mm pour une vis M8 au pas de 1,25 mm.

Fréquence de rotation

Question 7/2. Écrire la formule générale de calcul de la fréquence de rotation, puis calculer la fréquence du foret utilisé pour usiner les trous des éléments repérés 2.11.

La fréquence de rotation se calcule avec la formule **$n = V_c / (\pi \times D)$**, où V_c est en m/min et D en mètres. Pour le foret de 6,75 mm, on convertit le diamètre : 6,75 mm = 0,00675 m. Avec la vitesse de coupe indiquée pour l’acier doux, V_c = 20 m/min : n = 20 / (3,14 × 0,00675) = 943,6 tr/min. Régler la perceuse sur la vitesse disponible la plus proche.

> ✓ RÉPONSE À RETENIR
>
> Fréquence calculée : 943,6 tr/min, soit environ 944 tr/min. Choisir le régime machine disponible le plus proche.

7. Fixation de la serrure par soudage

Le candidat utilise le dossier technique et les informations relatives au soudage pour étudier l'assemblage des éléments repérés 3.07 et 3.10. Il identifie le procédé à partir des symboles et renseigne les paramètres nécessaires à l'exécution des cordons.

Identification du procédé

Question 8/1. Identifier le procédé de soudage utilisé pour relier les éléments repérés 3.07 et 3.10, puis donner la signification des symboles et de la nomenclature utilisés.

Le code **141** désigne le soudage TIG : l'arc est établi avec une électrode de tungstène non fusible, sous protection gazeuse. Le symbole triangulaire indique un cordon d'angle. La notation **2 × 12** précise deux cordons d'angle, chacun de 12 mm de longueur. Ces indications identifient le procédé et la disposition demandée sur l'assemblage des éléments 3.07 et 3.10.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Soudage TIG, procédé 141 ; deux cordons d'angle de 12 mm de longueur chacun.

Paramètres de soudage

Question 8/2. Indiquer les paramètres de soudage nécessaires à l'exécution des cordons reliant les éléments : intensité, diamètre de l'électrode, nature et débit du gaz, diamètre de la buse et diamètre du métal d'apport.

Pour les cordons indiqués, régler l'intensité de soudage entre **45 et 60 A**. Employer une électrode de **1 à 1,6 mm** et un métal d'apport de **1,2 à 1,6 mm**. La protection gazeuse est assurée par de l'argon, avec un débit de **4 à 6 L/min**. Choisir une buse de **11 à 13 mm**.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Intensité : 45 à 60 A ; électrode : 1 à 1,6 mm ; argon : 4 à 6 L/min ; buse : 11 à 13 mm ; métal d'apport : 1,2 à 1,6 mm.

8. Prévention des risques en atelier

Le dossier technique présente six photographies de situations professionnelles en atelier. Pour chaque photo, le candidat observe le poste, repère les protections individuelles et collectives présentes, absentes ou inadaptées, puis commente la situation et propose des améliorations si nécessaire.

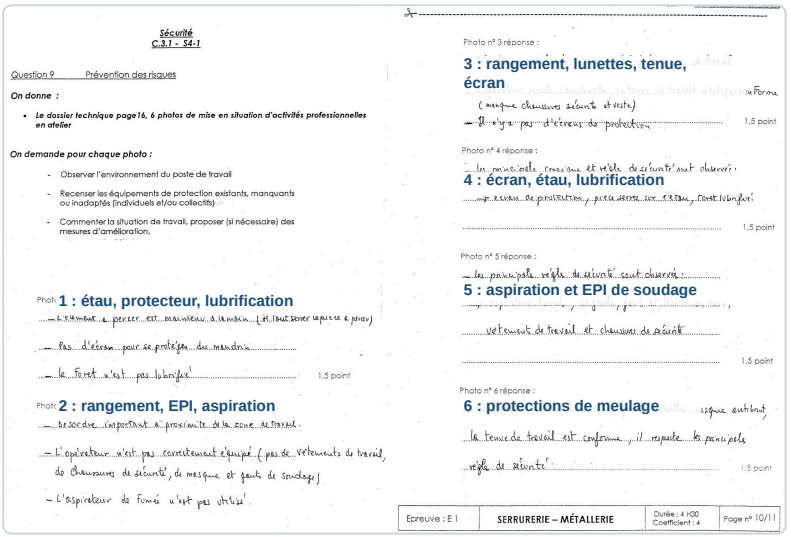
Analyse des six photographies

Question 9. Pour chacune des six photos, observer l'environnement du poste de travail, recenser les équipements de protection existants, manquants ou inadaptés, individuels et/ou collectifs, commenter la situation et proposer, si nécessaire, des mesures d'amélioration.

