

Metallbau Schweizerische Metall-Union Construction métallique Union Suisse du Métal Metalcostruzioni Unione Svizzera del Metallo		
EFA Constructeur/trice métallique Options: Construction métallique, forge, charpente métallique		Commission formation professionnelle CFP
Technologie "Partie 1" Balcon		Durée: 2 Heures
Moyens auxiliaires autorisés : Crayons, règle graduée, équerre géométrique, chablon, compas, directives de dessin, tables de formules, calculatrice, formulaire technique.		17.12.11 / wü/ kl/ zi

Critères d'évaluation pour le calcul professionnel

SOLUTION

1. Solutions et résultats

En règle générale, on peut atteindre un résultat exact par plusieurs voies de solutions, ce dont doivent tenir compte les experts lors de la correction! Le résultat dépend de :

- Façon de calculer (manuel, calculatrice)
- Arrondis intermédiaires
- Position de la virgule aux résultats intermédiaires
- Ordre des opérations

Pour ces raisons, de légères différences peuvent apparaître dans les résultats. Les motifs susmentionnés ne doivent pas entraîner de déduction.

2. Schéma d'évaluation

Chaque devoir est évalué avec un maximum de 3 points. Si plusieurs résultats sont demandés, les points sont répartis sur chaque partie du devoir et les déductions opérées. En règle générale, voici ce qui est exigé :

- Schéma donné / cherché / solution (souhaité mais pas condition).
- Procédé de calcul sans lacunes (formules et esquisses souhaitées mais pas condition).
- Les valeurs numériques avec unités ou équivalent d'unités séparé dans le procédé de calcul.
- Double soulignement du résultat.
- Résultat avec valeur numérique précise et unité exacte.
- Unités correspondant au devoir et exactitude dans le résultat.

Pour les solutions erronées et incomplètes, les déductions suivantes sont possibles:

- Par erreur de raisonnement 1.... 2 points
- Procédé de calcul non démontré ½ ... 1 point
- Erreur de calcul ou de virgule ou résultat manquant 1 point
- Unités manquantes ou inexactes dans le calcul et/ou le résultat ½ ... 1 point
- Résultat inexact ou ne correspondant pas à la forme exigée ½ point

Les conséquences d'erreurs ne peuvent pas entraîner d'autres déductions. Les solutions complètement fausses ainsi que des résultats sans explication de solution ne rapportent aucun point.

Evaluation : Le nombre maximum de points pour chacune des questions est mentionné dans la colonne "P_{max}". Le nombre de points attribués en cas de réponse partielle ou inexacte est reporté dans la colonne "P_{obt}".

Devoirs Reportez votre numéro de candidat sur toutes les pages, la liste de pièces et la feuille de dessin.

Répondez directement au stylo bille dans les espaces réservés.

Présentez le développement complet des calculs. Toute réponse sans développement complet des calculs et sans unité n'est pas prise en compte.

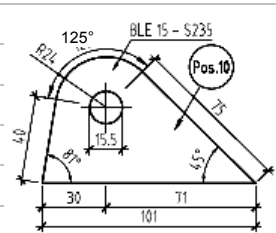
D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}																					
Connaissances de base en matière de plan	1.	<p>Pour la fabrication des 3 traverses IPE 120 (Pos. 4), il est nécessaire de les entailler pour les assembler sur les UPE 120.</p> <p>a) <i>Esquissez à main levée, directement le plan N°4, les découpes et entailles nécessaires pour que les traverses puissent être assemblées contre le cadre. Reportez toutes les cotes et inscriptions nécessaires à l'exécution.</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;"><i>P_{max}</i></th> <th style="text-align: center;"><i>P_{obt}</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Coté à 90°</i></td> <td style="text-align: center;"><i>1</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Entaille aile: longueur 60 à 63 mm, hauteur 9 à 11 mm</i></td> <td style="text-align: center;"><i>1</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Chanfrein: 30x30 mm</i></td> <td style="text-align: center;"><i>1</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Cotation</i></td> <td style="text-align: center;"><i>2</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Inscriptions: 3 pièces et IPE 120</i></td> <td style="text-align: center;"><i>1</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Qualité, trait, écriture, présentation</i></td> <td style="text-align: center;"><i>2</i></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>b) <i>Décrivez 3 possibilités pour effectuer la découpe des traverses à l'atelier.</i></p> <p>A <i>Découpe à la meule à disque</i> _____</p> <p>B <i>Découpe au chalumeau</i> _____</p> <p>C <i>Découpe au plasma</i> _____</p>		<i>P_{max}</i>	<i>P_{obt}</i>	<i>Coté à 90°</i>	<i>1</i>		<i>Entaille aile: longueur 60 à 63 mm, hauteur 9 à 11 mm</i>	<i>1</i>		<i>Chanfrein: 30x30 mm</i>	<i>1</i>		<i>Cotation</i>	<i>2</i>		<i>Inscriptions: 3 pièces et IPE 120</i>	<i>1</i>		<i>Qualité, trait, écriture, présentation</i>	<i>2</i>		8	
		<i>P_{max}</i>	<i>P_{obt}</i>																						
	<i>Coté à 90°</i>	<i>1</i>																							
	<i>Entaille aile: longueur 60 à 63 mm, hauteur 9 à 11 mm</i>	<i>1</i>																							
	<i>Chanfrein: 30x30 mm</i>	<i>1</i>																							
	<i>Cotation</i>	<i>2</i>																							
	<i>Inscriptions: 3 pièces et IPE 120</i>	<i>1</i>																							
	<i>Qualité, trait, écriture, présentation</i>	<i>2</i>																							
				3																					

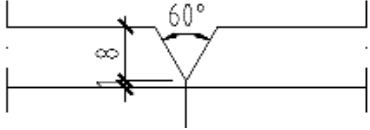
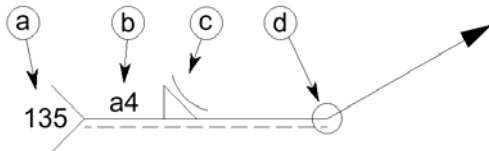
¹ Domaines de compétences professionnelles selon le plan de formation

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Connaissances de base en matière de plan	2.	<p>Sur les 2 cotés (retours) de la balustrade, le vide (v_p) entre les montants est de 930 [mm] (Plan N°3, la cote est à gauche). Les directives de la norme SIA 358 doivent être respectées.</p> <p>a) Calculez le nombre total de barreaux (n_{bxt}) entre les montants pour les 2 cotés (retours) de la balustrade.</p> <p>Nombre de barreaux pour 1 côté (retour)</p> $n_{bx} = \frac{v_p}{v_{max} + e_{bx}} - 1 = \frac{930[mm]}{(120[mm] + 6[mm])} - 1 = 6,38[bx] \Rightarrow \underline{7[bx]}$ $v_p = 930[mm]$ $v_{max} = 120[mm] \Rightarrow \text{SIA 358}$ $e_{bx} = 6[mm]$ <p>Nombre de barreaux pour 2 côtés (retours)</p> $n_{bxt} = n_{bx} \cdot 2 = 7[bx] \cdot 2 = \underline{14[bx]}$	3	
	b)	<p>Calculez le vide entre barreaux (v_b) en [mm] sur les 2 cotés (retours) de la balustrade. (Réponse finale arrondie au [mm] entier).</p> <p>Vide entre barreaux</p> $v_{bx} = \frac{v_p - (n_{bx} \cdot e_{bx})}{n_v} = \frac{930[mm] - (7[bx] \cdot 6[mm])}{8[v]} = \underline{111[mm]}$ $v_p = 930[mm]$ $n_v = n_{bx} + 1 = 7[bx] + 1 = 8[v]$ $e_{bx} = 6[mm]$	3	
Gest. / orga. entre.	3.	<p>La sous-construction du plancher est zinguée à chaud.</p> <p>Calculez, directement sur le document "Liste de matière" remis en annexe, le coût de ce traitement, inclus 8% de TVA. Le prix du traitement est de 1,40 [CHF/kg] Pour ce faire référer vous au plans N°1, N°2 et N°4 et à la table de profilés remise en annexe. (Négligez les coupes en biais, les entailles et les trous)</p>	16	



















