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 : **31434Nn443S** • Durée : **4 h 30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Lecture des plans de la boîte aux lettres sécurisée (7 questions) **Page 3**

2. Dessin de la liaison entre le coffre et la façade (1 question) **Page 7**

3. Identification de l'élément 3.07 de la porte du coffre (1 question) **Page 8**

4. Débit des éléments du coffre (1 question) **Page 9**

5. Estimation du coût des matériaux du coffre (2 questions) **Page 11**

6. Préparation et gamme de pliage de la façade (6 questions) **Page 13**

7. Usinage par perçage d'un élément de fixation de la façade (2 questions) **Page 16**

8. Soudage du support de serrure sur la porte (2 questions) **Page 18**

9. Prévention des risques en atelier (6 questions) **Page 20**

10. Vérification de la stabilité de la boîte aux lettres (7 questions) **Page 24**

11. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 29**

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 - 6-Sujet.pdf

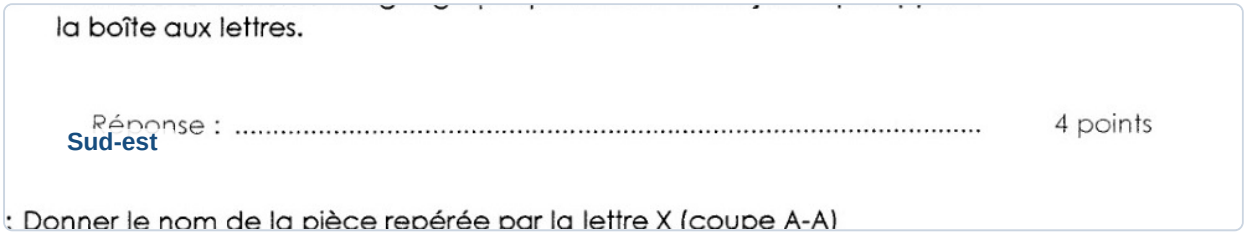
1. Lecture des plans de la boîte aux lettres sécurisée

Le candidat exploite les plans d'architecte, le devis descriptif et les dessins d'ensemble de la boîte aux lettres installée sur le bâtiment du centre de ressources. Il interprète l'implantation, les niveaux, les dimensions de réservation et le fonctionnement du système de sécurisation.

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

Le repère nord du plan de masse pointe vers le haut. La façade longeant la rue du Docteur Laprugne est sur le côté sud-est du bâtiment ; elle est donc orientée au sud-est.

Orientation de la façade



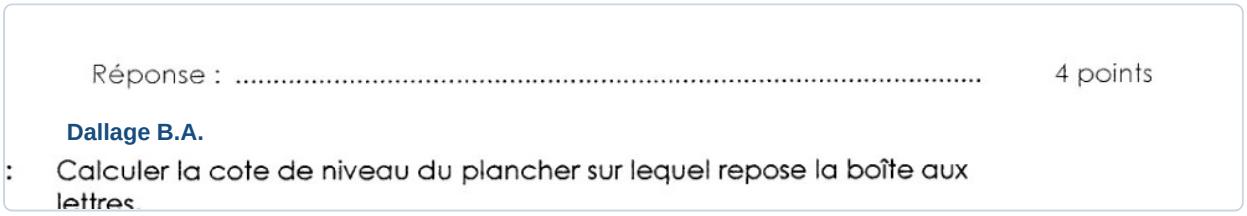
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Façade orientée au sud-est, côté rue du Docteur Laprugne.

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

Le repère X désigne le dallage en béton armé, nommé « Dallage B.A. » sur la coupe A-A. Le hérisson et l'isolant de 60 mm sont situés sous ce dallage.

Pièce repérée X



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Dallage en béton armé (dallage B.A.).

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

La coupe A-A indique le niveau du rez-de-jardin à -0,13 m par rapport au niveau de référence 0,00 m. La boîte aux lettres reposant sur ce plancher, elle se trouve à cette même cote : 0 - 0,13 = -0,13 m.

Niveau du plancher

Réponse : avec détail des calculs : ..... 4 points

-0,13 m

: Indiquer l'échelle du plan de rez-de-jardin.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Cote de niveau du plancher : -0,13 m.

Question 1/4. Indiquer l'échelle du plan du rez-de-jardin en présentant le détail des calculs.

1. La longueur réelle indiquée sur le plan est de 29,01 m, soit 2 901 cm.
2. La longueur mesurée sur le plan est de 29,01 cm.

Le rapport dessin/réalité vaut 29,01/2 901 = 1/100 : le plan est à l'échelle 1:100.

Échelle du plan

Réponse avec détail des calculs : ..... 4 points

1:100

: Qui est chargé d'exécuter le trou de passage de la boîte aux lettres

✓ RÉPONSE À RETENIR

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

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

Le devis descriptif attribue au titulaire du lot les trous, réservations et percements nécessaires à la pose de ses ouvrages. La boîte aux lettres relève du lot serrurerie-métallerie : l'entrepreneur de ce lot exécute donc le passage dans le mur, en coordination avec le gros œuvre.

Entreprise chargée du percement

Réponse : ..... 4 points

Lot serrurerie-métallerie

Calculer puis inscrire la valeur des dimensions (tolérance ± 2 mm) du croquis ci-contre (découpe du mur pour la pose de la boîte aux lettres)

✓ RÉPONSE À RETENIR

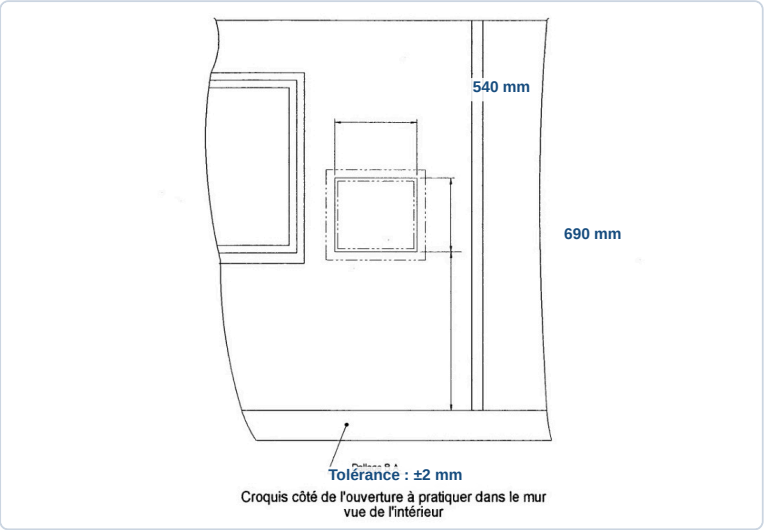
L'entrepreneur du lot serrurerie-métallerie.

Question 1/6. Calculer puis inscrire les dimensions de la découpe du mur représentée sur le croquis, avec une tolérance de + 2 mm et un jeu périphérique de 20 mm.

