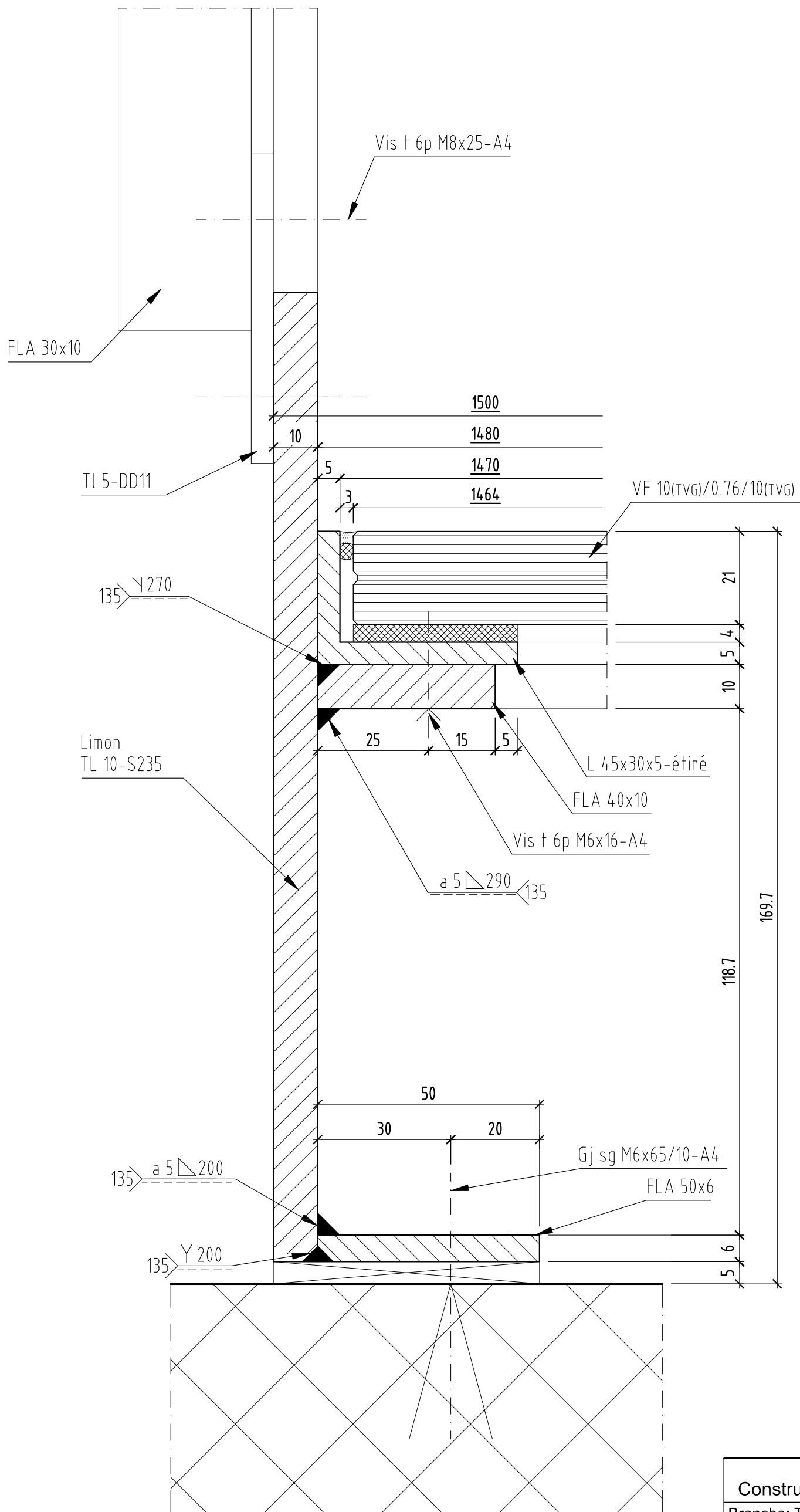


		P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>	Critères
<b>Devoir 1</b>	Construction	5		Choix des matières / jeux du verre / fixations...
Détail escalier	Présentation	2		Traits / Hachures / Ecriture
Plan 6/6.1	Cotation	2		1500/1480/1464, complémentaire escalier et marche
		2		169.67, hauteur de marche
	Hachures	1		Acier / Verre / Calle / Joints / Caoutchoucs
	Fixations / Assemblages	1		Soudures / Vis / Joints / Fixations béton
	Désignations	1		Matières / Verre / Soudure / Vis / Fixations béton
<b>Total des points du devoir 1</b>		<b>14</b>		
<b>Devoir 2</b>	Construction	3		Développement / Entaille / Trou
Développement	Présentation	3		Traits / Traits sens de pliage
Plan 4, 7/7.1	Cotation	2		Dimensions totales tôle 1'912/238
		2		Dimensions des lignes de pliage 76-72-56-34-90
		3		Position trou 261-1'531-34-38 / Entaille 60/90
	Désignations	1		Trou / Matière / Quantité
<b>Total des points du devoir 2</b>		<b>14</b>		
<b>Devoir 3</b>				
Liste des verres				
Plans 1,2,3,4,5				
<b>Total devoir 3</b>		<b>8</b>		Transfert des points de la liste des verres
<b>Devoir 4</b>	Répartition	3		Répartition optimale
Optimalisation	Intégrité	3		5x4'286 - 6x2'900 - 2x2'850
Plans 1,2,3		4		2x1'473 - 2x1'373 - 1x1'340 - 4x180
				Quantités / Coupes / Longueurs; par Pos. 1 Point
				Evaluation:1 Pt Longueur; 0,5 Pt Coupe / Quantité
<b>Total des points du devoir 4</b>		<b>10</b>		
<b>Total maximum des points</b>		<b>46</b>		
<b>Total des points obtenus</b>				