Repérer les dangers, les protections manquantes et les mesures à appliquer :

- **Photo 1 :** Pièce tenue à la main, protecteur de mandrin absent et foret non lubrifié. Serrer la pièce dans l'étau, remettre le protecteur et lubrifier.
- **Photo 2 :** Poste encombré, tenue et EPI de soudage manquants, aspiration des fumées non utilisée. Ranger, porter les protections adaptées et utiliser l'aspiration.
- **Photo 3 :** Poste encombré, meulage sans lunettes, tenue non conforme et absence d'écran de protection. Dégager la zone et compléter les protections.
- **Photos 4 à 6 :** Les protections indiquées sont présentes : perçage avec écran, pièce serrée et foret lubrifié ; soudage avec aspiration et EPI ; meulage avec écran, lunettes, gants et protection auditive.

Repères de prévention par photo



Sécurité
C.3.1 - S4-1

Question 9 Prévention des risques

On donne :

- Le dossier technique page16, 6 photos de mise en situation d'activités professionnelles en atelier

On demande pour chaque photo :

- Observer l'environnement du poste de travail
- Recenser les équipements de protection existants, manquants ou inadaptés (individuels et/ou collectifs)
- Commenter la situation de travail, proposer (si nécessaire) des mesures d'amélioration.

Photo 1 : étau, protecteur, lubrification
- L'élément à percer est mauvais à la main (il faut serrer la pièce à l'étau)
- Pas d'écran pour se protéger du mandrin
- Le foret n'est pas lubrifié 1,5 point

Photo 2 : rangement, EPI, aspiration
- Le sol est encombré à proximité de la zone de travail.
- L'opérateur n'est pas correctement équipé (pas de vêtements de travail, de chaussures de sécurité, de masque et gants de soudage)
- L'aspirateur de fumés n'est pas utilisé.

Photo n° 3 réponse :
3 : rangement, lunettes, tenue, écran
(manque chaussures sécurité et veste)
- Il n'y a pas d'écran de protection 1,5 point

Photo n° 4 réponse :
Les principales consignes et règles de sécurité sont observés :
4 : écran, étau, lubrification
écran de protection, pièce serrée sur l'étau, foret lubrifié
1,5 point

Photo n° 5 réponse :
- Les principales règles de sécurité sont observés :
5 : aspiration et EPI de soudage
vêtements de travail et chaussures de sécurité
1,5 point

Photo n° 6 réponse :
6 : protections de meulage
la tenue de travail est conforme, il respecte les principales règles de sécurité
1,5 point

Epreuve : E 1 | SERRURERIE – MÉTALLERIE | Durée : 4 H30 Coefficient : 4 | Page n° 10/11

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Photos 1 à 3 : risques à corriger et protections à compléter. Photos 4 à 6 : protections adaptées observées.

9. Vérification de la stabilité de la boîte aux lettres

Le candidat vérifie le risque de basculement de la boîte aux lettres pendant sa fabrication à partir des données de masse volumique, de gravité, de surface de tôle et du dossier technique. Il calcule les poids et les moments, identifie les sollicitations des vis et détermine si les pieds de stabilisation sont nécessaires.

Poids de la tôle

Question 10/1. Vérifier, en détaillant les calculs, que le poids de la tôle utilisée pour fabriquer la façade est de 10,2 daN.

Le volume de la tôle vaut 653054,4 × 2 = 1306108,8 mm³, soit 0,0013061088 m³. Sa masse est donc 0,0013061088 × 7800 = 10,19 kg. Avec g = 10 N/kg, son poids vaut 101,9 N, soit 10,19 daN. La valeur arrondie au dixième confirme le poids demandé.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poids de la tôle : 10,2 daN.

Poids du cadre

Question 10/2. Vérifier, en détaillant les calculs, que le poids du cadre de fixation en carré de 16 est de 2,7 daN.

Donnée	Valeur
Longueur totale	2 × 216 + 2 × 449 = 1330 mm
Section	16 × 16 mm²

Le volume vaut 1330 × 16 × 16 mm³. Avec la masse volumique de 7800 kg/m³, la masse est 2,656 kg. Comme g = 10 N/kg, le poids en daN a la même valeur numérique que la masse en kg. Arrondi au dixième, le cadre pèse bien 2,7 daN.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Poids du cadre : 2,7 daN.

Poids total

Question 10/3. Calculer le poids total Ptot du cadre et de la tôle en présentant le détail des calculs.

La force totale correspond à la somme des poids de la tôle et du cadre. En reprenant les valeurs arrondies établies aux questions précédentes, on additionne 10,2 daN et 2,7 daN. Cette somme donne le poids total utilisé pour les calculs de stabilité, sans conversion supplémentaire.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Ptot = 12,9 daN.