Le dessin d'ensemble donne une boîte de 650 mm de hauteur et 500 mm de largeur. Le jeu périphérique de 20 mm s'ajoute de chaque côté de l'ouverture.

Dimension de la boîte	Calcul de l'ouverture	Découpe du mur
Hauteur : 650 mm	650 + 2 × 20	690 mm ± 2 mm
Largeur : 500 mm	500 + 2 × 20	540 mm ± 2 mm

Cotes de la réservation



Croquis côté de l'ouverture à pratiquer dans le mur
vue de l'intérieur

✓ RÉPONSE À RETENIR

Découpe du mur : 690 × 540 mm (hauteur × largeur), tolérance ±2 mm.

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.

La façade et le coffre restent fixes ; le levier entraîne en rotation le tambour et le secteur, qui commandent la trappe pivotante pour sécuriser le passage du courrier.

Fonctionnement du système

1/7 - En une phrase, expliquer le fonctionnement du système de sécurisation (liaisons fixes, liaisons mobiles, mouvements relatifs).

Réponse .....

.....

Façade et coffre fixes .....

Levier, tambour, secteur et trappe mobiles

.....

✓ RÉPONSE À RETENIR

Le levier entraîne le tambour et le secteur en rotation pour actionner la trappe pivotante ; la façade et le coffre restent fixes.

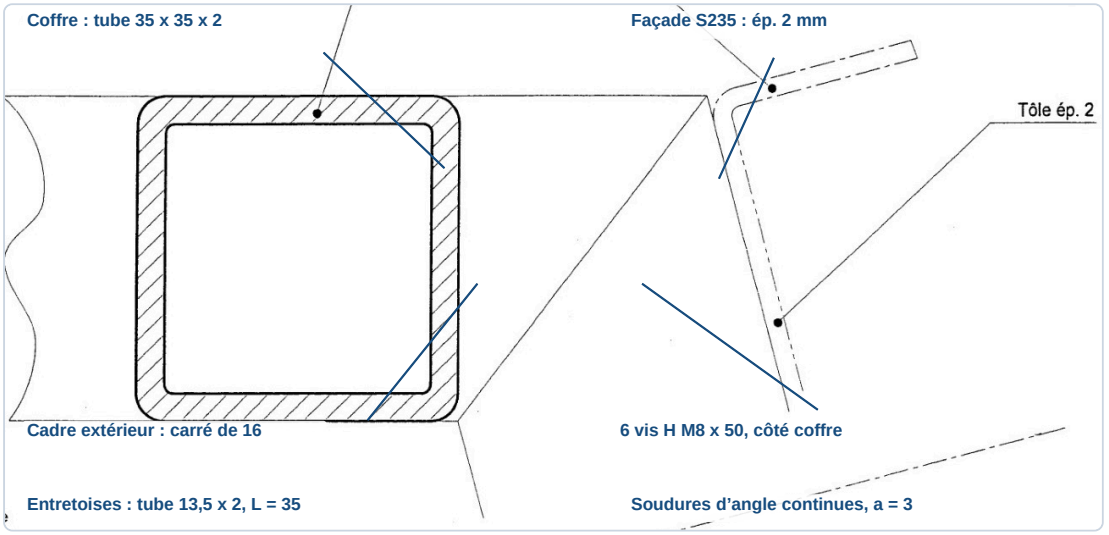
2. Dessin de la liaison entre le coffre et la façade

L'étude porte sur la liaison entre la façade en tôle et le coffre en tubes d'acier de la boîte aux lettres sécurisée. À partir du détail A, du devis et des catalogues techniques, le candidat représente une solution d'assemblage simple et réalisable en atelier.

Question 2. À l'échelle 2:1 et aux instruments, représenter au détail A la liaison entre la façade repère 1.00 et le coffre repère 2.00. Choisir une solution simple et facilement réalisable en atelier, représenter les assemblages vissés et soudés selon les normes graphiques, puis indiquer par repérage les désignations normalisées de la vis, des soudures et des éléments de construction retenus.

Dans le détail A, représenter la façade en tôle S235 de 2 mm pincée entre le coffre en tube 35 × 35 × 2 et le cadre extérieur en carré de 16. Les six vis côté coffre traversent les entretoises prévues, en tube 13,5 × 2 de longueur 35 mm, puis se vissent dans le cadre. Une désignation adaptée est une vis à tête hexagonale H M8 × 50, NF E 25-112. Assembler les quatre côtés du cadre par des soudures d'angle continues, gorge a = 3 mm, et repérer distinctement chaque élément sur le dessin à l'échelle 2:1.

Repérage de la liaison façade-coffre



✓ RÉPONSE À RETENIR

Façade de 2 mm pincée par le cadre extérieur en carré de 16 ; 6 vis H M8 × 50 et 6 entretoises de 35 mm ; soudures d'angle continues, a = 3 mm.

3. Identification de l’élément 3.07 de la porte du coffre

Le candidat étudie la porte du coffre décrite dans le devis et représentée dans le dossier technique. Il identifie l’élément repéré 3.07 et renseigne sa désignation, sa section, son nombre et la nature de son matériau.

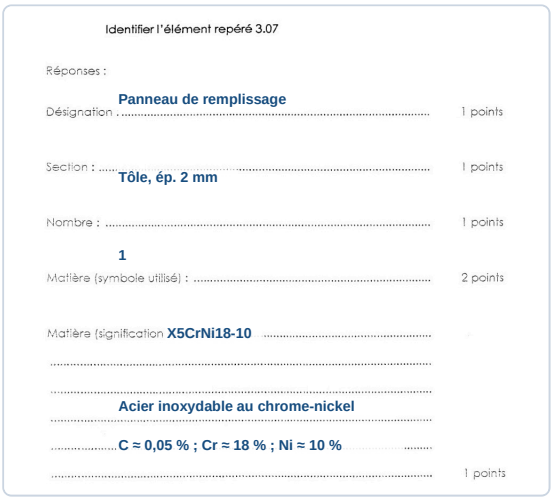
Question 3. Identifier l’élément repéré 3.07 en indiquant sa désignation, sa section, son nombre, le symbole de son matériau et la signification de ce symbole.

Le repère 3.07 correspond au panneau qui ferme l’ouvrant de la porte. La nomenclature donne une tôle de dimensions 408 × 440 mm, présente en un seul exemplaire.

Indication demandée	Réponse
Désignation	Panneau de remplissage
Section	Tôle inoxydable, épaisseur 2 mm
Nombre	1
Symbole du matériau	X5CrNi18-10
Signification	Acier inoxydable au chrome-nickel : environ 0,05 % de carbone, 18 % de chrome et 10 % de nickel

Le symbole X désigne un acier fortement allié. Le chiffre 5 indique une teneur nominale en carbone de 0,05 %. Les nombres associés à Cr et Ni indiquent les teneurs caractéristiques en chrome et en nickel. La désignation et l’épaisseur concordent avec le devis descriptif, qui précise que le panneau est rivé sur le cadre de l’ouvrant.