D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Construction	7.	<p>Les aciers utilisés pour la sous-construction du plancher font parties de 2 groupes commerciaux: "les profilés" et "les aciers marchands"</p> <p>a) Déterminez quel est le critère qui sépare "les aciers marchands" des "profilés" (par exemple un UPN). <i>A partir d'une hauteur de 80[mm]</i> _____</p> <p>b) Nommez "un acier marchand" et "un profilé" utilisés pour la sous-construction du plancher. Acier marchand: <i>L 40x40x4, FLA 60x5, ...</i> _____ Profilé: <i>IPE 120, UPE 140</i> _____</p>	1 2	
Fabrication	8.	<p>Les 2 tirants (Pos.11) reprennent chacun une charge de traction admissible (F_{adm}) de 30 [kN] (avec coefficient de sécurité). Calculez le diamètre admissible (d_{adm}) en [mm] des tirants (S355JRG2). (Réponse finale arrondie au diamètre entier commercialisé).</p> <p><i>Calcul de la contrainte admissible</i></p> $\sigma_e = \frac{F_{adm}}{A} \Rightarrow A = \frac{F_{adm}}{\sigma_e}$ $A = \frac{F_{adm}}{\sigma_e} = \frac{30'000[N] \cdot [mm^2]}{355[N]} = 84,507[mm^2]$ $F_{adm} = 30[kN] = 30'000[N]$ $\sigma_e = 355[MPa] \left[\frac{N}{mm^2} \right]$ <p><i>Calcul du diamètre nécessaire</i></p> $A = \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \Rightarrow d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}}$ $d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 84,507[mm^2]}{\pi}} = 10,37[mm] = \underline{\underline{12[mm]}}$	6	

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
	9.	<p>Les trous dans les plaques de fixation de la Pos. 8 sont poinçonnés. Vous avez 2 matrices à disposition: une avec trou Ø 12,2 [mm] et l'autre avec un trou Ø 12,7 [mm].</p> <p>a) Choisissez le bon Ø de trou pour la matrice, sachant que l'épaisseur de la tôle est de 10[mm].</p> <p>La matrice avec le trou de Ø : <u>12,7 [mm]</u></p> <p>b) Justifiez votre choix.</p> <p><i>Le diamètre du trou de la matrice doit être supérieur à celui du poinçon _____ de 1/10 de l'épaisseur du matériau à poinçonner _____</i></p> <p><i>Donc 10 [mm] · 1/10 = 1 [mm] ⇒ Ø 12,7 [mm] _____</i></p>	1	2
Fabrication	10.	<p>Les Pos. 9 et 10 du plan N°2 sont découpées au laser (contour et trous). La vitesse de coupe (v_c) du laser pour cette épaisseur de tôle est de 1,4 [m/min]. Pour chaque départ de découpe la machine a besoin de 9 [s].</p> <p>Calculez le temps nécessaire (t) en [s] pour découper une pièce de la Pos.10 (avec le trou).</p> <p>(Réponse finale arrondie 2 chiffres après la virgule).</p>	6	
	<p>Longueur du pourtour d'une pièce</p> <p>$l_1 = 101,00[\text{mm}]$</p> <p>$l_2 = 40,00[\text{mm}]$</p> <p>$l_3 = 75,00[\text{mm}]$</p> <p>$l_4 = \frac{2r \cdot \pi \cdot \alpha}{360^\circ} = \frac{2 \cdot 24[\text{mm}] \cdot \pi \cdot 125^\circ}{360^\circ} = 52,36[\text{mm}]$</p> <p>$l_4 = d \cdot \pi = 15,5[\text{mm}] \cdot \pi = 48,69[\text{mm}]$</p> <p><u>317,05[mm] = 0,31705[m]</u></p> <p>Temps nécessaire pour 1 pièce</p> <p>$v_c = \frac{l_{\text{totale}}}{t} \Rightarrow t = \frac{l_{\text{totale}}}{v_c}$</p> <p>$t = \frac{l_{\text{totale}}}{v_c} + 2 \cdot 9[\text{s}] = t = \frac{317,05[\text{mm}] \cdot [\text{s}]}{23,3[\text{mm}]} + 2 \cdot 9[\text{s}] = \underline{\underline{31,59[\text{s}]}}$</p> <p>$v_c = 1,4 \left[\frac{\text{m}}{\text{min}} \right] = 1'4'00 \left[\frac{\text{mm}}{\text{min}} \right] = \frac{1'400 \left[\frac{\text{mm}}{\text{min}} \right]}{60} = 23,3 \left[\frac{\text{mm}}{\text{s}} \right]$</p> <p>Attention ⇒ 2 découpes ⇒ ajouter 2 · 9[s]</p>			