# Coupe H-H

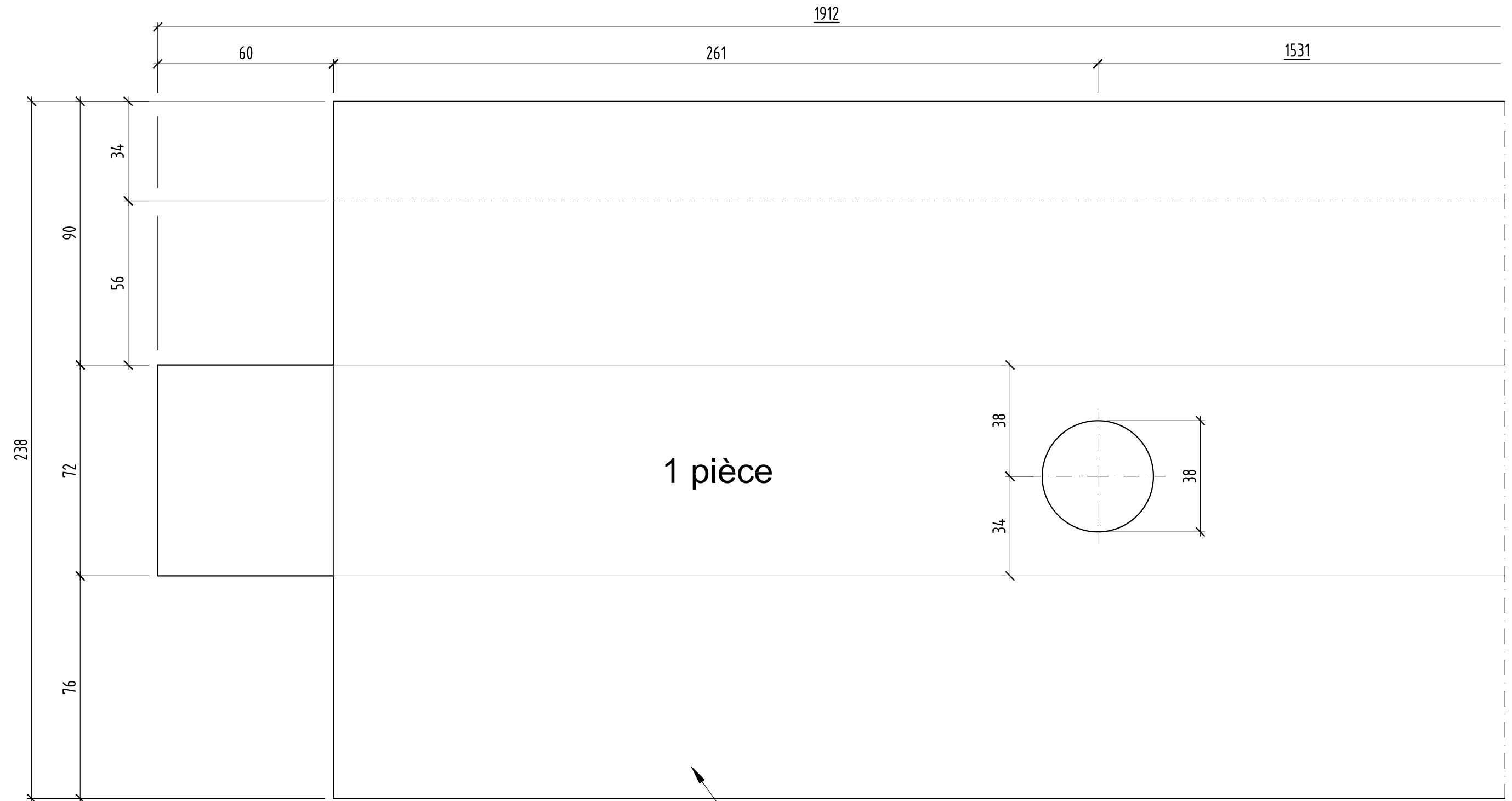


## Solution

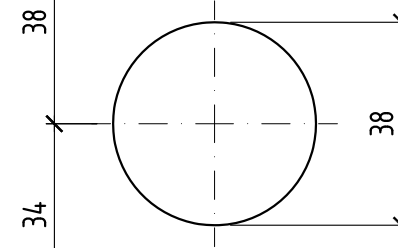
EFA 2011	Mst. Ech. 1/1
Constructeur/trice métallique	Gez. Dess. A.R.
Branche: Technologie	Gepr. Contr. T.Wü
Escalier - Coupe HH	Datum 22.11.10
	Date
	Plan N° 6.1
Metallbau <b>Schweizerische Metall-Union</b> Construction métallique <b>Union Suisse du Métal</b> Metalcostruzioni <b>Unione Svizzera del Metallo</b>	