Réponses complétées : élément 3.07


Identifier l'élément repéré 3.07

Réponses :

Désignation : Panneau de remplissage ..... 1 points

Section : Tôle, ép. 2 mm ..... 1 points

Nombre : 1 ..... 1 points

Matière (symbole utilisé) : ..... 2 points

Matière (signification X5CrNi18-10 .....

Acier inoxydable au chrome-nickel .....

C ≈ 0,05 % ; Cr ≈ 18 % ; Ni ≈ 10 % .....

..... 1 points

✓ RÉPONSE À RETENIR

Panneau de remplissage : 1 tôle inox X5CrNi18-10, épaisseur 2 mm, dimensions 408 × 440 mm. Environ 0,05 % C, 18 % Cr et 10 % Ni.

4. Débit des éléments du coffre

Le travail concerne la fabrication du coffre, sous-ensemble 2.00, constitué de tubes et d'éléments de fixation. Les plans cotés et la feuille de débit servent à quantifier la matière d'œuvre nécessaire et à préparer la réalisation en atelier.

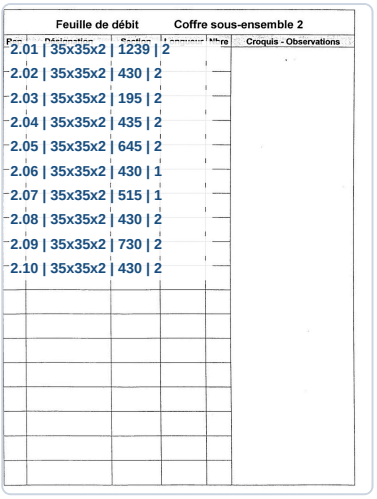
Question 4. À partir du dossier technique, quantifier la matière d'œuvre nécessaire à la réalisation du coffre sous-ensemble 2.00 et compléter la feuille de débit pour permettre une fabrication conforme aux plans.

La feuille de débit reprend les repères et quantités de la nomenclature, avec les longueurs cotées sur les plans. Pour les traverses de largeur insérées entre les montants de 35 mm, la longueur est de 430 mm : 500 - 2 × 35.

Rep.	Désignation	Section	Longueur (mm)	Nbre	Observation
2.01	Traverses droite-gauche, socle	Tube 35×35×2	1239	2	Acier S235
2.02	Traverses avant-arrière, socle	Tube 35×35×2	430	2	Acier S235
2.03	Montants verticaux avant	Tube 35×35×2	195	2	Acier S235
2.04	Montants inclinés, façade	Tube 35×35×2	435	2	Acier S235
2.05	Montants arrière	Tube 35×35×2	645	2	Acier S235
2.06	Traverse intermédiaire	Tube 35×35×2	430	1	Acier S235
2.07	Traverse arrière	Tube 35×35×2	515	1	Acier S235
2.08	Traverses de fixation façade	Tube 35×35×2	430	2	Acier S235
2.09	Traverses hautes avant-arrière	Tube 35×35×2	730	2	Acier S235
2.10	Traverses hautes droite-gauche	Tube 35×35×2	430	2	Acier S235
2.11	Cadre de fixation façade, haut-bas	Carré de 16	449	2	
2.12	Cadre de fixation façade, droite-gauche	Carré de 16	216	2	Étiré mi-dur
2.13	Entretoises	Tube 13,5×2	35	6	
2.14	Vis de fixation coffre-façade	M8	Selon assemblage	6	Longueur à définir à l'assemblage

Les longueurs et quantités sont reportées selon les repères de la nomenclature et les cotes des vues du coffre.

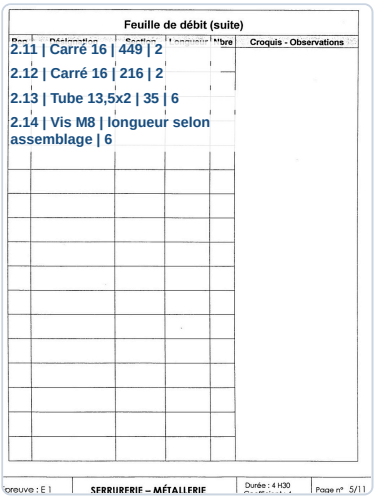
Feuille de débit complétée, repères 2.01 à 2.10



Feuille de débit — Coffre sous-ensemble 2

Rep	Désignation	Section	Longueur	Nbre	Croquis - Observations
2.01	35x35x2	1239	2		
2.02	35x35x2	430	2		
2.03	35x35x2	195	2		
2.04	35x35x2	435	2		
2.05	35x35x2	645	2		
2.06	35x35x2	430	1		
2.07	35x35x2	515	1		
2.08	35x35x2	430	2		
2.09	35x35x2	730	2		
2.10	35x35x2	430	2		

Feuille de débit complétée, repères 2.11 à 2.14



Feuille de débit (suite)

Rep	Désignation	Section	Longueur	Nbre	Croquis - Observations
2.11	Carré 16	449	2		
2.12	Carré 16	216	2		
2.13	Tube 13,5x2	35	6		
2.14	Vis M8	longueur selon assemblage	6		

preuve : E 1 — SERRURERIE – MÉTALLERIE — Durée : 4 H30 — Page n° 5/11

✓ RÉPONSE À RETENIR

Débit des repères 2.01 à 2.14 selon le tableau : tubes, carré de 16, entretoises et 6 vis M8.

5. Estimation du coût des matériaux du coffre

Le candidat prépare le bon de commande des profilés nécessaires au coffre sous-ensemble 2.00. Il utilise les plans, le prix au mètre, la remise applicable au carré de 16 et le taux de TVA pour établir les coûts et les totaux.

Question 5/1. Compléter sans erreur le bon de commande pour estimer le coût de la matière d'œuvre nécessaire à la réalisation du coffre sous-ensemble 2.00.

Le bon est calculé sur les barres entières de 6 m. Le tarif est de 1,98 €/m HT et la remise de 15 % concerne uniquement le carré de 16. Le total HT non arrondi est de 45,738 € ; les montants affichés sont arrondis au centime.

