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

E1 : Etude, Préparation, Suivi d’un ouvrage

Session 2009 • Code sujet : **E1** • Durée : **4H30** • Coefficient : **4**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Ressources techniques pour l’étude et la préparation d’un ouvrage de serrurerie-métallerie (4 questions) **Page 3**

2. Ce qu’il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 9**

Sujet officiel (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2009/BP Métallier - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2009 - 3-Sujet.pdf

1. Ressources techniques pour l’étude et la préparation d’un ouvrage de serrurerie-métallerie

Ce dossier ressources accompagne l’épreuve E1 et réunit un devis de matériaux ainsi que des documents techniques sur le pliage, le développement des pièces rayonnées et le cintrage. Il fournit aussi des tableaux de sections et de masses pour plusieurs produits métallurgiques, dont les plats, ronds, tubes et tôles.

Prix des matériaux

Question D.R. 1/10. Consulter le devis du 15/09/08 pour repérer les désignations et quantités de matériaux, leurs prix unitaires et leurs totaux hors taxes.

Le devis du 15/09/08 indique les désignations, quantités, prix unitaires et totaux ci-dessous. Les valeurs imprimées sont reprises telles quelles. Le total manquant de la tôle noire de 2 mm se calcule à partir de la quantité et du prix unitaire. Les cellules sans prix unitaire dans le devis restent signalées comme non renseignées.

Désignation	Quantité	P.U. HT	Total HT
Fer UPE 80	6,05 ml	Non indiqué	67,60 €
Rond étiré Ø 8	1 barre de 3 m	Non indiqué	4,61 € la barre
Plat S235 40 × 10	0,020 t	1 265 €/t	25,30 €
Plat S235 50 × 8	0,020 t	1 275 €/t	25,50 €
Plat S235 100 × 10	0,050 t	1 275 €/t	63,75 €
Tube NFA 49 145 Ø 21,3 × 2,3	6,4 ml	2,71 €/ml	17,36 €
Tube NFA 49 145 Ø 26,9 × 2,3	6,4 ml	3,21 €/ml	20,54 €
Tôle noire 2 mm, 2000 × 1000	0,032 t	1 830 €/t	58,56 €
Tôle noire 2,5 mm, 2000 × 1000	0,041 t	1 857 €/t	76,14 €
Tube carré 40 × 40 × 3	1 barre de 6,05 m	Non indiqué	37,14 € la barre
Lamellé-collé 60 × 750, sapin blanc	1,25 ml	Non indiqué	66,30 €

Total de la tôle 2 mm complété

Désignation	Quantité	P.U. H.T. en €	Total H.T.en €
Fer UPE 80	6,05 ml		67,60
Etiré ½ Dur Rond Ø 8 à la barre	1 barre de 3m		4,61 la barre
Plat acier S235 de 40x10 à la Tonne	0,020 Tonne	1265	25,30
Plat acier S235 de 50x8 à la Tonne	0,020 Tonne	1275	25,50
Plat acier S235 de 100x10	0,050 Tonne	1275	63,75
Tube NFA 49 145 Ø 21,3 – 2,3 au ml	6,4 ml	2,71	17,36
Tube NFA 49 145 Ø 26,9 –2,3 au ml	6,4 ml	3,21	20,54
Tôle noire 2mm en 2000x1000	0,032 Tonne	1830	58,56 €
Tôle noire 2,5mm en 2000x1000	0,041 Tonne	1857	76,14
Tube □ 40x40x3 au ml	1 barre de 6,05ml		37,14 la barre
Lamellé collé section 60 x 750 en sapin blanc	1,25 ml		66,3

Académie de Rennes

✓ RÉPONSE À RETENIR

Total HT de la tôle noire de 2 mm : 58,56 €.

Calcul de la longueur développée

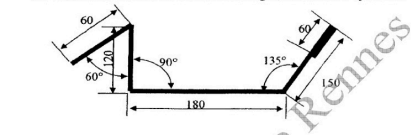
Question D.R. 2/10. Utiliser le schéma et le tableau du calculateur de pliage : additionner les longueurs entre points d'épure extérieurs et sélectionner la correction correspondant à l'angle, au vé et à l'épaisseur.