# Développement chéneau



1 pièce



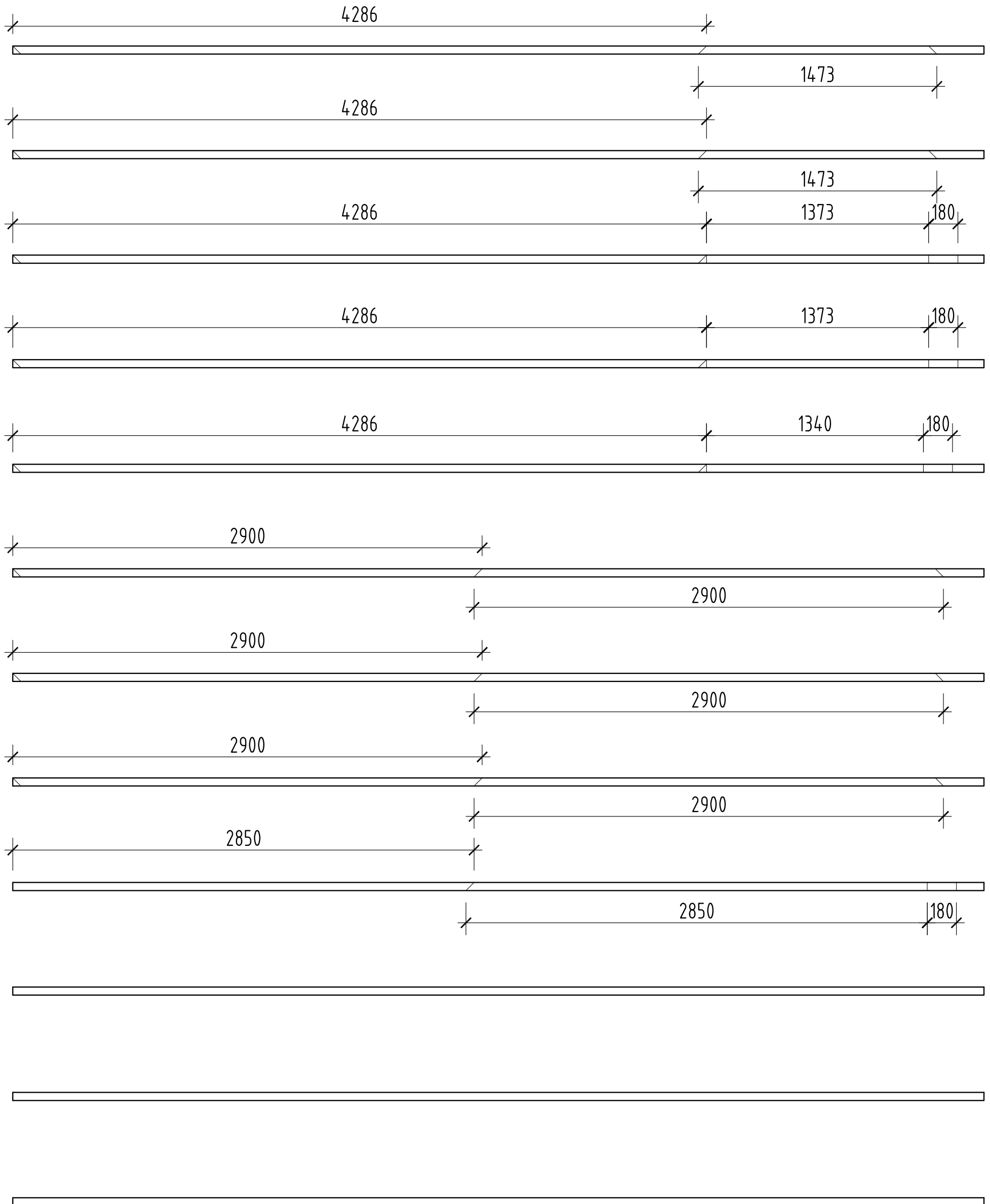
TI 4-DD11

## Solution

EFA 2011		Mét. Ech.	1/1
Constructeur/trice métallique		Géom. Dess.	A.R.
Branche: Technologie		Géom. Contr.	T.Wü
Chéneau - Développement de la tôle		Datum Date	22.11.10
		Plan N° 7.1	
Metallbau <b>Schweizerische Metall-Union</b> Construction métallique <b>Unlon Sulsse du Métal</b> Metalcostruzioni <b>Unione Svizzera del Metallo</b>			



# Liste d'optimisation



## Solution

EFA 2011	Mst. Ech. 1/25
Constructeur/trice métallique	Gez. Dess. A.R.
Branche: Technologie	Gepr. Contr. T.Wü
Liste d'optimisation	Datum Date 22.11.10
Metallbau <b>Schweizerische Metall-Union</b> Construction métallique <b>Union Suisse du Métal</b> Metalcostruzioni <b>Unione Svizzera del Metallo</b>	



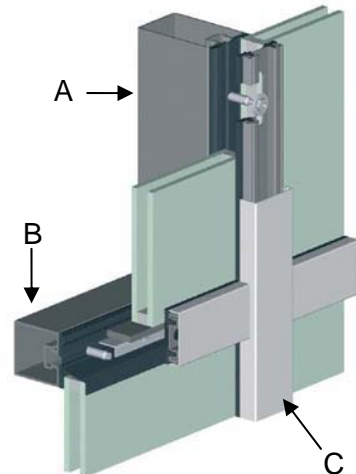
<h2 style="margin: 0;">EFA Constructeur/trice métallique</h2> <p style="margin: 0;">Options: Construction métallique, forge, charpente métallique</p> <p style="margin: 0;">Technologie "Partie 2 - <b>Connaissances professionnelles écrites</b>"</p> <p style="margin: 0;"><b>Moyens auxiliaires autorisés</b> : Aucun</p>	Commission formation professionnelle CFP
	Durée: 1 Heure
	22.2.2011/ kl

**Evaluation :** Le nombre maximum de points pour chacune des questions est mentionné dans la colonne "P<sub>max</sub>". Le nombre de points attribués en cas de réponse partielle ou inexacte est reporté dans la colonne "P<sub>obt</sub>".