Désignation	Barres de 6 m	Remise	Prix au mètre	Total HT
Tube 35 × 35 × 2	2	0 %	1,98 €	23,76 €
Tube Ø 13,5 × 2	1	0 %	1,98 €	11,88 €
Carré de 16	1	15 %	1,98 €	10,10 €
Total HT				45,74 €
TVA 19,6 %				8,96 €
Total TTC				54,70 €

Bon de commande complété

Désignation	Nbre de barres de 6m.	% de remise	Prix au mètre	Total HT
Tube 35×35×2 | 2 | 0 % | 1,98 € | 23,76 €				
Tube Ø13,5×2 | 1 | 0 % | 1,98 € | 11,88 €				
Carré de 16 | 1 | 15 % | 1,98 € | 10,10 €				
			TOTAL HT	
45,74 € HT | 8,96 € TVA | 54,70 € TTC				
			TOTAL TTC	

✓ RÉPONSE À RETENIR

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

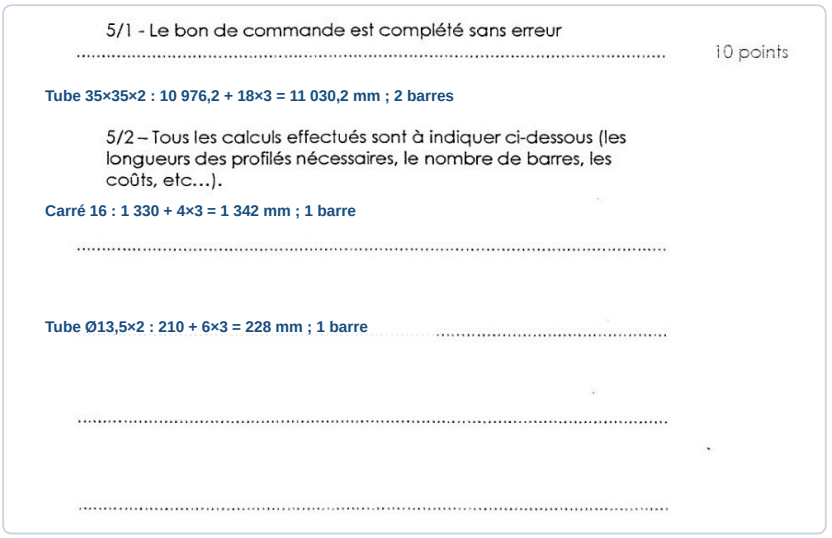
Question 5/2. Indiquer tous les calculs effectués, notamment les longueurs de profilés nécessaires, le nombre de barres, les coûts et les totaux.

Les longueurs sont relevées sur le plan du coffre. On ajoute 3 mm de trait de scie par pièce débitée. Les longueurs nécessaires, traits de scie compris, sont comparées aux barres de 6 000 mm pour déterminer les quantités à commander.

Profil	Longueurs de débit (mm)	Longueur avec traits de scie	Barres de 6 m
Tube 35 × 35 × 2	2×500 ; 2×1 233 ; 2×337,5 ; 2×435 ; 2×645 ; 1×500 ; 1×500 ; 2×500 ; 2×837,6 ; 2×500	11 030,2 mm	2
Carré de 16	2×216 ; 2×449	1 342 mm	1
Tube Ø 13,5 × 2	6×35	228 mm	1

Le tube 35 × 35 × 2 comprend 18 pièces, le carré 4 pièces et le tube Ø 13,5 × 2, 6 pièces. Les longueurs à acheter tiennent dans les quantités de barres indiquées.

Calculs des longueurs et barres



✓ RÉPONSE À RETENIR

À commander : 2 barres de tube 35 × 35 × 2, 1 barre de tube Ø 13,5 × 2 et 1 barre de carré de 16.

6. Préparation et gamme de pliage de la façade

L'étude porte sur l'élément repère 1.01 de la façade en tôle d'acier, à réaliser sur presse-plieuse. Le candidat exploite les plans et le calculateur de pliage pour choisir les outillages, calculer le développé et les cotes de mise en butée, puis compléter le croquis et la gamme de pliage.

Question 6/1. Choisir les outillages à utiliser sur la presse-plieuse et renseigner les références, angles, rayon au sommet et vé demandés.

Pour une tôle d'acier de 2 mm, retenir la matrice n° 29 : angle 60°, vé de 16 mm. Le poinçon n° 9 a un angle au sommet de 88° et un rayon au sommet de 3 mm. Vérifier l'angle obtenu sur une éprouvette avant la fabrication.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Poinçon n° 9 : 88°, rayon 3 mm. Matrice n° 29 : 60°, vé 16 mm.

Question 6/2. Calculer le développé de l'élément repère 1.01 en indiquant les opérations de calcul.

Le développé est la somme des parties droites du profil et des corrections ΔL de chaque pli, lues pour une tôle de 2 mm et un vé de 16 mm. Les cotes du dessin donnent 600, 318, 380,6 et 209 mm, ainsi que deux retours de 25 mm. La somme droite vaut 1 557,6 mm. Il faut ensuite ajouter les corrections signées correspondant aux angles de pliage du profil; leur valeur dépend de chaque pli.

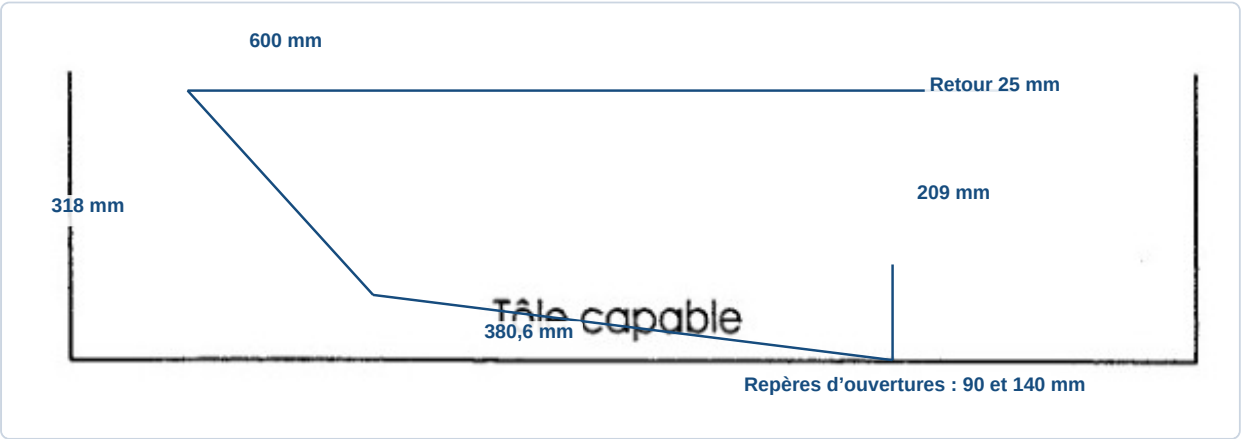
✓ RÉPONSE À RETENIR

Somme des parties droites : 1 557,6 mm. Développé : 1 557,6 mm + somme des corrections ΔL signées.

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.

Reporter le profil à l'échelle 1:5, puis inscrire les dimensions réelles : 600 mm en haut, 318 mm sur le côté incliné, 380,6 mm sur le pan inférieur, 209 mm sur le côté droit et 25 mm pour chacun des deux retours. Le dessin d'ensemble indique aussi les angles 75°, 90° et 105° et les repères 90 et 140 mm au droit des ouvertures. Ne pas déduire de cotes d'ouverture qui ne sont pas indiquées.