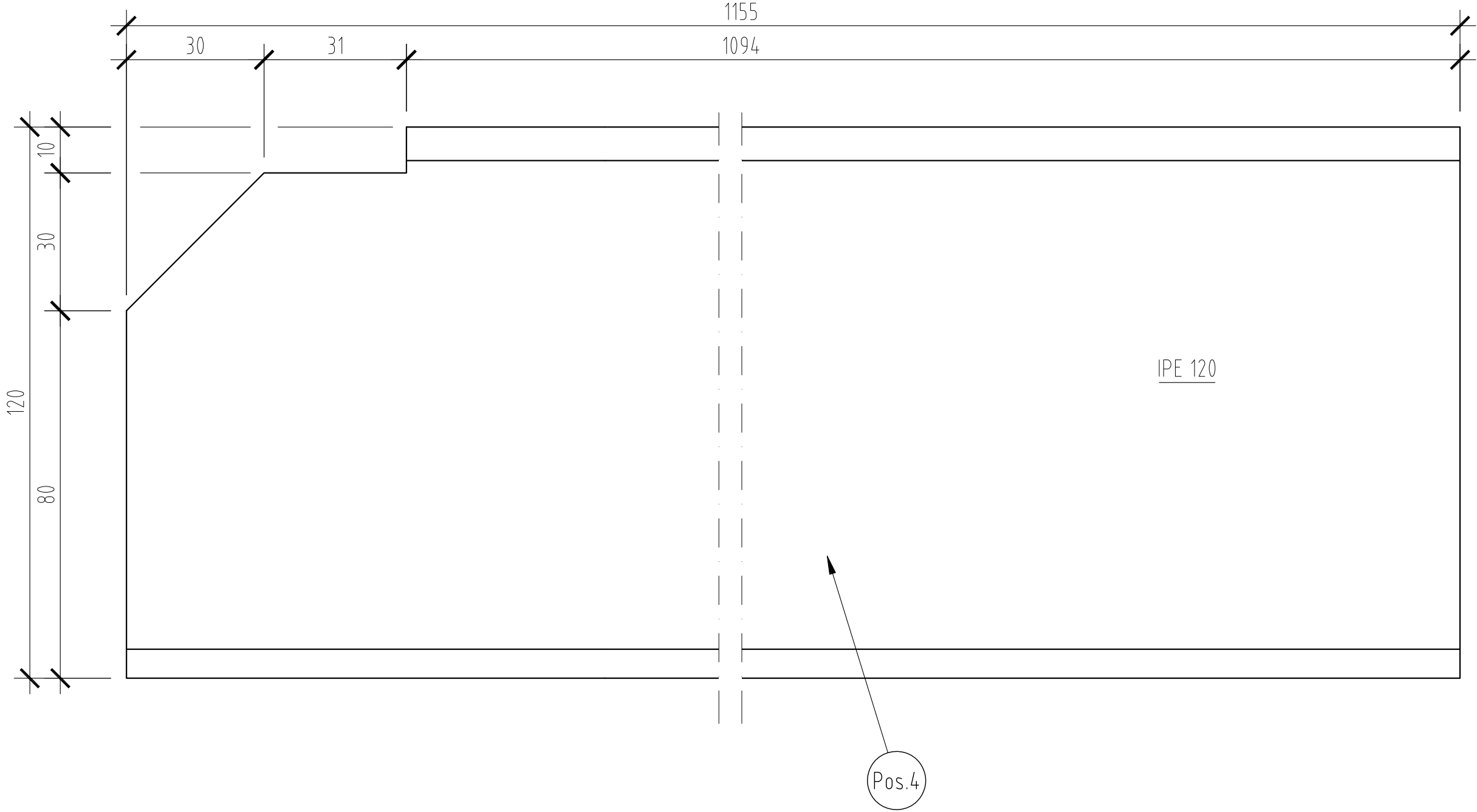


N°	Données	P _{max}	P _{obt}
11.	<p>Pour garantir la résistance de la soudure de l'assemblage des angles du cadre du plancher, il est nécessaire d'exécuter des chanfreins.</p>  <p>a) Dessinez directement sur le détail "Vue de face de l'angle" du le plan N°3 les chanfreins nécessaires pour exécuter une soudure irréprochable. Indiquez les cotes nécessaires pour l'exécution des chanfreins.</p> <p>b) Citez 3 techniques de travail possibles pour une exécution à l'atelier de chanfreins de soudure.</p> <p>A <i>Avec une chanfreineuse, à la meule</i> _____</p> <p>B <i>Au chalumeau, au plasma</i> _____</p> <p>C <i>Par fraisage</i> _____</p>	2	3
12.	<p>Les attaches pour les tirants sont soudées à aux plaques de fixation et cadre de la sous-construction du plancher.</p> <p>Définissez chacun des éléments de la désignation de soudure ci-dessous.</p>  <p>a = <i>Soudure avec électrode fusible sous protection gazeuse active (MAG)</i> _____</p> <p>b = <i>Dimension de la soudure 4 [mm] (hauteur du triangle rectangle ou du sommet perpendiculairement à l'hypoténuse)</i> _____</p> <p>c = <i>Soudure d'angle concave</i> _____</p> <p>d = <i>Soudure sur tout le pourtour</i> _____</p>	2	
13.	<p>Les parties en acier sont protégées contre la corrosion par un zingage au bain. Le zinc est un métal de protection dit "actif" ou "noble" pour l'acier, ce type de traitements de surfaces est très efficace et durable.</p> <p>a) Décrivez la qualité d'un métal dit "actif" ou "noble" utilisé pour la protection contre la corrosion de l'acier.</p> <p><i>C'est un métal qui a un potentiel électrochimique plus bas que celui de _____ l'acier. Ainsi en cas d'attaque c'est lui qui va se corroder et l'acier est _____ protéger.</i> _____</p> <p>b) Repérez dans la liste ci-dessous le métal ou les métaux dit "actifs" par rapport à l'acier. Soulignez la (les) bonne(s) réponse(s).</p> <p style="text-align: center;">Etain Or <u>Chrome</u> Cuivre</p>	2	2

Fabrication

	N°	Données	P _{max}	P _{obt}											
Montage	14.	<p>Lors du montage, beaucoup de travaux sont réalisés au moyen de courant électrique. Pour éviter les accidents, certaines mesures techniques doivent être respectées pour la protection de l'utilisateur.</p> <p><i>Enumérez 3 mesures techniques de protection lors du travail avec le courant électrique.</i></p> <p>A <i>Disjoncteur de courant de défaut (FI), chaussure de sécurité isolante</i> _____</p> <p>B <i>Tension de courant de sécurité (max 50 Volts)</i> _____</p> <p>C <i>Appareil surisolé, câble électrique non endommagé</i> _____</p>	3												
	15.	<p>Le plan réalisé par un bureau d'ingénieur spécifie des fixations mécaniques à la maçonnerie du type "HAS M12x110", cette dénomination est spécifique à la marque "HILTI".</p> <p>Votre entreprise utilise des éléments de fixation d'un autre fabricant.</p> <p>a) <i>Nommez les éléments de fixations mécaniques mentionnés ci-dessous.</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><i>Tampon à segments</i> _____ <i>expansibles</i> _____</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><i>Tampon à segments</i> _____ <i>expansibles</i> _____</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><i>Vis universelle à</i> _____ <i>béton</i> _____</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><i>Goujon à scellement</i> _____ <i>chimique</i> _____</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><i>Tampon en nylon</i> _____ _____</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;"><i>Goujon à segments</i> _____ <i>expansibles</i> _____</td> </tr> </table> <p>b) <i>Repérez dans la liste ci-dessus l'élément de fixation utilisé pour fixer les plaques supérieures (pos.8) des tirants.</i> <i>Soulignez la bonne réponse.</i></p>		<i>Tampon à segments</i> _____ <i>expansibles</i> _____		<i>Tampon à segments</i> _____ <i>expansibles</i> _____		<i>Vis universelle à</i> _____ <i>béton</i> _____		<i>Goujon à scellement</i> _____ <i>chimique</i> _____		<i>Tampon en nylon</i> _____ _____		<i>Goujon à segments</i> _____ <i>expansibles</i> _____	3
	<i>Tampon à segments</i> _____ <i>expansibles</i> _____		<i>Tampon à segments</i> _____ <i>expansibles</i> _____												
	<i>Vis universelle à</i> _____ <i>béton</i> _____		<i>Goujon à scellement</i> _____ <i>chimique</i> _____												
	<i>Tampon en nylon</i> _____ _____		<i>Goujon à segments</i> _____ <i>expansibles</i> _____												
Maintenance	16.	<p>Les éléments en acier étaient stockés provisoirement après la livraison de la zinguerie en plein air devant votre atelier. Sur les éléments apparaît déjà après un court laps de temps une couche blanche.</p> <p>a) <i>Enumérez une mesure simple qui peut éviter ce problème.</i></p> <p><i>Placer les éléments avec des parties ouvertes vers le bas</i> _____</p> <p><i>Incliner les éléments pour favoriser l'écoulement de l'eau</i> _____</p> <p><i>Mettre des lambourdes entre les éléments pour les ventiler</i> _____</p> <p>b) <i>Décrivez comment il est possible d'enlever (éliminer) cette couche blanche.</i></p> <p><i>Utiliser une brosse spéciale "rouille blanche" ou éventuellement un</i> _____</p> <p><i>Abrasif non tissé (Scotch-Brite) pour l'éliminer cette couche blanche</i> _____</p> <p>_____</p>	2	2											