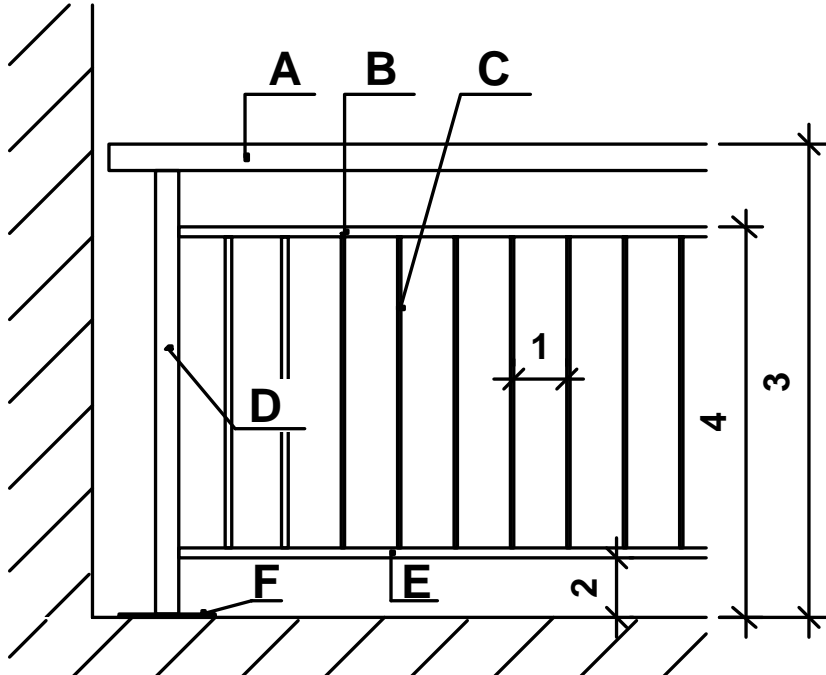
### Devoirs

### SOLUTION

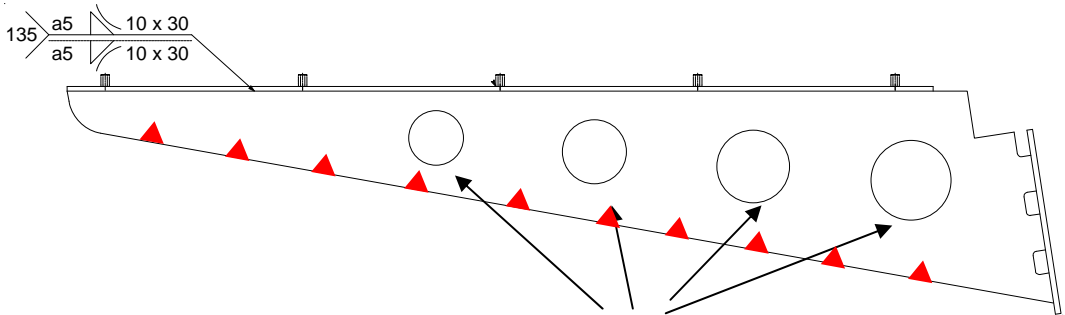
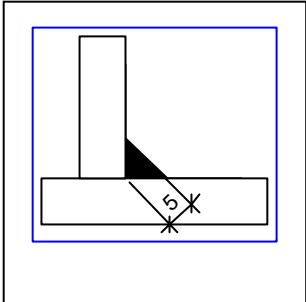
	N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
Connaissances de base	1.	La poignée fixe de la porte d'entrée est constituée d'un tube en acier inoxydable (DIN 1.4301). La désignation européenne pour cette matière est X5CrNi18-10. Définissez chacun des éléments de cette désignation et indiquez le pourcentage des éléments de l'alliage.  X = <i>Acier fortement allié</i> _____ 5 = <i>0,05% de carbone</i> _____ Cr = <i>18% de chrome</i> _____ Ni = <i>10% de nickel</i> _____	4	
	2.	Le vitrage est construit avec le système de tubes profilés représenté ci-contre. a) Nommez les éléments indiqués par les lettres.  A <i>Montant (Poteau)</i> _____ B <i>Traverse</i> _____ C <i>Capot (Profilé de serrage)</i> _____  b) Citez 1 avantage de ce type de construction par rapport à un système conventionnel de vitrage.  <i>Pose des verres depuis l'extérieur, Assemblage des éléments au chantier, possibilité de construction acier-alu, grande dimension possible (statique)</i> _____	3	1



	N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
Connaissances de base	3.	<p>L'élément C de la question 2a est en alliage d'aluminium de corroyage.</p> <p><i>Cochez, dans la liste ci-dessous, les désignations qui correspondent à des alliages d'aluminium de corroyage.</i></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> AIMgSi0,5 (EN-AW-6060)</p> <p><input type="checkbox"/> AlSi12 (EN-AC-44200)</p> <p><input type="checkbox"/> AlMg3 (EN-AC-51100)</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> AlZn4,5Mg1 (EN-AW-7020)</p>	2	
	4.	<p>Le verre isolant de la vitrine a une valeur U de 1,1 W/m<sup>2</sup>K.</p> <p><i>Définissez la valeur U.</i></p> <p><i>Déperdition énergétique au travers d'une paroi de 1 mètre d'épaisseur _____</i></p> <p><i>pour un écart de température de 1K _____</i></p>	2	
	5.	<p>La tablette inférieure du vitrage (dessin N°2) est réalisée en aluminium.</p> <p>Dans la "Coupe A-A", vous remarquez que cette tablette est interrompue et qu'un joint avec manchonnage est créé à l'endroit des colonnes en béton.</p> <p><i>Expliquez 2 raisons de la réalisation de ce joint.</i></p> <p>A <i>Pour la dilatation, La dimension des formats des tôles, _____</i></p> <p>_____</p> <p>B <i>La dimension de la plieuse, le traitement de surface, le transport _____</i></p> <p>_____</p>	2	
Fabrication	6.	<p>Les joints d'étanchéité de la porte sont en matières synthétiques.</p> <p><i>Cochez, dans la liste ci-dessous, l'abréviation de la matière synthétique qui correspond à ce type de joints.</i></p> <p><input type="checkbox"/> PTFE</p> <p><input type="checkbox"/> PE</p> <p><input type="checkbox"/> PU</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> EPDM</p>	1	

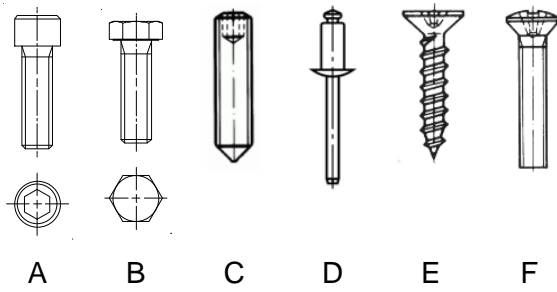
N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
7.	<p>Un vocabulaire technique spécifique est utilisé pour les barrières et la norme SIA 358 doit être respectée.</p> <p>a) Nommez les diverses parties de la barrière désignées par des lettres dans le schéma ci-dessous.</p> <p>A <i>Main-courante</i> _____</p> <p>B <i>Lisse supérieure (filière)</i> _____</p> <p>C <i>Barreau</i> _____</p> <p>D <i>Montant (de départ)</i> _____</p> <p>E <i>Lisse inférieure (filière)</i> _____</p>	5	
	<p>b) Déterminez, Selon la norme SIA 358, les valeurs maximales des positions numérotées dans le schéma ci-dessous.</p> <p>1 <i>Vide entre barreau maximum 120 mm</i> _____</p> <p>2 <i>Vide entre le sol et la lisse inférieure maximum 120 mm</i> _____</p> <p>3 <i>Hauteur de la barrière horizontale minimum 1'000 mm</i> _____</p> <p>4 <i>Hauteur du remplissage minimum 750 mm avec vide maximum 120 mm</i> _____</p>	4	
Fabrication			