Profil et cotes de fabrication à reporter



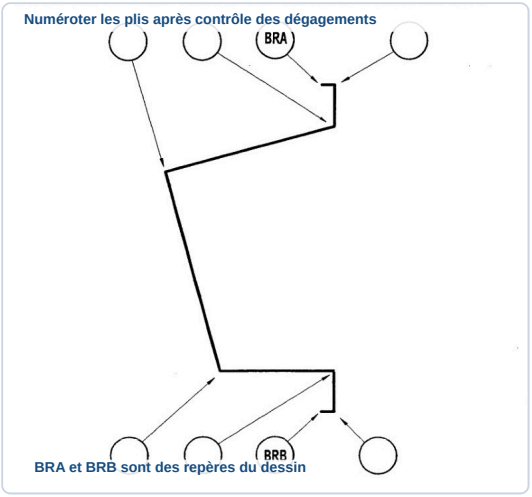
✓ RÉPONSE À RETENIR

Profil : 600, 318, 380,6 et 209 mm; retours de 25 mm; angles 75°, 90° et 105°. Repères d’ouvertures : 90 et 140 mm.

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

Le dessin comporte sept lignes dans la gamme. Numéroter les plis en respectant l’ordre qui permet le dégagement de la pièce et de l’outillage à chaque opération. Commencer par les plis accessibles sans collision, puis contrôler le sens du pli et la possibilité de positionner la tôle avant de poursuivre. Les seuls repères BRA et BRB du dessin ne suffisent pas à établir un ordre numéroté certain sans vérifier les dégagements sur la presse.

Repères du profil à numéroter



✓ RÉPONSE À RETENIR

Gamme à renseigner sur 7 lignes; valider l’ordre de chaque pli par le contrôle des dégagements sur la presse.

Question 6/5. Présenter le détail des calculs des cotes de mise en butée.

Pour chaque pli, partir de la cote extérieure correspondante et appliquer la correction ΔL du calculateur, en fonction de l’épaisseur 2 mm, du vé 16 mm et de l’angle du pli. La cote de mise en butée se calcule séparément pour chaque pli : cote extérieure moins la correction ΔL signée. Reporter le résultat dans la ligne correspondante de la gamme, sans cumuler les corrections des plis précédents.

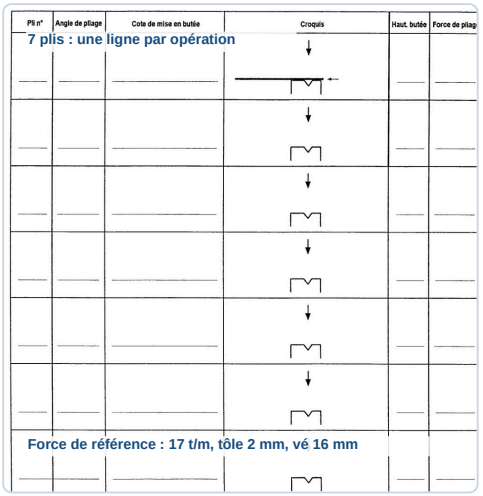
✓ RÉPONSE À RETENIR

Pour chaque pli : cote de butée = cote extérieure correspondante − correction ΔL signée.

Question 6/6. Compléter la gamme de pliage avec les informations demandées pour chaque pli, notamment l'angle de pliage, la cote de mise en butée, la hauteur de butée et la force de pliage.

Renseigner une ligne par pli dans les sept lignes de la gamme : numéro, angle, cote de butée calculée en 6/5, hauteur de butée et force. Pour l'angle, reprendre la géométrie du profil; pour la force, le calculateur donne 17 t/m pour une tôle de 2 mm et un vé de 16 mm. Multiplier cette valeur par la longueur pliée en mètres pour obtenir la force totale. Régler et vérifier la hauteur de butée sur la presse avant chaque pli.

Données vérifiées pour la gamme de pliage



✓ RÉPONSE À RETENIR

7 lignes. Force de référence : 17 t/m pour tôle de 2 mm et vé de 16 mm; force totale = 17 × longueur pliée en mètres.

7. Usinage par perçage d’un élément de fixation de la façade

La question porte sur le perçage des éléments repère 2.11 destinés à recevoir les vis repère 2.14. Le candidat exploite les dessins d’ensemble et les données de perçage pour déterminer le diamètre des trous et la fréquence de rotation du foret.

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

Le plan repère **2.11** indique « 6 trous M8 » et la nomenclature associe ces trous aux vis M8 repère **2.14**. Il s’agit donc de préparer les trous pour leur taraudage M8, et non de réaliser des trous de passage. Pour le pas métrique standard M8 de 1,25 mm, le diamètre de perçage se détermine par 8 - 1,25 = 6,75 mm, puis se choisit au diamètre normalisé le plus proche : 6,8 mm. Répéter l’opération aux six emplacements.

Réponse 7/1

Rep. 2.11, pour mettre en place les vis Rep. 2.14.

6 trous : foret Ø 6,8 mm, taraudage M8 ..... 2 points

✓ RÉPONSE À RETENIR

6 trous à percer au Ø 6,8 mm, puis à tarauder M8.

Question 7/2. Calculer la fréquence de rotation du foret utilisé pour usiner les trous des éléments repère 2.11, en indiquant la formule générale puis le calcul.

Le foret réalise les avant-trous destinés au taraudage M8, soit un diamètre de **6,8 mm**. Le carré de 16 repère 2.11 est en acier étiré mi-dur ; le tableau de perçage donne donc une vitesse de coupe de **20 m/min**. La formule générale est n = 1000 × Vc / (π × D), avec Vc en m/min et D en mm. En prenant π = 3,14 : n = 1000 × 20 / (3,14 × 6,8) = 936,68 tr/min. On retient environ 937 tr/min.

Calcul de la fréquence de rotation

7/2 - Calculer la fréquence de rotation du foret utilisé pour usiner les trous sur les éléments Rep. 2.11.

Réponses :

Formule générale utilisée pour le calcul de la fréquence de rotation.. 1 points

n = 1000 × Vc / (π × D)

n = 1000 × 20 / (3,14 × 6,8) ≈ 937 tr/min

Calcul de la fréquence de rotation demandée

1 points

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

n ≈ 937 tr/min.