Le schéma donne cinq longueurs extérieures : 60, 120, 180, 150 et 60 mm. Leur somme forme la longueur de référence avant correction. Les plis sont repérés par les angles 60°, 90° et 135°. Pour chaque pli, le tableau fournit une correction selon l'angle, le vé et l'épaisseur choisis. Il faut additionner ces corrections algébriques à la longueur de référence ; elles ne peuvent être chiffrées sans les choix de vé et d'épaisseur.

Somme des longueurs extérieures

CALCUL DE LA LONGUEUR DEVELOPPEE

Additionner les longueurs entre points d'épure extérieurs et faire la correction par rapport au tableau en fonction de l'angle , du vé et de l'épaisseur.



Epaisseur	V	Ri	F	b	165°	150°	135°	120°	105°	90°	75°	60°	45°	30°
0,8	6	1	8	11	-0,1	-0,3	-0,5	-0,7	-1,1	-1,6	-1,3	-0,9	-0,6	-0,3
	8	1,2	5	5,5	-0,1	-0,3	-0,5	-0,7	-1,1	-1,7	-1,3	-0,9	-0,4	0
	10	1,6	4	7	-0,1	-0,3	-0,5	-0,8	-1,2	-1,8	-1,3	-0,8	-0,3	+0,2
1	6	1	13	14	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,3	-1,9	-1,6	-1,3	-0,9	-0,5
	8	1,2	9	5,5	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-1,6	-1,1	-0,7	-0,3
	10	1,6	7	7	-0,2	-0,4	-0,6	-0,9	-1,4	-2,1	-1,6	-1,1	-0,5	0
1,2	12	2	6	8,5	-0,2	-0,4	-0,6	-1	-1,5	-2,2	-1,6	-1,0	-0,5	+0,3
	6	1	20	4	-0,2	-0,5	-0,8	-1,1	-1,6	-2,3	-1,9	-1,5	-1,2	-0,8
	8	1,3	14	5,5	-0,2	-0,5	-0,7	-1,1	-1,6	-2,3	-1,9	-1,4	-1,0	-0,6
	10	1,6	11	7	-0,2	-0,4	-0,7	-1,1	-1,6	-2,4	-1,9	-1,4	-0,8	-0,3
	12	2	8	8,5	-0,2	-0,4	-0,7	-1,1	-1,7	-2,5	-1,9	-1,3	-0,8	0
	16	2,6	8	11	-0,2	-0,4	-0,7	-1,2	-1,8	-2,7	-1,9	-1,3	-0,7	+0,5
1,5	8	1,3	22	5,5	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,8	-2,4	-1,9	-1,5	-1,0
	10	1,6	16	7	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2	-2,9	-2,4	-1,8	-1,3	-0,7
	12	2	13	8,5	-0,3	-0,6	-0,9	-1,4	-2,1	-3	-2,4	-1,7	-1,0	-0,4
	16	2,6	9	11	-0,3	-0,5	-0,9	-1,4	-2,1	-3,2	-2,4	-1,5	-0,7	+0,1
2	20	3,3	7	14	-0,2	-0,5	-0,9	-1,4	-2,2	-3,4	-2,4	-1,4	-0,4	+0,7
	10	1,6	32	7	-0,4	-0,8	-1,3	-1,9	-2,7	-3,7	-3,2	-2,6	-2,0	-1,4
	12	2	24	8,5	-0,4	-0,8	-1,2	-1,8	-2,7	-3,8	-3,1	-2,5	-1,8	-1,1
	16	2,6	16	11	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,7	-4	-3,1	-2,3	-1,4	-0,5
	20	3,3	12	14	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,8	-4,2	-3,2	-2,1	-1,0	0
2,5	25	4	9	17,5	-0,3	-0,7	-1,2	-1,9	-2,9	-4,5	-3,2	-1,9	-0,7	+0,6
	12	2	42	8,5	-0,5	-1	-1,6	-2,3	-3,3	-4,7	-4,0	-3,2	-2,5	-1,8
	16	2,6	29	11	-0,5	-0,9	-1,5	-2,3	-3,3	-4,8	-3,9	-3,0	-2,1	-1,2
	20	3,3	20	14	-0,4	-0,9	-1,5	-2,3	-3,4	-5	-3,9	-2,8	-1,7	-0,6
	25	4	15	17,5	-0,4	-0,9	-1,5	-2,3	-3,5	-5,2	-3,9	-2,6	-1,4	-0,1
	12	2	56	8,5	-0,6	-1,1	-1,8	-2,8	-4	-5,8	-4,7	-3,6	-2,5	-1,3
	16	2,6	38	11	-0,6	-1,1	-1,8	-2,8	-4	-5,9	-4,7	-3,6	-2,5	-1,3
	20	3,3	26	14	-0,6	-1,1	-1,8	-2,8	-4	-5,9	-4,7	-3,6	-2,5	-1,3
	25	4	19	17,5	-0,6	-1,1	-1,8	-2,8	-4	-5,9	-4,7	-3,6	-2,5	-1,3