	N° Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
Fabrication	<p>8. Les consoles de la marquise sont construites selon le schéma ci-dessous.</p>		
	 <p>The drawing shows a bracket with a top flange of thickness 10 mm and width 30 mm. The main body has a thickness of 5 mm. The top flange has a width of 135 mm. There are four circular holes of different diameters (70, 80, 90, and 100 mm) along the length. Red triangles indicate weld locations. A detail shows a 10x30 mm section with a 5 mm thickness and a weld symbol.</p>		
	<p>a) Ces consoles comportent chacune 4 trous de Ø 70 mm, Ø 80 mm, Ø 90 mm et Ø 100 mm.  <i>Enumérez 3 possibilités pour réaliser des trous de grands diamètres.</i></p> <p>A <i>Thermiquement : laser, oxycoupage, plasma</i> _____</p> <p>B <i>Mécaniquement : trépan, mèche cloche, fraisage</i> _____</p> <p>C <i>Par usure : jet d'eau</i> _____</p>	3	
	<p>b) Dans le schéma ci-dessus, un symbole désigne de la soudure.  <i>Représentez schématiquement la valeur "a5" dans le carré ci-dessous.</i></p>  <p>The schematic shows a square with a vertical line on the left and a horizontal line at the bottom. A diagonal line from the top-right corner to the bottom-right corner is labeled 'a5'.</p>	2	
<p>c) <i>Nommez le procédé de soudage employé pour réaliser cette soudure.</i></p> <p><i>Procédé avec électrode fusible et sous protection gazeuse active (MAG)</i> _____</p>	1		
<p>d) Suite aux tensions générées par la réalisation de la soudure, la console s'est déformée et vous décidez d'exécuter un dressage à chaud.  <i>Positionnez sur le schéma ci-dessus, au crayon vert, les divers points de chauffe que vous allez réaliser pour le dressage.</i></p>	3		

N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>																																																																								
9.	<p>Les capots de serrage pour la marquise (dessin N°4, Coupe F-F) sont percés au moyen d'une mèche hélicoïdale pour être vissés (fixation du verre).</p> <p>a) Annotez ci-dessous le diamètre des trous indiqués sur le dessin N°4. Les trous ont un diamètre de <b>7mm</b> _____</p> <p>b) Déterminez, au moyen de la table ci-contre, la fréquence de rotation de la mèche hélicoïdale, sachant que la vitesse circulaire est de 25m/min.</p> <p>Tracez au crayon vert directement sur la table votre solution.</p> <p>Reportez la valeur trouvée ci-dessous.</p> <p><math>v_c =</math> environ <b>1'137 min<sup>-1</sup></b> _____</p>	1	2																																																																								
10.	<p>La porte (dessin N°3, Coupe B-B et C-C) est équipée de 2 nœuds à souder.</p> <p>L'extrait de catalogue ci-contre présente 2 types de nœuds à souder avec leurs dimensions courantes.</p> <p>a) Inscrivez ci-dessous le numéro du nœud à souder adapté à cette porte.</p> <p>N° <b>19.9040.150-</b> _____  <b>ou 19.9040.180</b>  <b>ou 19.9041.180</b></p> <div data-bbox="836 972 1382 1576" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><b>19.9040...</b></p> <p><b>Paumelle à souder</b> En profil d'acier inoxydable extrudé 1.4305, avec bague en acier inoxydable.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Code</th> <th>L</th> <th>Ø D</th> <th>Ø d</th> <th>SL</th> <th>UV/pce</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>060</td><td>60</td><td>10</td><td>6</td><td>16.5</td><td>20</td></tr> <tr><td>080</td><td>80</td><td>13</td><td>8</td><td>23</td><td>20</td></tr> <tr><td>100</td><td>100</td><td>16</td><td>10</td><td>26</td><td>20</td></tr> <tr><td>120</td><td>120</td><td>16</td><td>11</td><td>29</td><td>20</td></tr> <tr><td>150</td><td>150</td><td>20</td><td>13</td><td>41</td><td>10</td></tr> <tr><td>180</td><td>180</td><td>20</td><td>14</td><td>52</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p>Dimensions en mm.</p> <p><b>19.9041...</b></p> <p><b>Paumelle à souder</b> Avec tige mobile, en profil d'acier inoxydable extrudé 1.4305, avec bague en acier inoxydable.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Code</th> <th>L</th> <th>Ø D</th> <th>Ø d</th> <th>UV/pce</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>060</td><td>57</td><td>10</td><td>6</td><td>20</td></tr> <tr><td>080</td><td>79</td><td>13</td><td>8</td><td>20</td></tr> <tr><td>100</td><td>96</td><td>16</td><td>10</td><td>20</td></tr> <tr><td>120</td><td>116</td><td>16</td><td>11</td><td>20</td></tr> <tr><td>180</td><td>178</td><td>20</td><td>14</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p>Dimensions en mm.</p> </div> <p>Afin que la porte fonctionne parfaitement et de façon durable, le montage correct des nœuds à souder sur l'élément de la porte est primordial.</p> <p>b) Décrivez en 5 étapes le montage correct des nœuds à souder.</p> <p>A <b>Graisser les nœuds et les positionner bien parallèles au montants</b> _____</p> <p>B <b>Pointer les nœuds sur extérieurs, ouvrir la porte</b> _____</p> <p>C <b>Contrôler le fonctionnement et pointer les nœuds sur intérieur</b> _____</p> <p>D <b>Souder les nœuds sur extérieur et intérieur</b> _____</p> <p>E <b>Contrôler le fonctionnement et nettoyer</b> _____</p>	Code	L	Ø D	Ø d	SL	UV/pce	060	60	10	6	16.5	20	080	80	13	8	23	20	100	100	16	10	26	20	120	120	16	11	29	20	150	150	20	13	41	10	180	180	20	14	52	10	Code	L	Ø D	Ø d	UV/pce	060	57	10	6	20	080	79	13	8	20	100	96	16	10	20	120	116	16	11	20	180	178	20	14	10	2	5
Code	L	Ø D	Ø d	SL	UV/pce																																																																						
060	60	10	6	16.5	20																																																																						
080	80	13	8	23	20																																																																						
100	100	16	10	26	20																																																																						
120	120	16	11	29	20																																																																						
150	150	20	13	41	10																																																																						
180	180	20	14	52	10																																																																						
Code	L	Ø D	Ø d	UV/pce																																																																							
060	57	10	6	20																																																																							
080	79	13	8	20																																																																							
100	96	16	10	20																																																																							
120	116	16	11	20																																																																							
180	178	20	14	10																																																																							