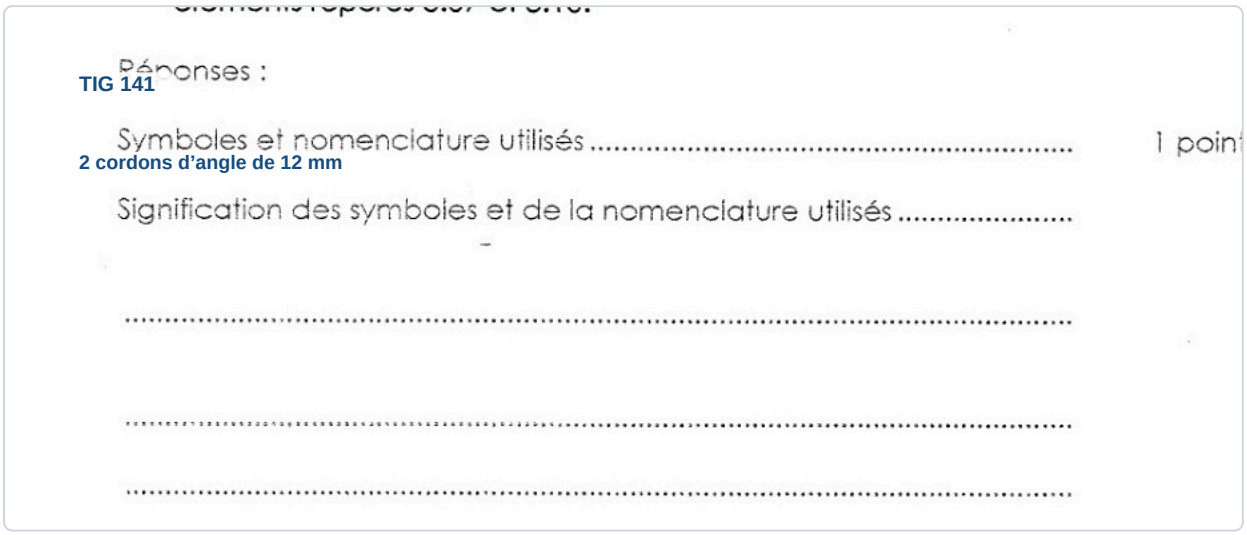
8. Soudage du support de serrure sur la porte

Le candidat étudie la liaison soudée entre le panneau de remplissage repère 3.07 et le support de serrure repère 3.10. Les vues de la porte et le document consacré aux procédés et paramètres de soudage permettent d'identifier le procédé et les paramètres requis.

Question 8/1. Identifier le procédé de soudage utilisé pour relier les éléments repère 3.07 et 3.10, puis indiquer les symboles et la nomenclature utilisés ainsi que leur signification.

La coupe B du détail de fixation indique le procédé **141**, qui correspond au soudage TIG. Le triangle plein est le symbole d'une soudure d'angle. La notation **2 × 12** précise deux cordons de soudure, chacun de 12 mm de longueur. Ils relient le support de serrure 3.10 au panneau de remplissage 3.07, tous deux en tôle inox de 2 mm.

Réponse 8/1 : procédé et symbole



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Soudage TIG (141) : deux cordons d'angle de 12 mm entre les pièces 3.07 et 3.10.

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

Les pièces 3.07 et 3.10 sont en tôle inox de 2 mm, comme l'indique la nomenclature. Pour le procédé TIG 141, on relève donc les paramètres sur la ligne d'épaisseur 2 mm du tableau de soudage. Le gaz de protection est l'argon. Les valeurs indiquées sont des plages de réglage et des choix possibles selon les colonnes du tableau.

Paramètre	Valeur
Intensité	45 à 60 A
Diamètre de l’électrode	1 à 1,6 mm
Gaz et débit	Argon, 4 à 6 l/min
Diamètre de la buse	11 ou 13 mm
Diamètre du métal d’apport	1,2 à 1,6 mm

Ces réglages correspondent à la ligne 2 mm du tableau.

Réponse 8/2 : paramètres TIG



✓ RÉPONSE À RETENIR

45 à 60 A ; électrode 1 à 1,6 mm ; argon 4 à 6 l/min ; buse 11 ou 13 mm ; métal d’apport 1,2 à 1,6 mm.

9. Prévention des risques en atelier

Six photographies présentent des situations d'activités professionnelles en atelier. Pour chaque photo, le candidat observe l'environnement du poste, recense les équipements de protection présents, manquants ou inadaptés, puis commente la situation et propose des mesures d'amélioration si nécessaire.

Question Photo 1. Pour la photo 1, observer l'environnement du poste de travail, recenser les équipements de protection individuels et collectifs présents, manquants ou inadaptés, puis commenter la situation et proposer des mesures d'amélioration si nécessaire.

La photo montre un opérateur travaillant sur une machine-outil, les mains près de la zone d'usinage. La pièce semble tenue manuellement ; les lunettes et le protecteur ne sont pas clairement visibles.

- Porter des lunettes de sécurité et utiliser le protecteur adapté.
- Immobiliser la pièce avec un étau ou un bridage avant le travail.
- Garder les mains à distance des éléments mobiles et arrêter la machine avant tout réglage ou retrait des copeaux.

Réponse photo 1

Pièce bridée, lunettes, protecteur

Photo n° 2 réponse :

✓ RÉPONSE À RETENIR

Machine-outil : pièce bridée, protection adaptée et lunettes ; mains éloignées des éléments mobiles.

Question Photo 2. Pour la photo 2, observer l'environnement du poste de travail, recenser les équipements de protection individuels et collectifs présents, manquants ou inadaptés, puis commenter la situation et proposer des mesures d'amélioration si nécessaire.

La photo montre un opérateur travaillant sur une longue pièce métallique à un poste de machine. Un bras d'aspiration est présent ; des câbles et tuyaux encombrent le sol. Aucun arc de soudage n'est visible, et les protections oculaires ne sont pas identifiables.

1. Porter les lunettes et les autres EPI adaptés à l'opération.
2. Maintenir la pièce stable et utiliser les protecteurs de la machine.
3. Rapprocher la captation de la source si nécessaire et ranger les câbles hors des passages.

Réponse photo 2

Pièce stable, aspiration, câbles rangés

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pièce maintenue, protections adaptées, aspiration vérifiée et câbles rangés hors des passages.

Question Photo 3. Pour la photo 3, observer l'environnement du poste de travail, recenser les équipements de protection individuels et collectifs présents, manquants ou inadaptés, puis commenter la situation et proposer des mesures d'amélioration si nécessaire.

La photo montre un opérateur au voisinage d'une machine et d'un ensemble métallique. Il se tient près de la zone de travail ; les protections des yeux et de l'ouïe ne sont pas clairement discernables.

- Porter les lunettes ou l'écran facial et les protections auditives adaptées.
- Vérifier les carters et immobiliser la pièce avant l'opération.
- Garder les mains hors de la zone mobile et maintenir la circulation autour du poste dégagée.

Réponse photo 3



✓ RÉPONSE À RETENIR

Machine protégée, pièce immobilisée, EPI adaptés et zone de travail dégagée.

Question Photo 4. Pour la photo 4, observer l'environnement du poste de travail, recenser les équipements de protection individuels et collectifs présents, manquants ou inadaptés, puis commenter la situation et proposer des mesures d'amélioration si nécessaire.

L'opérateur intervient sur une machine-outil, penché près de la zone d'usinage. Les lunettes et le protecteur ne sont pas nettement visibles ; la pièce doit être maintenue sans intervention des mains à proximité des parties mobiles.

Porter des lunettes de sécurité, régler les protections et brider la pièce. Arrêter complètement la machine avant un réglage, un changement d'outil ou l'enlèvement des copeaux. Ne pas porter de gants près d'un organe en rotation.

Réponse photo 4

Lunettes, bridage, arrêt avant réglage .....

.....

.....

Photo n° 5 réponse :

✓ RÉPONSE À RETENIR

Machine arrêtée avant réglage ou nettoyage ; pièce bridée, lunettes et protecteur en place.