Traverse 3 Pces



EFA 2012 Constructeur-trice métallique		Mét. Ech.	1:1
Branche: Technologie		Gez. Dess.	A.R
Balcon Travaerse Solution		Gepr. Contr.	T.Wü
		Datum Date	2.12.2011
		Plan Nr.	4.1
Metallbau Schweizerische Metall-Union Construction métallique Union Suisse du Métal Metalcostruzioni Unione Svizzera del Metallo			

Devoir de la question N° 3				Liste de matière					Points maximum	Points obtenus		
Balcon											Candidat N°:	
Structure du plancher, sans les tirants											Date:	
Ne pas tenir compte des coupes à l'onglet, percements et entailles											Plan N°:	
Pos.	Description	Matière	Pce	Long. (m)	kg/m'	kg/pce	Poids	Remarque				
1	Cadre - Traverse arrière	UPE 140	1	2.37	14.5		34.365 kg		1			
2	Cadre - Traverses cotés	UPE 140	2	1.225	14.5		35.525 kg		1			
3	Cadre - Travers avant	UPE 140	1	2.5	14.5		36.250 kg		1			
4	Traverses intermédiaires	IPE 120	3	1.155	10.4		36.036 kg		1			
5	Bordure revêtement sol	L 40x40x4	2	1.225	2.39		5.856 kg		1			
6	Attaches pour barrière	TL 8-S235	7			0.6	4.200 kg	Découpe laser	1			
7	Bordure revêtement sol	FLA 60x5	1	2.508	2.36		5.919 kg		1			
8	Plaque fixation tirants	BLE 10	2			3.3	6.600 kg	Découpe laser	1			
9	Attaches haut tirants	BLE 15	2			0.7	1.400 kg	Découpe laser	1			
10	Attaches bas tirants	BLE 15	2			0.5	1.000 kg	Découpe laser	1			
							Total	167.150 kg		1		
Majoration de poids pour zinguage au bain (5%)								8.358 kg		1		
							Total	175.508 kg		1		
Coût total (HT) du zinguage au bain si CHF 1.40/kg*								245.71 CHF		1		
TVA (8%)								19.66 CHF		1		
Coût total (TTC) du zinguage au bain							Total	265.37 CHF		1		
								265.35 CHF	Total	16		

* Compris sur poids de zinc et transport

EFA Constructeur/trice métallique

Options: Construction métallique, forge, charpente métallique

Technologie "Partie 2" Porte anti-feu

Moyens auxiliaires autorisés :

Crayons, règle graduée, équerre géométrique, chablon, compas, directives de dessin, tables de formules, calculatrice, formulaire technique.

Commission formation professionnelle CFP

Durée: 2 Heures

17.12.11 / wü/ kl/ zi

17.12.11 / wü/ kl/ zi

Critères d'évaluation pour le calcul professionnel

SOLUTION

1. Solutions et résultats

En règle générale, on peut atteindre un résultat exact par plusieurs voies de solutions, ce dont doivent tenir compte les experts lors de la correction! Le résultat dépend de :

- Façon de calculer (manuel, calculatrice)
- Arrondis intermédiaires
- Position de la virgule aux résultats intermédiaires
- Ordre des opérations

Pour ces raisons, de légères différences peuvent apparaître dans les résultats. Les motifs susmentionnés ne doivent pas entraîner de déduction.

2. Schéma d'évaluation

Chaque devoir est évalué avec un maximum de 3 points. Si plusieurs résultats sont demandés, les points sont répartis sur chaque partie du devoir et les déductions opérées. En règle générale, voici ce qui est exigé :

- Schéma donné / cherché / solution (souhaité mais pas condition).
- Procédé de calcul sans lacunes (formules et esquisses souhaitées mais pas condition).
- Les valeurs numériques avec unités ou équivalent d'unités séparé dans le procédé de calcul.
- Double soulignement du résultat.
- Résultat avec valeur numérique précise et unité exacte.
- Unités correspondant au devoir et exactitude dans le résultat.

Pour les solutions erronées et incomplètes, les déductions suivantes sont possibles:

- Par erreur de raisonnement 1.... 2 points
- Procédé de calcul non démontré ½ ... 1 point
- Erreur de calcul ou de virgule ou résultat manquant 1 point
- Unités manquantes ou inexactes dans le calcul et/ou le résultat ½ ... 1 point
- Résultat inexact ou ne correspondant pas à la forme exigée ½ point

Les conséquences d'erreurs ne peuvent pas entraîner d'autres déductions. Les solutions complètement fausses ainsi que des résultats sans explication de solution ne rapportent aucun point.

Evaluation : Le nombre maximum de points pour chacune des questions est mentionné dans la colonne "P_{max}". Le nombre de points attribués en cas de réponse partielle ou inexacte est reporté dans la colonne "P_{obt}".

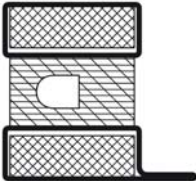
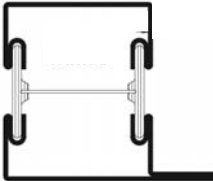
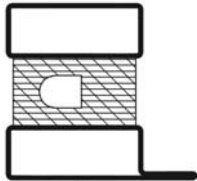

Devoirs Reportez votre numéro de candidat sur toutes les pages, la liste de pièces et la feuille de dessin.
Répondez directement au stylo bille dans les espaces réservés.
Présentez le développement complet des calculs. Toute réponse sans développement complet des calculs et sans unité n'est pas prise en compte.


D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Construction	1.	<p>Les portes anti-feu sont classées dans différentes catégories comme par exemple les désignations EI60 ou E30.</p> <p><i>Définissez et indiquez les spécificités de chacun des éléments de la désignation ci-dessous.</i></p> <p>E = <i>Etanche aux flammes et aux gaz (fumée) pendant la durée donnée</i> _____</p> <p>I = <i>Isolante, la face opposée au feu ne doit pas dépasser la température de Moyenne de 140°C, mais ponctuellement au maximum 180°C</i> _____</p> <p>30 = <i>Résistance au feu durant 30 minute au minimum (doit résister à l'eau d'extinction) et doit pouvoir être ouverte</i> _____</p>	3	
	2.	<p>Pour des raisons de coûts, le client désire que le remplissage de l'imposte fixe de cette porte anti-feu soit réalisé au moyen d'un panneau sandwich isolé.</p> <p><i>Expliquez quels critères vous devez respecter, pour une porte anti-feu, concernant le choix des composants et des matériaux pour la réalisation de ce panneau pour l'imposte.</i></p> <p><i>Pour les portes anti-feu, il s'agit de systèmes complets testés et homologués dans leur ensemble, Seuls des composants et de matériaux homologués peuvent être utilisés.</i> _____</p> <p>_____</p>	2	