	N° Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
Montage	<p>11. Le verre est un VI (6 VT / 22 / 6 Float) d'une valeur U de 1,1 W/m<sup>2</sup>K. Lors du montage du verre vous constatez que l'étiquette qui contient la remarque "Côté extérieur" est manquante.</p> <p>a) Nommez, selon le dessin N°2, le type de verre qui doit se trouver du côté extérieur.</p> <p><i>Le verre trempé (VT)</i> _____</p> <p>b) Déterminez 1 moyen (particularité) qui vous permet d'identifier la face extérieure de la face intérieure de ce verre et de le monter correctement.</p> <p><i>Le verre trempé a les arêtes abattues et une marque spécifique (timbre) _____</i> <i>Avec un briquet positionner la flamme de couleur différente en 2<sup>ème</sup> _____</i> <i>position depuis l'intérieur (couche basse émissivité) _____</i></p>	1  1	
	<p>12. Le système de scellement (jointoiment) du verre de la marquise se différencie clairement de celui qui est réalisé pour le vitrage poteau-traverse et la porte.</p> <p>a) Nommez ces 2 systèmes spécifiques.</p> <p>A <i>Scellement avec masse d'étanchéité élastique.</i> _____</p> <p>B <i>Pose à sec avec profilé d'étanchéité sous pression.</i> _____</p> <p>b) Enumérez 2 avantages du système utilisé pour le poteau-traverse et la porte par rapport à celui de la marquise.</p> <p>A <i>Les travaux de préparation peuvent se faire en atelier, ce qui est _____</i> <i>facile et moins coûteux que sur le chantier.</i> _____</p> <p>B <i>Le montage peut se faire par n'importe quel temps _____</i> <i>Meilleur vieillissement que les joints à élasticité permanente.</i> _____</p>	2  2	
	<p>Lors de la pose de goujon d'ancrage expansible pour charge lourde, il est nécessaire de respecter une distance minimale entre le bord de la maçonnerie et le goujon pour garantir une fixation optimale.</p> <p>a) Citez la règle qui permet de déterminer la distance minimale à respecter entre le bord de la maçonnerie et le goujon d'ancrage.</p> <p><i>Le goujon doit se trouver entre 1 à 1,5 fois sa longueur du bord du mur _____</i></p> <p>13. <i>Se référer à une table de fournisseur</i> _____</p> <p>b) Déterminez une alternative possible ou une autre solution, si vous ne pouvez pas respecter cette règle.</p> <p><i>Pose de goujon chimique, positionné le goujon afin que la force d'expansion _____</i> <i>soit parallèle au bord de la maçonnerie _____</i></p>	1  1	

	N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
Montage	14.	<p>Pour l'assemblage des divers éléments d'un tel objet, vous utilisez divers moyens de fixations mécaniques.</p> <p><i>Nommez les éléments de fixations représentés ci-dessous.</i></p>  <p>A <i>Vis métrique à tête cylindrique à 6 pans creux</i> _____</p> <p>B <i>Vis métrique à tête à 6 pans</i> _____</p> <p>C <i>Vis métrique sans tête à 6 pans creux et bout pointu</i> _____</p> <p>D <i>Rivet aveugle à tête bombée</i> _____</p> <p>E <i>Vis à tôle tête conique et empreinte cruciforme (six lobes -&gt; aussi juste)</i> _____</p> <p>F <i>Vis métrique à tête conique bombée à fente cruciforme</i> _____</p>	3	
	Contrôle final	15.	<p>Au bas du vitrage poteau-traverse, il y a des ouvertures de détente (Dessin N°2, Coupe D-D).</p> <p>Justifiez 2 raisons pour lesquelles ces constructions ont de telles ouvertures.</p> <p>A <i>Pour évacuer la condensation qui se créer dans la feuillure</i> _____  <i>Pour évacuer l'eau qui pénètre par le manque d'étanchéité des joints</i> _____</p> <p>B <i>Régler la pression à l'intérieur de la feuillure</i> _____  <i>Ventiler la feuillure pour éviter des dégâts au scellement du verre</i> _____</p>	2
16.		<p>La structure porteuse du poteau-traverse, de la marquise et de l'escalier est zinguée au feu.</p> <p><i>Enumérez 5 mesures constructives ou précautions à observer lorsque des éléments métalliques subissent un zingage au bain.</i></p> <p>A <i>Perçage des corps creux fermés, éviter les grandes différences</i> _____</p> <p>B <i>d'épaisseurs, pas de recouvrement sans soudure continue, dimensions des</i> _____</p> <p>C <i>éléments limités par le bain, éviter les constructions avec des retours</i> _____</p> <p>D <i>de plus de 300 mm, ne pas donner des éléments avec peinture - spray</i> _____</p> <p>F <i>de soudage - craie grasse - feutre, électrode et fil pauvre en silicium.</i> _____</p>	5	

## EFA 2011

	N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
Contrôle final	17.	<p>A la fin du chantier, l'architecte ou le maître de l'œuvre et l'entrepreneur procèdent à la réception des travaux. Un formulaire spécifique est établi et signé par les parties.</p> <p><i>Citez 5 points qui figurent dans le formulaire de réception des travaux.</i></p> <p>A <i>Lieu, date, signatures, description de l'objet, intégralité des travaux</i> _____</p> <p>B <i>effectués, traitement de surface - couleur correcte, plaquette pour</i> _____</p> <p>C <i>les portes anti-feu, Disponibilité des pièces de rechange, description</i> _____</p> <p>D <i>des défauts ou dommages éventuels, délai pour la mise en ordre,</i> _____</p> <p>F <i>vice de fonctionnement pour les éléments mobiles.</i> _____</p>	5	
		Total maximum des points	66	
		Total des points obtenus		<input style="width: 40px; height: 20px;" type="text"/>

Metallbau Schweizerische Metall-Union Construction métallique Union Suisse du Métal Metalcostruzioni Unione Svizzera del Metallo		
<b>EFA Constructeur/trice métallique</b> Options : Construction métallique, forge, charpente métallique  Technologie "Partie 3 - Calcul professionnel"  <b>Moyens auxiliaires autorisés :</b> Tabelles de formules sans exemple, calculatrice.		Commission formation professionnelle CFP  Durée : 1 Heure  21.02.2011/ zi

## Critères d'évaluation

## 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.

**Présentez le développement complet des calculs directement sur cette feuille !  
Toute réponse sans développement complet des calculs n'est pas prise en compte !**