Question Photo 5. Pour la photo 5, observer l'environnement du poste de travail, recenser les équipements de protection individuels et collectifs présents, manquants ou inadaptés, puis commenter la situation et proposer des mesures d'amélioration si nécessaire.

La photo montre un opérateur penché au-dessus d'une pièce métallique placée sur un poste de machine. Les protections des yeux et de l'ouïe ne sont pas discernables avec certitude ; la pièce et les protections collectives doivent être vérifiées avant l'opération.

- Porter les EPI adaptés à la tâche, notamment lunettes ou écran facial et protections auditives si nécessaire.
- Immobiliser la pièce et utiliser le carter prévu.
- Garder une posture stable et dégager les abords du poste.

Réponse photo 5

Pièce stable, carter et EPI adaptés

Photo n° 6 réponse :

✓ RÉPONSE À RETENIR

Pièce stabilisée, carter utilisé, EPI adaptés et abords du poste dégagés.

Question Photo 6. Pour la photo 6, observer l'environnement du poste de travail, recenser les équipements de protection individuels et collectifs présents, manquants ou inadaptés, puis commenter la situation et proposer des mesures d'amélioration si nécessaire.

La photo montre une opération produisant des étincelles sur une pièce métallique. L'opérateur semble porter une protection du visage et des gants ; les étincelles sont dirigées vers la pièce et le sol. Le carter et l'état de l'outil sont à contrôler.

1. Vérifier le carter, le disque ou l'outil et la stabilité de la pièce.
2. Compléter les protections par des lunettes et une protection auditive adaptées.
3. Dégager la zone des matières combustibles et maîtriser la direction des projections.

Réponse photo 6

Carter vérifié, EPI, zone dégagée

Durée : 4 H30

✓ RÉPONSE À RETENIR

Étincelles maîtrisées, outil et carter vérifiés, EPI complétés et combustibles éloignés.

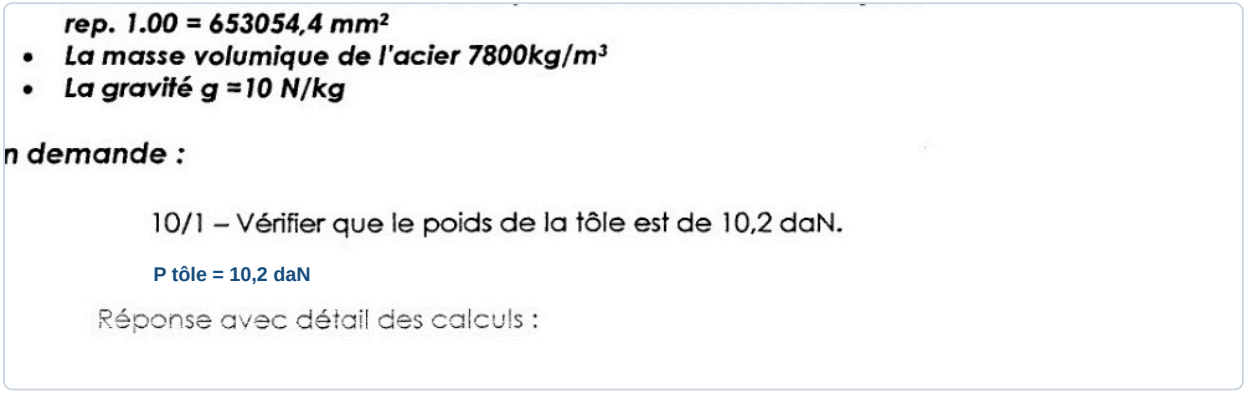
10. Vérification de la stabilité de la boîte aux lettres

L'étude porte sur le risque de basculement de la boîte aux lettres pendant sa fabrication, à partir du poids du coffre, de la tôle et du cadre ainsi que du croquis de positionnement des forces. Le candidat calcule les poids et moments, identifie les sollicitations des vis et vérifie si les pieds de stabilisation sont nécessaires.

Question 10/1. Vérifier, en détaillant les calculs, que le poids de la tôle est de 10,2 daN à partir de sa surface, de la masse volumique de l'acier et de la gravité fournies.

La tôle a une épaisseur de 20/10, soit 2 mm. Son volume est **653054,4 × 2 = 1306108,8 mm³**, soit 0,0013061088 m³. Sa masse vaut 0,0013061088 × 7800 = 10,1876 kg. Avec g = 10 N/kg, son poids est 101,876 N, soit 10,1876 daN. L'arrondi au dixième confirme la valeur demandée.

Calcul du poids de la tôle



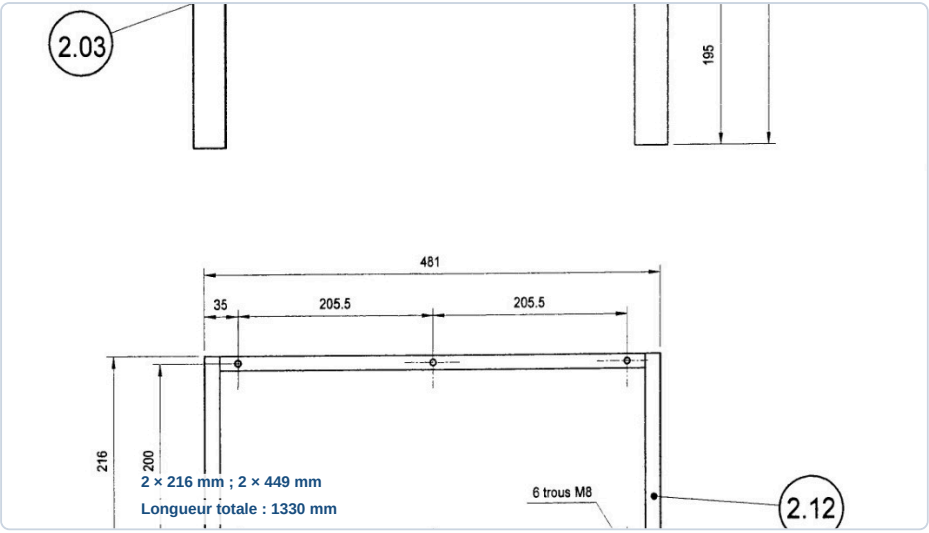
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Poids de la tôle : 10,2 daN.

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

La nomenclature du cadre donne deux côtés de 216 mm et deux côtés de 449 mm. Sa longueur totale est donc **2 × 216 + 2 × 449 = 1330 mm**, soit 1,33 m. Le tableau des carrés indique une masse linéique de 2,01 kg/m pour le carré de 16. La masse du cadre est 1,33 × 2,01 = 2,6733 kg. Avec g = 10 N/kg, son poids vaut 2,6733 daN, soit 2,7 daN arrondi au dixième.

Cotes du cadre de fixation



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Poids du cadre en carré de 16 : 2,7 daN.