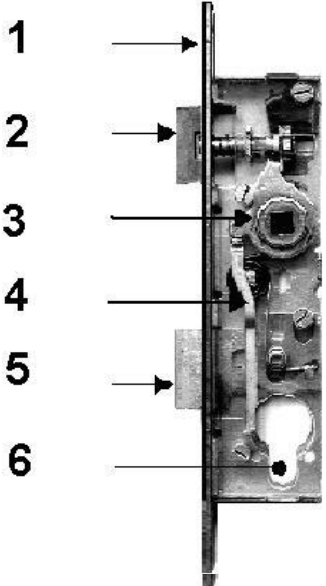
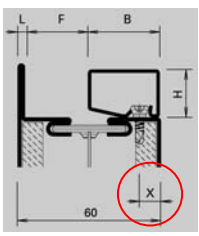
¹ Domaines de compétences professionnelles selon le plan de formation
2/10

Candidat N°

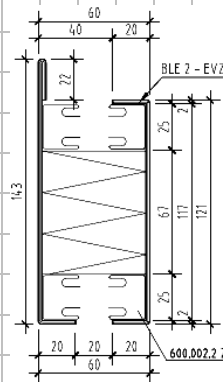
D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}																																			
Construction	3.	<p>Pour produire les semi-produits énumérés dans le tableau ci-dessous, divers procédés sont utilisés pour leur mise en forme.</p> <p><i>Repérez le procédé de mise en forme correspondant au semi-produit.</i></p> <p><i>Indiquez votre choix par une X</i></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Procédé \ Semi-produit</th> <th>Laminage à chaud</th> <th>Extrusion</th> <th>Moletage</th> <th>Etirage</th> <th>Roulage à froid</th> <th>Coulée continue</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TRE 50x20x2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>FLA 40x6</td> <td>X</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Profilé numéroté 601.685.2 Z</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parclose 402.130 Z</td> <td></td> <td></td> <td>(X)</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Procédé \ Semi-produit	Laminage à chaud	Extrusion	Moletage	Etirage	Roulage à froid	Coulée continue	TRE 50x20x2				X	X		FLA 40x6	X						Profilé numéroté 601.685.2 Z				X	X		Parclose 402.130 Z			(X)		X		4	
	Procédé \ Semi-produit	Laminage à chaud	Extrusion	Moletage	Etirage	Roulage à froid	Coulée continue																																
TRE 50x20x2				X	X																																		
FLA 40x6	X																																						
Profilé numéroté 601.685.2 Z				X	X																																		
Parclose 402.130 Z			(X)		X																																		
	4.	<p>La porte anti-feu du plan N°1 a été montée à une température de 20 [°C], elle peut atteindre lors d'un incendie la température moyenne de 580 [°C].</p> <p>a) <i>Calculez la dilatation totale (Δl) en [mm] du cadre fixe sur sa hauteur.</i> (Réponse finale arrondie à 2 chiffres après la virgule).</p> <p>Dilatation sur la hauteur</p> $\Delta l = l_0 \cdot \Delta T \cdot \alpha_{Fe}$ $\Delta l = 2'440[\text{mm}] \cdot 560[\text{K}] \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 16,397 = [\text{mm}] = \underline{\underline{15,40[\text{mm}]}}$ $l_0 = 2'440[\text{mm}]$ $\Delta T = T_1 - T_0 = 580[^\circ\text{C}] - 20[^\circ\text{C}] = 560[\text{K}]$ $\alpha_{Fe} = 12 \cdot 10^{-6} \left[\frac{1}{\text{K}} \right]$	4																																				
		<p>En raison de changements de température, si certaines mesures constructives ne sont pas respectées lors de la fixation des éléments métalliques sur la construction existante des dégâts peuvent être occasionnés.</p> <p>b) <i>Enumérez 1 mesure constructive applicable à la fixation, qui permet d'éviter des dégâts.</i></p> <p><i>Assurer des jeux de montage suffisant pour la dilatation, fixations : avec _ trous oblongs, flexibles ou souples (minces), profilé spécial pour dilatation</i></p>	2																																				

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Construction	5.	<p>Le remplissage d'une la porte anti-feu EI30 peut être exécuté avec un verre "Pyrostop 30-1".</p> <p>a) <i>Décrivez la construction et expliquez le fonctionnement de ce type de verre.</i></p> <p><i>Construction: Verre à couches (de type feuilleté) comprenant 2 ou plusieurs Feuilles de verre entre lesquelles est inséré un gel endothermique _____</i></p> <p><i>Fonctionnement: En cas d'incendie le verre doit éviter la propagation des _____ flammes, des gaz et doit isoler. Le gel s'opacifie pour empêcher le _____ rayonnement, puis une des feuilles de verre casse pour permettre au gel de mousser afin d'isoler thermiquement _____</i></p> <p>_____</p> <p>Un verre pour une construction E30 est de construction différente et il remplit d'autres fonctions.</p> <p>b) <i>Expliquez la différence essentielle dans le fonctionnement d'un tel verre par rapport à un verre EI30.</i></p> <p><i>Différence de fonctionnement: En cas d'incendie le verre doit uniquement _____ éviter la propagation flammes et des gaz, mais ne protège pas du _____ rayonnement _____</i></p> <p>_____</p>	3	
		<p>6. Divers profilés aciers isolants sont représentés ci-dessous.</p> <p><i>Inscrivez sous chacun des 4 profilés le terme de la liste ci-dessous correspondant. "Non anti-feu"- "E30" - "EI30" - "EI60".</i></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;">  <p><i>EI60 _____</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>Non anti-feu _____</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>EI30 _____</i></p> </div> <div style="text-align: center;">  <p><i>E30 _____</i></p> </div> </div>	2	

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Construction	7.	<p>Les ferrements sont des accessoires importants pour le bon fonctionnement des portes. C'est particulièrement valable pour une porte anti-feu.</p> <p>a) Nommez tous les ferrements représentés ci-dessous.</p> <p>A= <i>Arrêt de porte télescopique</i> _____ E= <i>Crémone à bascule</i> _____</p> <p>B= <i>Nœud à souder</i> _____ F= <i>Serrure à 2 points</i> _____</p> <p>C= <i>Ferme-porte applique</i> _____ G= <i>Serrure à rouleau</i> _____</p> <p>D= <i>Poignée mobile</i> _____ H= <i>Seuil automatique</i> _____</p> 	4	


D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Construction	8.	<p>Les serrures permettent le contrôle d'accès (verrouillage).</p> <p>a) Nommez les 6 composants répertoriés de la serrure représentée ci-dessous.</p>  <p>1. <i>Tétière</i> _____</p> <p>2. <i>Bec de cane</i> _____</p> <p>3. <i>Fouillot</i> _____</p> <p>4. <i>Levier</i> _____</p> <p>5. <i>Pêne dormant</i> _____</p> <p>6. <i>Découpe du cylindre (Kaba)</i> _____</p> <p>b) Expliquez la fonction particulière d'une serrure à levier.</p> <p><i>Il est possible d'actionner le bec de cane avec la clé et non avec la poignée</i> _</p>	3	
	9.	<p>Avant l'assemblage des tubes profilés en cadre, vous devez fixer les boutons pour la fixation des parcloses.</p> <p>a) Spécifiez au moyen du document "Indications d'usinage - Disposition des boutons de fixation" remis en annexe la distance maximale entre les boutons de fixation des parcloses.</p> <p>Distance maximale: <i>250 [mm]</i> _____</p> <p>b) Déterminez au moyen du document "Dimension de la feuillure" remis en annexe la distance "X" de fixation du bouton.</p>  <p>Distance x: <i>9 [mm]</i> _____</p> <p>c) Expliquez au moyen du document "Indications d'usinage - Coupe des parcloses" remis en annexe quelle précaution vous devez prendre lors du débitage des parcloses pour une porte anti-feu.</p> <p><i>Les parcloses doivent être débités légèrement plus petites que la dimension du fond de battes pour laisser un jeu (environ 3mm).</i> _____</p>	1	1
Fabrication	10.	<p>Vous constatez après la première coupe de l'une des tôles pour le profil composé du socle qu'il y a eu une très grande bavure.</p> <p>Enumérez 2 raisons possibles qui peuvent générer un telle bavure.</p> <p>A <i>Jeu entre les couteaux trop important</i> _____</p> <p>B <i>Les couteaux sont abimés (désaffûtés)</i> _____</p>	2	