60 + 120 + 180 + 150 + 60 = 570 mm

Académie de Rennes

✓ RÉPONSE À RETENIR

Longueur extérieure totale : 570 mm. Longueur développée : 570 mm + somme algébrique des corrections des trois plis.

Pièces rayonnées et cintrage par emboutissage

Question D.R. 3/10 et D.R. 4/10. Consulter les formules de développement d'arcs de cercle et le tableau de cintrage par emboutissage, qui associe aux tubes leur diamètre, leur épaisseur, le rayon à la fibre neutre et la masse linéique.

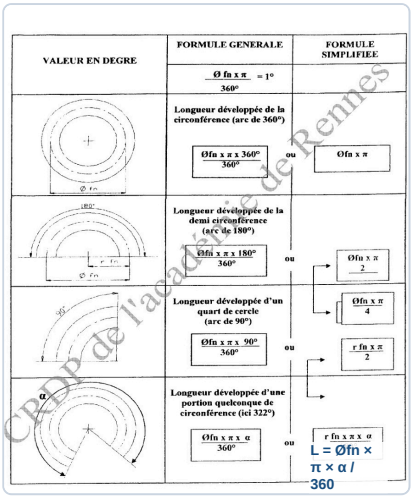
Le développement se calcule sur la fibre neutre. Pour un arc d'angle α, on prend la fraction α/360 de la circonférence, avec le diamètre à la fibre neutre. Le tableau d'emboutissage donne, pour l'outillage VIRAX, le rayon de fibre neutre et la masse linéique de chaque tube répertorié.

Arc	Longueur développée
360°	Øfn × π
180°	Øfn × π / 2
90°	Øfn × π / 4, ou rfn × π / 2
α quelconque	Øfn × π × α / 360, ou rfn × π × α / 180