**Devoirs**

N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
Planification	<p>1. Calculez la masse <b>m</b> en [kg] du verre de la marquise (<math>\rho_{\text{verre}} = [2,7\text{kg/ dm}^3]</math>).  <b>N'oubliez pas de déduire les trous. Négligez la feuille PVB.</b>                      Vous trouverez tous les détails nécessaires dans le plan N°4.                      (Réponse finale arrondie à 2 chiffres après la virgule).</p>	4	
	<p><b>Masse du verre</b></p> $V_{\text{verre}} = a \cdot b \cdot h = 1,133[\text{m}] \cdot 1,8[\text{m}] \cdot 12[\text{mm}] = 24,4728[\text{dm}^3]$ $a = 1,133[\text{m}] = 1,133[\text{m}]$ $b = 1,800[\text{m}] = 1,8[\text{m}]$ $h = 12[\text{mm}]$ $V_{\text{trous}} = \text{nombre trous} \cdot \frac{d^2 \cdot \pi}{4} \cdot h = 10 \cdot \frac{(0,3[\text{dm}])^2 \cdot \pi}{4} \cdot 0,12[\text{dm}] = 0,0848[\text{dm}^3]$ $a = 30[\text{m}] = 0,3[\text{dm}]$ $b = 12[\text{mm}] = 0,12[\text{dm}]$ $V_{\text{total}} = V_{\text{verre}} - V_{\text{trous}} = 24,388[\text{dm}^3]$ $m_{\text{Total}} = V_{\text{total}} \cdot \rho_{\text{verre}} = 24,388[\text{dm}^3] \cdot 2,7[\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}] = 65,85[\text{kg}]$ <p><b>ou</b></p> $m_{\text{verre}} = 1,133[\text{m}] \cdot 1,8[\text{m}] \cdot 12[\text{mm}] \cdot 2,7[\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}] = 66,08[\text{kg}]$ $m_{\text{trous}} = 10 \cdot \frac{(0,3[\text{dm}])^2 \cdot \pi}{4} \cdot 0,12[\text{dm}] \cdot 2,7[\frac{\text{kg}}{\text{dm}^3}] = 0,23[\text{kg}]$ $m_{\text{Total}} = 66,08[\text{kg}] - 0,23[\text{kg}] = 65,85[\text{kg}]$		

N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
Fabrication	<p>2. Calculez les valeurs ci-dessous de l'escalier du plan N°5</p> <p>a) La hauteur de marche <b>h</b> en [mm] (Réponse arrondie à 1 chiffre après la virgule).</p> <p>b) L'angle de l'escalier <b>α</b> en [°] et ['] (Réponse arrondie à la minute entière)</p> <p>c) La longueur <b>l<sub>mc</sub></b> en [mm] de la main-courante. (Réponse arrondie à 1 chiffre après la virgule).</p> <p>d) L'angle de coupe <b>β</b> en [°] du limon sur le retour du palier. (Réponse arrondie à 2 chiffres après la virgule).</p> <p><b>a) Hauteur des marches h</b></p> $h = \frac{h_{\text{gravir}}}{n_{\text{hauteur}}} = \frac{1'018[\text{mm}]}{6} = \underline{\underline{169,7[\text{mm}]}}$ <p><b>b) Angle de l'escalier en ° et '.</b></p> $\tan \alpha = \frac{h_{\text{gravir}} - h}{\text{Portée escalier}}$ $\tan \alpha = \frac{1'018[\text{mm}] - 169,67[\text{mm}]}{1'300[\text{mm}]} \Rightarrow 33,13[^\circ] = \underline{\underline{33[^\circ]07[']}}$ <p>ou (contrôle)</p> $\tan \alpha = \frac{h}{g} = \frac{169,67[\text{mm}]}{259,8[\text{mm}]} \Rightarrow 33,13[^\circ] = \underline{\underline{33[^\circ]07[']}}$ $g = \frac{\text{portée escalier}}{\text{nbre } g} = \frac{1'300[\text{mm}]}{5} = \underline{\underline{260[\text{mm}]}}$ <p><b>c) Longueur de la main-courante (nez de marche à nez de palier).</b></p> $l_{\text{mc}} = \sqrt{(h_{\text{total}} - h)^2 + (\text{portée})^2}$ $l_{\text{mc}} = \sqrt{(1'018[\text{mm}] - 169,67[\text{mm}])^2 + (1'300[\text{mm}])^2} = \underline{\underline{1'552,3[\text{mm}]}}$ <p>d)</p> <p><b>e) Angle de coupe β du limon au raccord supérieur rampant et palier.</b></p> $\beta = \frac{180[^\circ] - \alpha}{2} = \frac{180[^\circ] - 33,13[^\circ]}{2} = \underline{\underline{73,44[^\circ]}}$	8	



N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
3.	<p>Dans la partie 2 de la technologie, vous avez déterminé au moyen d'un tableau la fréquence de rotation du foret, pour le percement du capot de serrage de la marquise.</p> <p>Calculez avec la formule mathématique, cette fréquence de rotation sachant que la vitesse circonférentielle <math>v_c</math> est de 20 [m/min]. (Réponse arrondie à 2 chiffres après la virgule).</p> <p><b>Fréquence de rotation</b></p> $v_c = d \cdot \pi \cdot n$ $n = \frac{v_c}{d \cdot \pi} = \frac{20'000[\text{mm}]}{7[\text{mm}] \cdot \pi \cdot [\text{min}]} = \underline{\underline{909,46[\text{min}^{-1}]}}$ $v_c = 20 \left[ \frac{\text{m}}{\text{min}} \right] = 20'000 \left[ \frac{\text{mm}}{\text{min}} \right]$	4	