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}							
Fabrication	11.	<p>Vous avez pointés les divers profilés du cadre du vantail et avant de le souder vous désirez contrôler les diagonales avec votre mètre à rouleau.</p> <p>Calculez la longueur de la diagonale (l_c) en [mm] à l'extérieur du cadre du vantail.</p> <p>Vous trouvez les dimensions extérieures du vantail sur le plan N°1 (Réponse finale arrondie à 2 chiffres après la virgule).</p> <p>Longueur de la diagonale</p> $L_c = \sqrt{a^2 + b^2} = \sqrt{(890[\text{mm}])^2 + (2'036,5[\text{mm}])^2} = \underline{\underline{2'222,48[\text{mm}]}}$ <p>$a = 890[\text{mm}]$ $b = 2'036,5[\text{mm}]$</p>	3								
	12.	<p>Lors du soudage à électrode fusible sous protection gazeuse active (MAG) des tubes profilés du cadre fixe vous constatez que le cordon de soudure a des pores.</p> <p>La vanne de la bouteille est ouverte et le manomètre indique qu'il y a encore assez de pression.</p> <p><i>Enumérez 3 raisons qui justifient la présence de pores.</i></p> <p>A <i>Trop de pression ou pas assez de pression de gaz, tuyau bouché ou percé</i> _____</p> <p>B <i>Le revêtement à base de zinc ou le plâtre (fibre céram.) n'a pas été enlevé</i> _____</p> <p>C <i>Des courants d'air, défaillance du manomètre, torche écrasée.</i> _____</p>	3								
	13.	<p>Vous exécutez le nettoyage final des assemblages soudés du cadre du vantail à la lime.</p> <p>Selon le traitement de surfaces et le type de pièces, cette finition de surface doit être travaillée plus ou moins finement.</p> <p>a) <i>Annotez pour chacune des tailles de limes ci-dessous, l'une des ces 3 qualités de l'état de surface "grossière, moyenne ou fine".</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Lime</th> <th style="width: 50%;">Etat de surface</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A taille douce</td> <td><i>Fine</i> _____</td> </tr> <tr> <td>A taille bâtarde</td> <td><i>Grossière</i> _____</td> </tr> <tr> <td>A taille demi-douce</td> <td><i>Moyenne</i> _____</td> </tr> </tbody> </table>	Lime	Etat de surface	A taille douce	<i>Fine</i> _____	A taille bâtarde	<i>Grossière</i> _____	A taille demi-douce	<i>Moyenne</i> _____	3
Lime	Etat de surface										
A taille douce	<i>Fine</i> _____										
A taille bâtarde	<i>Grossière</i> _____										
A taille demi-douce	<i>Moyenne</i> _____										