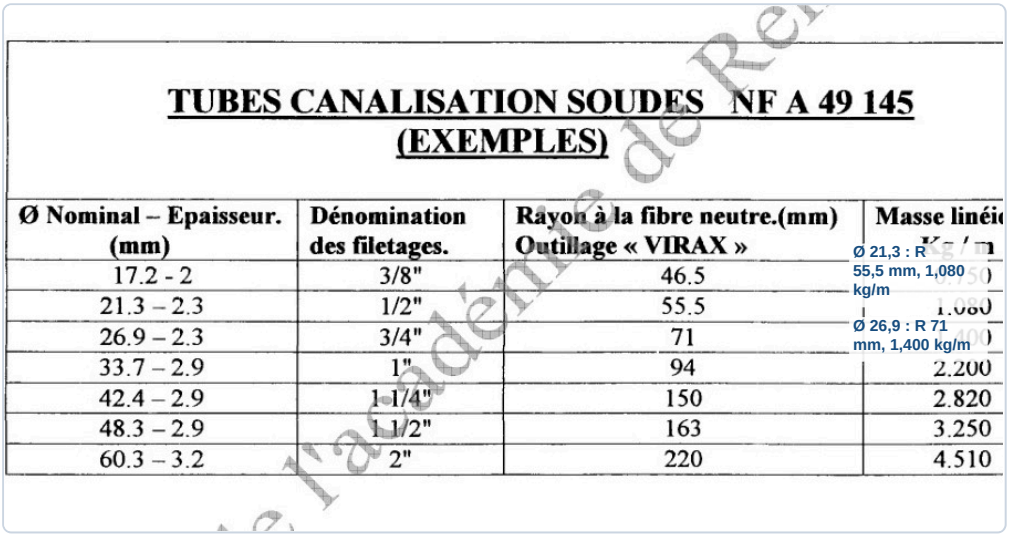
Ø nominal × épaisseur (mm)	Filetage	Rayon fibre neutre (mm)	Masse (kg/m)
17,2 × 2	3/8 po	46,5	0,750
21,3 × 2,3	1/2 po	55,5	1,080
26,9 × 2,3	3/4 po	71	1,400
33,7 × 2,9	1 po	94	2,200
42,4 × 2,9	1 1/4 po	150	2,820
48,3 × 2,9	1 1/2 po	163	3,250
60,3 × 3,2	2 po	220	4,510

Les rayons du tableau sont ceux indiqués pour l'outillage VIRAX.

Formule générale de l’arc



Valeurs de cintrage repérées



TUBES CANALISATION SOUDES NF A 49 145
(EXEMPLES)

Ø Nominal – Epaisseur. (mm)	Dénomination des filetages.	Rayon à la fibre neutre.(mm) Outillage « VIRAX »	Masse linéi Kg / m
17.2 - 2	3/8"	46.5	0
21.3 – 2.3	1/2"	55.5	1.080
26.9 – 2.3	3/4"	71	0
33.7 – 2.9	1"	94	2.200
42.4 – 2.9	1 1/4"	150	2.820
48.3 – 2.9	1 1/2"	163	3.250
60.3 – 3.2	2"	220	4.510

Ø 21,3 : R 55,5 mm, 1,080 kg/m

Ø 26,9 : R 71 mm, 1,400 kg/m

✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Arc d’angle α : L = Øfn × π × α / 360. Exemple : Ø 21,3 × 2,3, rayon 55,5 mm et masse 1,080 kg/m.

Sections et masses des produits métallurgiques

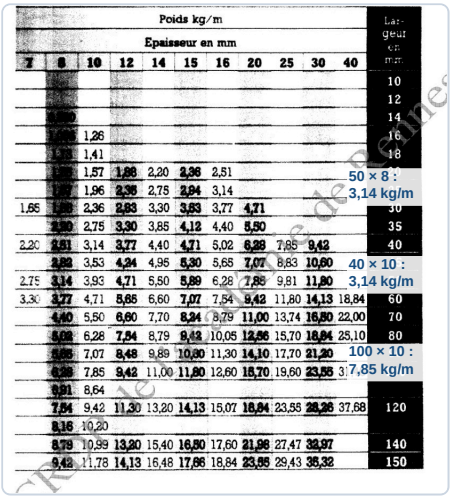
Question D.R. 5/10 à D.R. 10/10. Rechercher dans les tableaux les masses linéiques ou les poids de feuilles correspondant aux dimensions et épaisseurs des plats, ronds, tubes et tôles.

Les masses linéiques se lisent au croisement de la dimension du produit et de son épaisseur. Le tableau des tôles donne le poids par format de feuille. Pour le plat 50 × 8, la masse est bien tabulée : 3,14 kg/m. Les valeurs ci-dessous correspondent aux dimensions du devis et aux données lisibles dans les tableaux du dossier.