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

Le poids total demandé comprend uniquement la tôle et le cadre. En additionnant les valeurs non arrondies obtenues précédemment : **10,18764864 + 2,6733 = 12,86094864 daN**. Arrondi au dixième, cela donne 12,9 daN. Le poids du coffre, égal à 20 daN, n'est pas inclus dans Ptot, puisque l'énoncé définit ici Ptot comme le poids du cadre et de la tôle.

Poids total de la façade

Réponse avec détail des calculs :

.....

Ptot = 12,9 daN

.....

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Ptot = 12,9 daN.

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

Le croquis montre que le poids de la façade et du cadre agit à distance du plan de fixation. Cette excentration crée un moment qui tend à tirer la nappe supérieure de vis vers l'extérieur. Le poids produit aussi un effort vertical transmis aux vis, donc un cisaillement. Les vis subissent ainsi simultanément deux sollicitations : la traction, ou l'arrachement, et le cisaillement. Il ne s'agit pas d'une sollicitation uniquement en compression.

Sollicitations des vis

10/4 – En observant le croquis de positionnement des forces, à quels types de sollicitations sont soumises les vis de fixation ?

Réponse :

..... 5 points

Traction (arrachement) + cisaillement

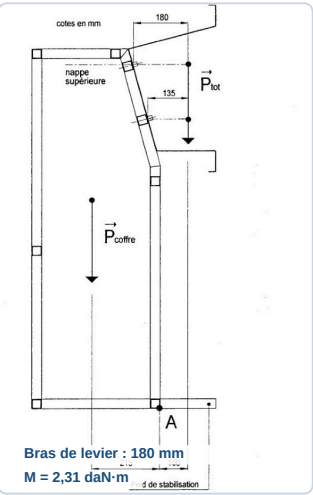
✓ RÉPONSE À RETENIR

Les vis sont sollicitées en traction (arrachement) et en cisaillement.

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

Pour les vis de la nappe supérieure, le croquis indique un bras de levier de 180 mm, soit 0,180 m. Le moment se calcule par M = Ptot × d. Avec Ptot = 12,86094864 daN : **M = 12,86094864 × 0,180 = 2,31497 daN·m**. Arrondi au centième, le moment de sollicitation vaut 2,31 daN·m.

Moment sur la nappe supérieure



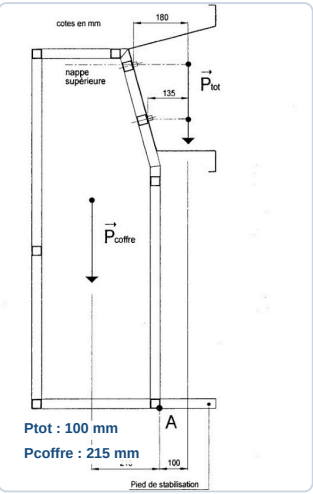
✓ RÉPONSE À RETENIR

Moment de Ptot par rapport à la nappe supérieure : 2,31 daN·m.

Question 11/6. Par rapport au point A, calculer les moments de la force Ptot et de la force Pcoffre.

Par rapport au point A, le croquis donne un bras de levier de 100 mm pour Ptot et de 215 mm pour Pcoffre. Avec M = P × d : **MPtot/A = 12,86094864 × 0,100 = 1,2861 daN·m**, soit 1,29 daN·m. Pour le coffre : **MPcoffre/A = 20 × 0,215 = 4,30 daN·m**. Ces deux moments sont de sens opposés, comme l'indiquent les forces sur le croquis.

Bras de levier par rapport au point A



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

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

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

Le moment stabilisant du coffre est de 4,30 daN·m, tandis que le moment de basculement dû à la façade et au cadre vaut 1,29 daN·m. Le moment stabilisant est supérieur au moment de basculement : **4,30 − 1,2861 = 3,0139 daN·m**. Pour l'équilibre des forces représentées sur le croquis, les pieds de stabilisation ne sont donc pas nécessaires pour empêcher le basculement pendant cette phase de fabrication.

Conclusion sur la stabilité

Réponse en daN.m : MPtot/A = ... 8 points

Réponse en daN.m : $\vec{MP}$coffre/A =..... 8 points

10/7 – Dire en comparant ces deux moments, si les pieds de stabilisation sont nécessaires ?

Pieds non nécessaires : 4,30 > 1,29 daN·m

Réponse avec justification : .....

..... 8 points

✓ RÉPONSE À RETENIR

Les pieds ne sont pas nécessaires : le moment stabilisant dépasse le moment de basculement de 3,01 daN·m.

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

Bilan de l'épreuve : L'épreuve E1 du BP Serrurerie-Métallerie, de durée 4 h 30 et de coefficient 4, porte sur une boîte aux lettres sécurisée destinée au centre de ressources d'un lycée. Le dossier évalue la lecture de plans, le dessin d'assemblage, le débit et le coût matière, le pliage, le perçage, le soudage, la prévention des risques et la vérification de la stabilité.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Le développé d'une tôle pliée est la somme des longueurs droites et des corrections de pliage, positives ou négatives.
- Pour la vitesse de rotation, utiliser n = 1000 × Vc / (π × D), avec Vc en m/min et D en mm.
- Le poids se calcule par P = m × g ; pour une pièce homogène, sa masse vaut m = ρ × V.
- Le moment d'une force par rapport à un point est le produit de la force par la distance perpendiculaire à sa ligne d'action.

Points de vigilance & attentes du jury

- Lire les cotes, les repères et les échelles sur les plans avant d'effectuer les calculs.
- Pour le bon de commande, vérifier les longueurs, le nombre de barres, la remise, la TVA et les totaux.
- En pliage, faire correspondre l'épaisseur, le vé, les outils, les corrections et les cotes de mise en butée.
- Pour chaque photo de sécurité, examiner l'ensemble du poste et justifier les protections à ajouter ou à adapter.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le développé de la façade pliée ?

Repérez les parties droites et les plis sur le profil, puis additionnez les longueurs droites et les corrections correspondant à chaque pli. Les corrections peuvent être positives ou négatives et se déterminent à l'aide des données du calculateur de pliage.

Q : Comment calculer la fréquence de rotation du foret ?

Relevez la vitesse de coupe recommandée pour la matière et appliquez n = 1000 × Vc / (π × D), avec Vc en mètres par minute et D en millimètres. Comparez le résultat aux vitesses disponibles sur la machine.

Q : Comment répartir le temps pendant les 4 h 30 d'épreuve ?

Le sujet ne fixe pas de durée par question. Répartissez votre temps selon les points attribués, prévoyez suffisamment de temps pour les dessins et tableaux, puis gardez quelques minutes pour contrôler les unités et les totaux.

Q : Quels éléments doivent apparaître dans les réponses pour répondre aux attentes du jury ?

Présentez les démarches de calcul demandées, respectez les échelles et les normes graphiques, et utilisez les désignations des documents techniques. Complétez les supports fournis et justifiez vos observations de sécurité ainsi que la conclusion sur la stabilité.

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 - 6-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.