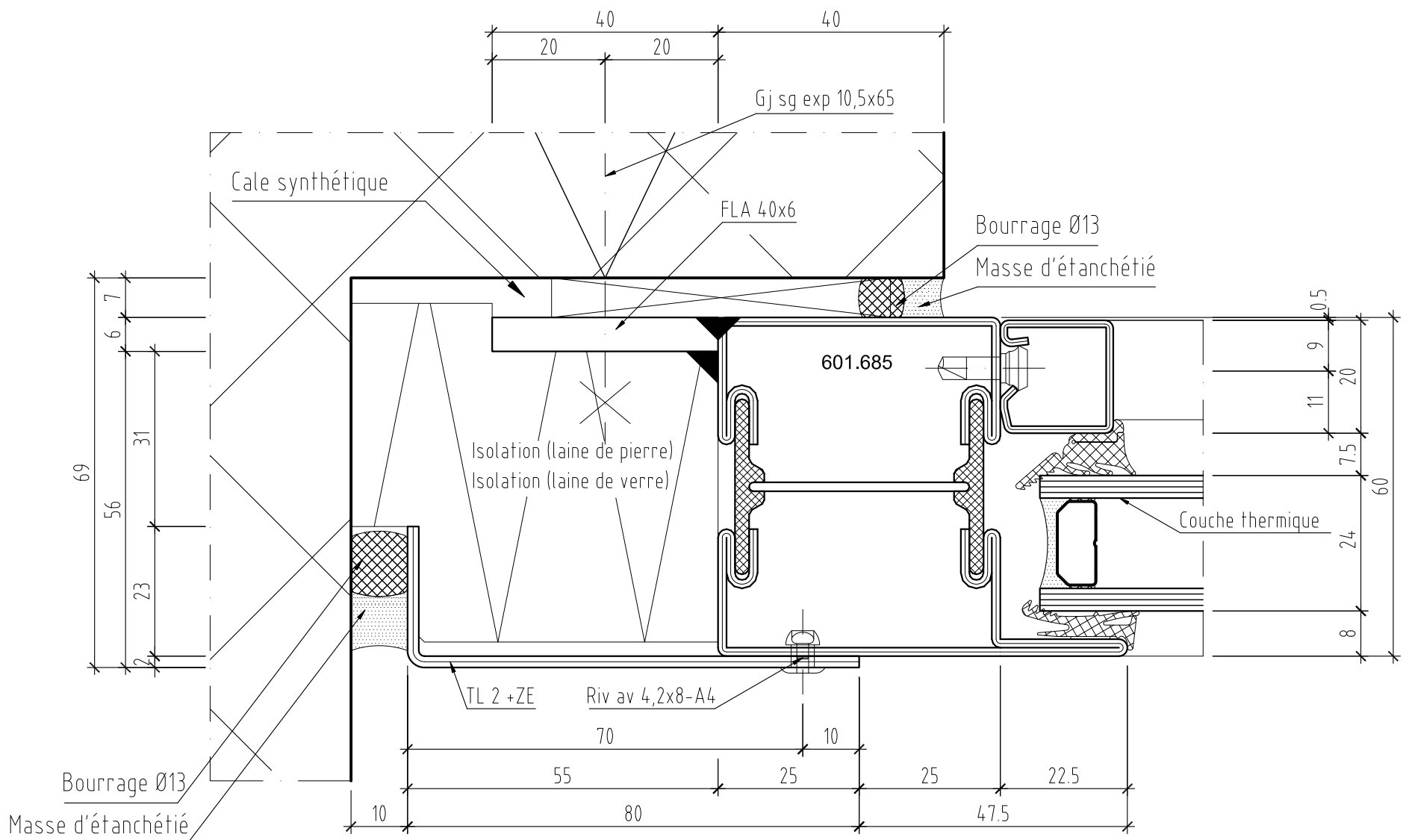
D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}																							
Connaissance de base en matière plan	14.	<p>Pour le débitage des tubes profilés il est nécessaire d'établir une liste de pièces.</p> <p><i>Complétez, directement sur le document "liste de pièces" pré-rempli remis en annexe, les informations manquantes pour les positions spécifiées.</i></p> <p><i>Référez vous au Plan N°1 ou les numéros de Pos. sont indiqués dans les coupes respectives.</i></p>	15																								
	15.	<p><i>Esquissez, directement sur le plan N°2, le raccord latéral gauche à la maçonnerie du montant d'un cadre réalisé en profilé isolant.</i></p> <p>Attention construction isolante normale et non anti-feu.</p> <p><i>Toutes les finitions sont à la charge du constructeur métallique</i></p> <p><i>Reportez toutes les cotes et inscriptions nécessaires à l'exécution.</i></p> <p><i>Représentez les éléments mécaniques de fixations par un trait d'axe.</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>P_{max}</th> <th>P_{obt}</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>Fixation : choix fixation, jeu à la maçonnerie</i></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Fixation : choix correct fixation mécanique, distance du bord</i></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Finition intérieure : jeu, matière, choix détail</i></td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Jointoiement : exactitude technique, matière</i></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Cotation, désignations et inscriptions</i></td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td><i>Présentation, hachures, traits et écriture</i></td> <td>2</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		P _{max}	P _{obt}	<i>Fixation : choix fixation, jeu à la maçonnerie</i>	1		<i>Fixation : choix correct fixation mécanique, distance du bord</i>	1		<i>Finition intérieure : jeu, matière, choix détail</i>	2		<i>Jointoiement : exactitude technique, matière</i>	1		<i>Cotation, désignations et inscriptions</i>	1		<i>Présentation, hachures, traits et écriture</i>	2		8			
		P _{max}	P _{obt}																								
<i>Fixation : choix fixation, jeu à la maçonnerie</i>	1																										
<i>Fixation : choix correct fixation mécanique, distance du bord</i>	1																										
<i>Finition intérieure : jeu, matière, choix détail</i>	2																										
<i>Jointoiement : exactitude technique, matière</i>	1																										
<i>Cotation, désignations et inscriptions</i>	1																										
<i>Présentation, hachures, traits et écriture</i>	2																										
16.	<p>Pour cisailer et plier les tôles extérieures et intérieures du profil composé du socle (Pos.6 / Plan N°1), il manque les dimensions développées de celle-ci.</p> <p><i>Calculez les dimensions développées des 2 tôles (longueur et largeur).</i></p> <p><i>Pour le calcul de développement prendre les cotes intérieures des tôles.</i></p> <p><i>(Réponses finales arrondies au [mm] entier).</i></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2">Tôle extérieure</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Longueur</td> <td></td> <td style="text-align: right;"><u>200[mm]</u></td> </tr> <tr> <td>Largeur</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">$143[\text{mm}] - (2 \cdot 2[\text{mm}]) + 20[\text{mm}] - 2[\text{mm}] + 22[\text{mm}] - 2[\text{mm}] = 177[\text{mm}]$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Tôle intérieure</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Longueur</td> <td></td> <td style="text-align: right;"><u>245[mm]</u></td> </tr> <tr> <td>Largeur</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">$121[\text{mm}] - (2 \cdot 2[\text{mm}]) + 2 \cdot (20[\text{mm}] - 2[\text{mm}]) = 153[\text{mm}]$</td> </tr> </table> 	Tôle extérieure			Longueur		<u>200[mm]</u>	Largeur			$143[\text{mm}] - (2 \cdot 2[\text{mm}]) + 20[\text{mm}] - 2[\text{mm}] + 22[\text{mm}] - 2[\text{mm}] = 177[\text{mm}]$			Tôle intérieure			Longueur		<u>245[mm]</u>	Largeur			$121[\text{mm}] - (2 \cdot 2[\text{mm}]) + 2 \cdot (20[\text{mm}] - 2[\text{mm}]) = 153[\text{mm}]$			4	
Tôle extérieure																											
Longueur		<u>200[mm]</u>																									
Largeur																											
$143[\text{mm}] - (2 \cdot 2[\text{mm}]) + 20[\text{mm}] - 2[\text{mm}] + 22[\text{mm}] - 2[\text{mm}] = 177[\text{mm}]$																											
Tôle intérieure																											
Longueur		<u>245[mm]</u>																									
Largeur																											
$121[\text{mm}] - (2 \cdot 2[\text{mm}]) + 2 \cdot (20[\text{mm}] - 2[\text{mm}]) = 153[\text{mm}]$																											

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Montage	17.	<p>Les ferme-portes en applique ou les freins pivots offrent diverses possibilités de réglage afin de garantir une fermeture optimale de la porte.</p> <p><i>Enumérez 4 fonctions (réglages) d'un ferme-porte en applique moderne.</i></p> <p>A <i>Freinage à l'ouverture, réglage de la force</i> _____</p> <p>B <i>Vitesse de fermeture réglable, montage inversé</i> _____</p> <p>C <i>A coup final, arrêt de porte en position ouverte</i> _____</p> <p>D <i>Retardement à la fermeture (temporisation)</i> _____</p>	2	
	18.	<p>Après l'achèvement du montage, il est possible que selon les circonstances vous deviez établir un rapport de régie et le faire signer au maître d'œuvre ou l'architecte</p> <p>a) <i>Déterminez de manière générale dans quels cas le maître d'état réalise du travail en régie.</i></p> <p><i>Pour des travaux non prévus dans l'offre ou la soumission</i> _____</p> <p><i>ou la soumission, des modifications demandées par le client</i> _____</p> <p>b) <i>Enumérez 3 exemples concrets qui justifient l'établissement d'un rapport de régie.</i></p> <p>A <i>Temps perdu à cause d'une place de travail non disponible (pas prête)</i> _____</p> <p>B <i>Travaux supplémentaires à cause des changements (modifications).</i> _____</p> <p>C <i>Pas de niveau (altitude), Accès au chantier (place de travail) pas possible</i></p>	1	3
	19.	<p>Au montage, pour la mise à niveau de la porte, vous utilisez une lunette à niveau (ou un niveau laser).</p> <p>Vous lisez, depuis l'axe de la lunette jusqu'au trait au mètre fini, la mesure de 547 [mm].</p> <p><i>Calculez, pour le montage de la porte à la hauteur correcte, la mesure (l_m) en [mm] depuis l'axe de la lunette jusqu'au dessus du tube 50x20x2 [mm] Pos. 12 du Plan N°1.</i></p> <p><i>Mesure axe lunette-> seuil</i></p> <p>$L_m = 547[mm] + 1'000[mm] + 35[mm] = \underline{\underline{1'582[mm]}}$</p>	2	