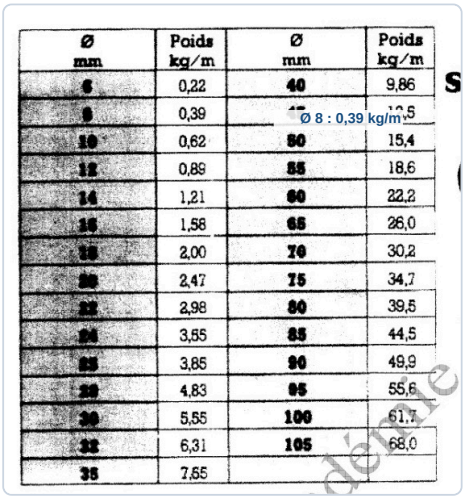
Produit et dimensions	Masse ou poids	Référence
Plat 40 × 10 mm	3,14 kg/m	Table des plats
Plat 50 × 8 mm	3,14 kg/m	Table des plats
Plat 100 × 10 mm	7,85 kg/m	Table des plats
Rond Ø 8 mm	0,39 kg/m	Table des ronds serruriers
Tube carré 40 × 40 × 3 mm	3,30 kg/m	Table des tubes carrés
Tube NFA 49 145 Ø 21,3 × 2,3 mm	1,080 kg/m	Table des tubes de canalisation
Tube NFA 49 145 Ø 26,9 × 2,3 mm	1,400 kg/m	Table des tubes de canalisation
Tôle 2000 × 1000 × 2 mm	32 kg la feuille	Table des tôles laminées
Tôle 2000 × 1000 × 2,5 mm	40 kg la feuille	Table des tôles laminées

Les longueurs courantes indiquées sont de 6 à 6,50 m pour les plats et d'environ 6,40 m pour les tubes de canalisation.