Sollicitations des vis

Question 10/4. En observant le croquis de positionnement des forces, indiquer les types de sollicitations auxquelles sont soumises les vis de fixation.

Le croquis de positionnement des forces montre que le poids sollicite les fixations et crée un moment de basculement. Les vis doivent donc reprendre deux efforts différents :

- le cisaillement, lié à la charge transmise par l'ensemble ;
- l'arrachement, dû à la rotation qui tend à éloigner la fixation du support.

Ce sont les deux sollicitations à indiquer.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les vis sont sollicitées au cisaillement et à l'arrachement.

Moment de la force totale

Question 10/5. Calculer le moment de sollicitation de la force Ptot par rapport aux vis de fixation de la nappe supérieure.

Le moment de Ptot par rapport aux vis de fixation de la nappe supérieure se calcule par M = F × d. Le poids total est de 12,9 daN et le bras de levier indiqué sur le corrigé est de 0,18 m. Le produit donne le moment en daN·m, arrondi au centième.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Moment par rapport aux vis supérieures : 2,32 daN·m.

Moments par rapport au point A

Question 10/6. Par rapport au point A, calculer le moment de la force Ptot et le moment de la force Pcoffre.

Force	Bras de levier par rapport à A	Moment
Ptot = 12,9 daN	0,10 m	12,9 × 0,10 = 1,29 daN·m
Pcoffre = 20 daN	0,215 m	20 × 0,215 = 4,30 daN·m

Pour chaque force, le moment se calcule en multipliant sa valeur par la distance perpendiculaire entre sa ligne d'action et le point A.

✓ RÉPONSE À RETENIR

MPtot/A = 1,29 daN·m ; MPcoffre/A = 4,30 daN·m.

Pieds de stabilisation

Question 10/7. En comparant les deux moments calculés par rapport au point A, dire si les pieds de stabilisation sont nécessaires.

Le moment stabilisant associé au coffre vaut 4,30 daN·m, contre 1,29 daN·m pour le moment de Ptot par rapport à A. Le moment stabilisant est donc supérieur au moment de basculement. Selon la comparaison demandée dans l'exercice, les pieds de stabilisation ne sont pas nécessaires.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les pieds de stabilisation ne sont pas nécessaires : 4,30 daN·m > 1,29 daN·m.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2003)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve E1 du BP Serrurerie-Métallerie, session 2003, porte le code 1434n443S et dure 4 h 30, avec un coefficient 4. Elle étudie la fabrication d'une boîte aux lettres sécurisée. Les compétences évaluées couvrent la lecture de plans, le débit, l'estimation des coûts, le pliage, l'usinage, le soudage, la prévention des risques et la vérification de stabilité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le développé d'une tôle pliée s'obtient en tenant compte des longueurs droites et des valeurs de pliage adaptées aux outils et à la matière.
- La fréquence de rotation se calcule par N = Vc / (π × D), en utilisant des unités cohérentes pour la vitesse de coupe et le diamètre du foret.
- Le poids se calcule par P = m × g ; pour une pièce d'acier, la masse dépend de la masse volumique et du volume.
- Le moment d'une force par rapport à un point vaut M = F × d, où d est la distance perpendiculaire entre le point et la ligne d'action.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les repères, les vues et les échelles avant de relever ou calculer une cote, puis indiquer les unités et les étapes du calcul.
- Pour la feuille de débit, vérifier les sections, longueurs, quantités, angles de coupe et croquis associés à chaque repère.
- Pour le bon de commande, tenir compte des pertes de coupe, des longueurs commerciales, de la remise et de la TVA.
- Pour la sécurité et la stabilité, justifier les conclusions à partir des risques observés et de la comparaison des moments.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer la fréquence de rotation du foret ?

Utiliser N = Vc / (π × D), avec Vc en mètres par minute et D en mètres. Vérifier les unités avant le calcul, puis exprimer N en tours par minute.

Q : Comment déterminer si un moment peut provoquer le basculement ?

Calculer chaque moment par rapport au même point avec M = F × d, où d est le bras de levier perpendiculaire. Comparer ensuite les moments qui s'opposent et justifier la conclusion.

Q : Comment organiser les 4 h 30 de l'épreuve ?

Repérer d'abord les questions et les documents utiles, puis répartir le temps selon les points et la longueur des calculs. Garder un temps final pour vérifier les unités, les cotes et le bon de commande.

Q : Qu'attend le jury dans les réponses avec calculs ?

Le jury attend une méthode lisible, les formules adaptées, les valeurs substituées avec leurs unités et un résultat clairement indiqué. Il faut aussi justifier les choix et compléter les documents sans omission.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2003/BP Métallier - E1 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2003 - 5-Sujet.pdf

Ressources BP Métallier : 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.