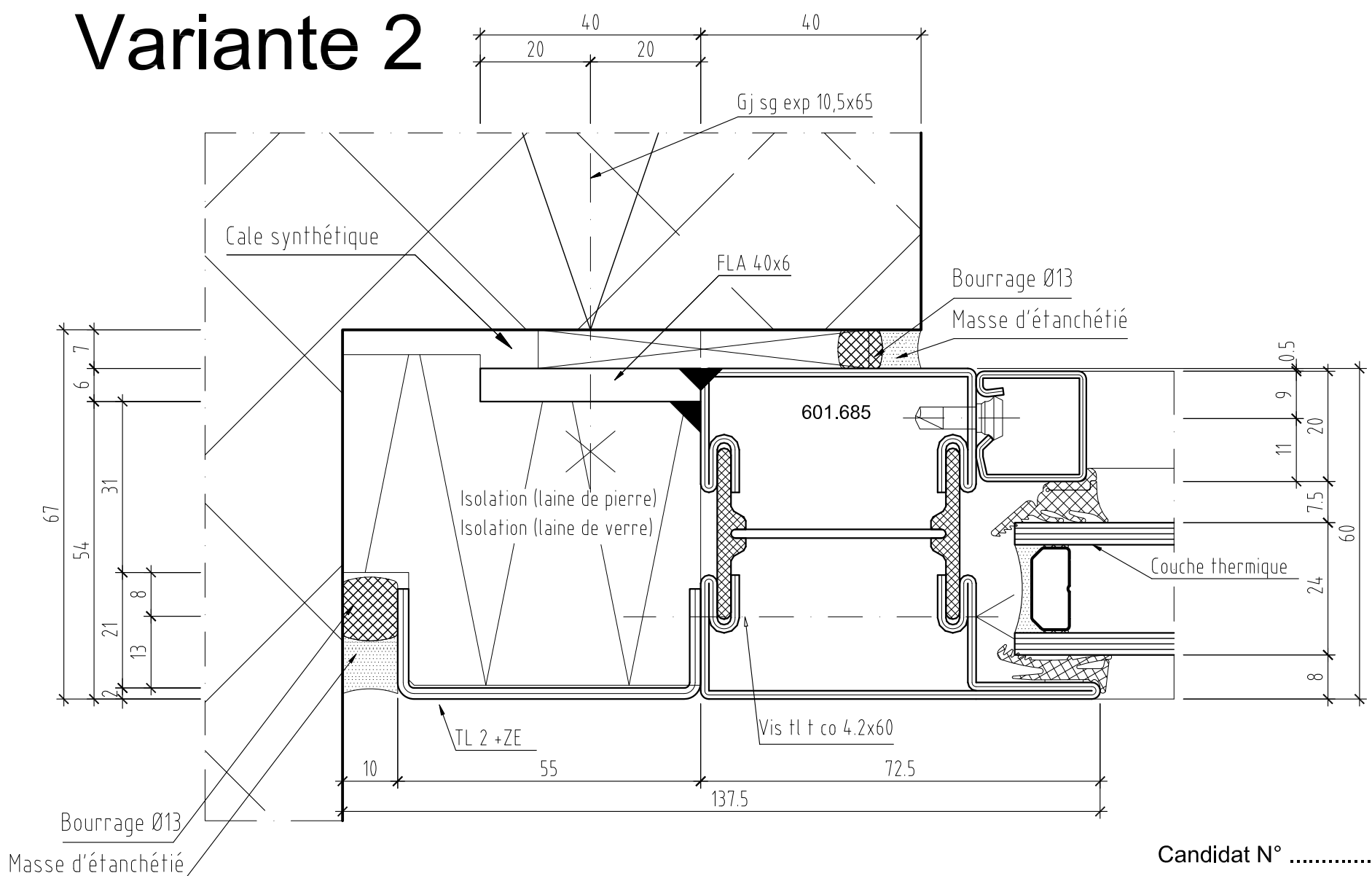
EFA 2012

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Montage	20.	<p>Une fois le montage de cette porte terminé, la plaquette normalisée représentée ci-dessous doit être fixée dans le tiers inférieur de la feuillure du cadre fixe du côté des paumelles.</p> <p><i>Expliquez à quoi sert cette plaquette.</i></p> <p><i>Le producteur a fabriqué cette porte conformément aux _____</i></p> <p><i>recommandations du fournisseur de profilés _____</i></p> <p><i>Le producteur a suivis des cours de formation spécifiques _____</i></p> <p><i>Enregistrement de l'élément centralisé _____</i></p> <p><i>Type de porte (E / EI) _____</i></p> <p><i>Année de fabrication _____</i></p>	2	
				
		Total maximum des points	81	
		Total des points obtenus		

Raccord latéral Variante 1



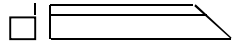
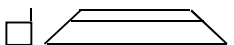
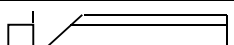
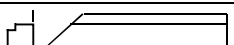
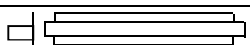
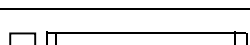
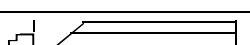
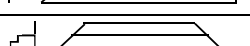
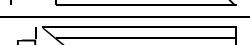
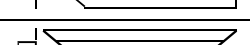
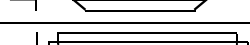
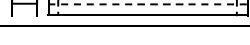
Variante 2



Candidat N°

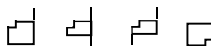
EFA 2012 Constructeur-trice métallique	Mst. Ech. 1:1
Branche: Technologie	Gez. Dess. A.R
	Gepr. Contr. T.Wü
Vitrage acier isolé Raccord latéral - SOLUTION	Datum 2.12.2011
	Plan N°. 2.1
Metallbau Schweizerische Metall-Union Construcion métallique Union Suisse du Métal Metalcostruzioni Unione Svizzera del Metallo	

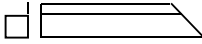


Devoir de la question N° 10				Liste de pièces		Points maximum	Points obtenus
Porte anti-feu EI30				Candidat N°:			
Profilé acier isolé et verre anti-feu				Date:			
				Plans: N°1			
Pos.	Objet	Matériel / N°	Pce	Longueur	Remarque		
1	CF montant gauche	601.685.2 Z	1	2440.0		1	
2	CF traverse haut	601.685.2 Z	1	1275.0		1	
3	CF montant droite haut	601.685.2 Z	1	295.0		1	
4	CF montant droite bas	601.013.2 Z	1	2145.0		1	
5	CF traverse inter. Gauche	602.685.2 Z	1	245.0		1	
6	CF socle	600.002.2 Z	2	245.0		1	
7	CF montant intermédiaire	630.416.2 Z	2	2167.(5)		1	
8	CF traverse inter. Droite	630.416.2 Z	1	1025.(5)		1	
9	Porte montants g+d	630.114.2 Z	2	2036.5	 1G+1D	1	
10	Porte traverse supérieure	630.114.2 Z	1	890.0		1	
11	Porte traverse inférieure	605.685.2 Z	1	760.0		1	
12	Seuil	□ 50x20x2	1	880.0		1	
13	Verre anti-feu	Pyrostop 30-1	1	231x1'960		1	
14	Verre anti-feu	Pyrostop 30-1	1	1'161x231		1	
15	Verre anti-feu	Pyrostop 30-1	1	746x1'885		1	
Total points						15	

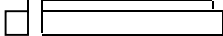
Dans la colonne "Remarque" les formes, les coupes et les entailles des profilés doivent être indiquées comme les exemples ci-dessous.

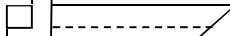
Profilé normal 

Profilé avec joint 

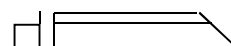
Onglet 

Onglet avec entaille 

Entaille 



Si des profilés sont de même longueur et ont une coupe droite et une coupe à l'onglet inversée

 1G+1D

Evaluation:

- Par position correcte 1 point

Déduction:

- Pièce fausse/manque 0,5 point

- Longueur fausse/manque 1,0 point

- Remarque fausse/manque 0,5 point