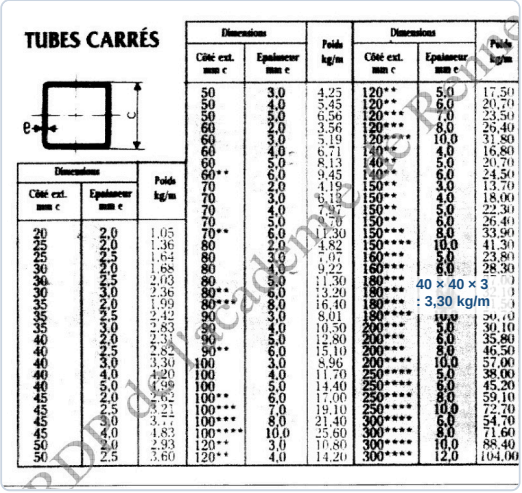
Masses linéiques des plats



Masse du rond Ø 8



Masse du tube carré

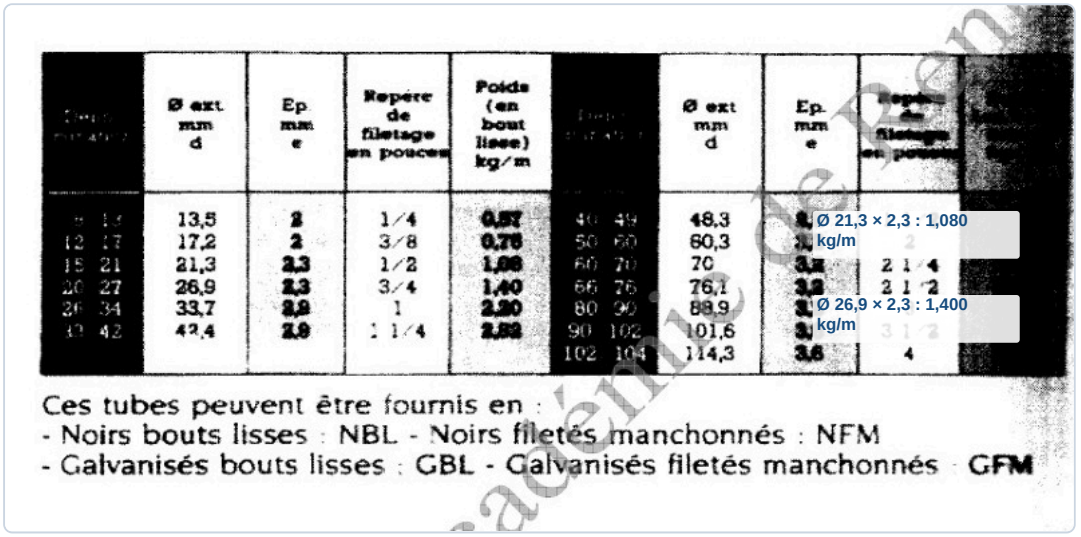


TUBES CARRÉS

Dimensions Côté ext. mm c	Dimensions Épaisseur mm e	Poids kg/m
20	2,0	1,05
25	2,0	1,36
25	2,5	1,64
30	2,0	1,68
30	2,5	2,03
30	3,0	2,36
35	2,0	1,99
35	2,5	2,42
35	3,0	2,83
40	2,0	2,31
40	2,5	2,82
40	3,0	3,30
40	4,0	4,20
40	5,0	4,99
45	2,0	2,62
45	2,5	3,21
45	3,0	3,77
45	4,0	4,83
50	2,0	2,93
50	2,5	3,60
50	3,0	4,25
50	4,0	5,45
50	5,0	6,56
60	2,0	3,56
60	3,0	5,19
60	4,0	6,71
60	5,0	8,13
60**	6,0	9,45
70	2,0	4,19
70	3,0	6,18
70	4,0	7,97
70	5,0	9,70
70**	6,0	11,30
80	2,0	4,82
80	3,0	7,07
80	4,0	9,22
80	5,0	11,30
80**	6,0	13,20
80***	8,0	16,40
90	3,0	8,01
90	4,0	10,50
90**	5,0	12,80
90**	6,0	15,10
100	3,0	8,96
100	4,0	11,70
100	5,0	14,40
100**	6,0	17,00
100***	7,0	19,10
100***	8,0	21,40
100****	10,0	25,60
120**	3,0	10,80
120**	4,0	14,20
120**	5,0	17,50
120**	6,0	20,70
120***	7,0	23,50
120***	8,0	26,40
120****	10,0	31,80
140**	4,0	16,80
140**	5,0	20,70
140**	6,0	24,50
150**	3,0	13,70
150**	4,0	18,00
150**	5,0	22,30
150**	6,0	26,40
150***	8,0	33,90
150****	10,0	41,30
160***	5,0	23,80
160***	6,0	28,30
180***		
180***		
180***		
180****		
200***		
200***		
200***		
200****		
250****		
250****		
250****		
250****		
300****		
300****		
300****		
300****		

40 × 40 × 3 : 3,30 kg/m

Masses des tubes de canalisation



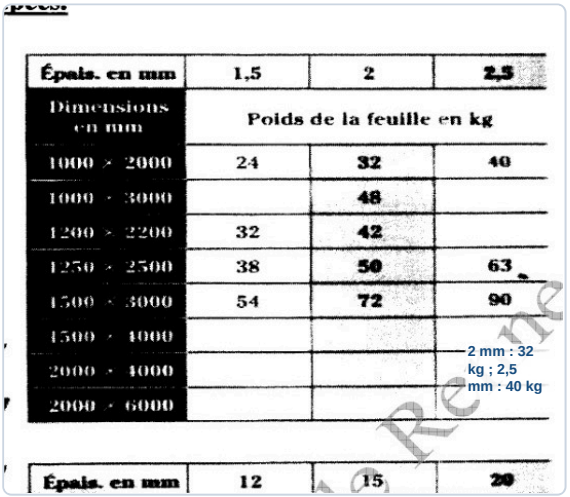
Ø ext mm d	Ep mm e	Repère de filetage en pouces	Poids (en bout lisse) kg/m
13,5	2	1/4	0,57
17,2	2	3/8	0,76
21,3	2,3	1/2	1,08
26,9	2,3	3/4	1,40
33,7	2,9	1	2,20
42,4	2,9	1 1/4	2,82
48,3			
60,3			
70			
76,1			
88,9			
101,6			
114,3	3,6	4	

Ø 21,3 × 2,3 : 1,080 kg/m

Ø 26,9 × 2,3 : 1,400 kg/m

Ces tubes peuvent être fournis en :
- Noirs bouts lisses : NBL - Noirs filetés manchonnés : NFM
- Galvanisés bouts lisses : GBL - Galvanisés filetés manchonnés : GFM

Poids des tôles 2000 × 1000



Épais. en mm	1,5	2	2,5
Dimensions en mm	Poids de la feuille en kg		
1000 × 2000	24	32	40
1000 × 3000		48	
1200 × 2200	32	42	
1250 × 2500	38	50	63
1500 × 3000	54	72	90
1500 × 4000			
2000 × 4000			
2000 × 6000			

2 mm : 32 kg ; 2,5 mm : 40 kg

Épais. en mm	12	15	20

✓ RÉPONSE À RETENIR

Plat 50 × 8 : 3,14 kg/m. Rond Ø 8 : 0,39 kg/m. Tube carré 40 × 40 × 3 : 3,30 kg/m. Tôles 2000 × 1000 : 32 kg en 2 mm et 40 kg en 2,5 mm.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2009)

Bilan de l'épreuve : Le dossier ressources du Brevet professionnel Serrurerie Métallerie, session 2009, accompagne l'épreuve E1, unité U10, code E1, d'une durée de 4H30 et coefficient 4. Il rassemble un devis et des données de référence pour préparer un ouvrage : calcul de développés, pliage, cintrage, choix des matériaux et lecture de tableaux de sections et de masses. Les pages fournies ne contiennent pas les questions du sujet principal.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour un arc d'angle α, le développé vaut L = Ø de la fibre neutre × π × α / 360.
- Pour développer un pli, additionner les longueurs extérieures puis appliquer la correction selon l'angle, le vé et l'épaisseur.
- Le tableau de cintrage associe aux dimensions du tube son rayon à la fibre neutre et sa masse linéique.
- Les tableaux des produits métallurgiques donnent les masses linéiques ou le poids des tôles selon leurs dimensions et épaisseurs.

Points de vigilance & attentes du jury

- Vérifier les unités et les dimensions avant tout calcul ou relevé dans un tableau.
- Pour développer un arc, utiliser le diamètre ou le rayon de la fibre neutre et exprimer l'angle en degrés.
- Pour un pliage, choisir la bonne épaisseur, le bon vé et la colonne correspondant à l'angle.
- Dans le devis, distinguer quantité, prix unitaire et total hors taxes, ainsi que les prix au mètre, à la tonne ou à la barre.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment calculer le développé d'un arc de cercle ?

Relevez le diamètre de la fibre neutre et l'angle en degrés, puis calculez L = Ø × π × α / 360. Avec le rayon, utilisez L = r × π × α / 180. Un demi-cercle correspond à 180° et un quart de cercle à 90°.

Q : Comment utiliser le tableau du calculateur de pliage ?

Additionnez les longueurs entre les points d'épure extérieurs. Dans le tableau, choisissez l'épaisseur et le vé utilisés, puis l'angle du pli. Appliquez la correction indiquée à la somme pour obtenir la longueur développée.

Q : Quel barème, quelle durée et quel coefficient sont indiqués ?

Le dossier indique une note sur 400 points, transformée sur 20 et arrondie au demi-point supérieur. La durée annoncée pour l'épreuve E1 est de 4H30 et son coefficient est 4.

Q : Quels critères de notation du jury sont précisés dans ces pages ?

Aucun barème détaillé par question ni aucune grille de critères ne figurent dans ce dossier ressources. Il présente des références pour consulter les prix, calculer des développés et relever les sections et masses des matériaux.

Sujet officiel associé (PDF) : https://bpmetallier.fr/assets/annales/bp-metallier/U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage/2009/BP Métallier - U10 - Étude, préparation, suivi d'un ouvrage - Session 2009 - 3-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.