N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
4.	<p>Calculez pour la barrière composée d'une partie horizontale sur palier et d'une partie rampante sur escalier.</p> <p>a) Le nombre total de barreaux <math>n_{total}</math>.</p> <p>b) Le vide entre barreaux <math>v</math> en [mm] pour chacune des parties, sachant que : l'épaisseur du barreau et du montant est de 10 [mm].</p> <p>Selon la norme SIA 358, le vide maximal est de 12 [cm] jusqu'à une hauteur de 75 [cm].</p> <p>(Réponses arrondies à 1 chiffre après la virgule).</p> <p><b>a) Nombre total de barreaux.</b></p> $n_{rampante} = \frac{l_{rampante}}{t_{1(théorique)}} - 1 = \frac{1'030[mm] + 10[mm]}{120[mm] + 10[mm]} - 1 = 7 \text{ [barreaux]}$ $l_{rampante} = v_{panneau rampant} + 1 \text{ épaisseur barreau}$ $t_{1rampant(théorique)} = v + 1 \text{ épaisseur barreau}$ $n_{palier} = \frac{l_{palier}}{t_{1(théorique)}} - 1 = \frac{994[mm] + 10[mm]}{120[mm] + 10[mm]} - 1 = 6,7 \text{ barreaux} \Rightarrow 7 \text{ [barreaux]}$ $l_{palier} = v_{panneau palier} + 1 \text{ épaisseur barreau}$ $n_{Total} = 7[bx] + 7[bx] = 14 \text{ [barreaux]}$ <p><b>b) Vide entre barreaux pour chacune des parties.</b></p> $v_{rampante} = \frac{v_{panneau rampant} - n_{rampante} \cdot \text{épaisseur barreau}}{n_{rampante}}$ $v_{rampante} = \frac{1'030[mm] - 7 \cdot 10[mm]}{8} = 120[mm]$ $v_{palier} = \frac{v_{panneau palier} - n_{palier} \cdot \text{épaisseur barreau}}{n_{v palier}}$ $v_{palier} = \frac{994[mm] - 7 \cdot 10[mm]}{8} = 115,5[mm]$	6	

Fabrication

N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
Fabrication	<p>5. Les trous de fixation des barrières sur les limons sont réalisés par poinçonnage. Vous trouvez le diamètre des trous et l'épaisseur de la tôle utilisée pour les limons sur le plan N°5.</p> <p>Calculez la force nécessaire <b>F</b> en [kN] au poinçonnage d'un trou, sachant que la résistance de la tôle au cisaillement est de 400 [MPa].</p> <p>(Réponse arrondie à 1 chiffre après la virgule).</p>	4	
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="color: red; margin: 0;"><b>Force nécessaire au poinçonnage d'un trou</b></p> <math display="block">F = \tau \cdot A = 400 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \cdot 282,7433 [\text{mm}^2] = 113'097,33 [\text{N}] = \underline{\underline{113,1 [\text{kN}]}}</math> </div> $\tau = 400 [\text{MPa}] = 400 \left[ \frac{\text{N}}{\text{mm}^2} \right]$ $A = d \cdot \pi \cdot h = 9 [\text{mm}] \cdot \pi \cdot 10 [\text{mm}] = \underline{\underline{282,7433 [\text{mm}^2]}}$		

Montage	N° Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>
	<p>6. Le vitrage poteau-traverse d'une longueur de 4'374 [mm] est posé à une température de 20 [°C]. En été, les capots extérieurs en aluminium atteignent une température de 85 [°C]. Calculez la dilatation totale <math>\Delta l</math> en [mm], sachant que le coefficient de dilation de l'aluminium <math>\alpha_{al}</math> est de <math>24 \cdot 10^{-6}</math> [1/K]. (Réponse arrondie à 1 chiffre après la virgule).</p> <p><b>Dilatation du vitrage</b></p> $\Delta l = l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T = \frac{4'374[\text{mm}] \cdot 24 \cdot 10^{-6} \cdot 65[\text{K}]}{[\text{K}]} = \underline{\underline{6,8\text{mm}}}$ $\Delta T = u_1 - u_0 = 85[^\circ\text{C}] - 20[^\circ\text{C}] = \underline{65[\text{K}]}$ $l_0 = 4'374[\text{mm}]$ $\alpha = 24 \cdot 10^{-6} \left[ \frac{1}{\text{K}} \right]$	4	

N°	Données	P <sub>max</sub>	P <sub>obt</sub>																																																																	
7.	<p>Le prix de vente net (HT) de la marquise du plan N°4 est de [CHF] 2'950,00. Les éléments énumérés, ci-dessous, sont les coûts réels qui ont été nécessaire pour la réalisation de cette marquise.</p> <p>a) Calculez le prix de revient <b>PR</b> en [CHF] de cette marquise. (Réponse arrondie à 5 centimes).</p> <p>b) Calculez le bénéfice <b>B</b> ou la perte <b>P</b> en [CHF] et en [%]. (Réponses arrondies à 5 centimes et à 1 chiffre après la virgule).</p> <p>Tôle et profilés 65 [kg] à 2,20 [CHF/kg] Coupes et déchets sur tôles et profilés 7 [%] Verre 135,00 [CHF/m<sup>2</sup>] Matières auxiliaires 25,00 [CHF] Main-d'œuvre 9 [h] à 32,00 [CHF] 13 [h] à 18,00 [CHF] Frais généraux sur main d'œuvre 160 [%] Traitements de surface 440,00 [CHF] Frais de transport 250,00 [CHF]</p>	6																																																																		
Gestion et organisation d'entreprise	<p><b>a) Prix de revient</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Quantité</th> <th>CHF</th> <th>Int. CHF</th> <th>Tot. CHF</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tôles et tubes profilés</td> <td>65 [kg]</td> <td>2.20</td> <td>143.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Coupes et déchets sur tôles et tubes profilés</td> <td>7 [%]</td> <td>143.00</td> <td>10.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Verre</td> <td>2.04 [m<sup>2</sup>]</td> <td>135.00</td> <td>275.30</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Matières auxiliaires</td> <td></td> <td></td> <td>25.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Coût des matières</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>453.30</b></td> </tr> <tr> <td>Main d'œuvre 1</td> <td>9</td> <td>32.00</td> <td>288.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Main d'œuvre 2</td> <td>13</td> <td>18.00</td> <td>234.00</td> <td></td> </tr> <tr> <td><b>Coût main d'œuvre</b></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>522.00</b></td> </tr> <tr> <td>Frais généraux</td> <td>160 [%]</td> <td>522.00</td> <td>835.20</td> <td>835.20</td> </tr> <tr> <td>Traitements de surface</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>440.00</td> </tr> <tr> <td>Frais de transport</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>250.00</td> </tr> <tr> <td><b>a) Prix de revient PR</b></td> <td></td> <td></td> <td><b>1'357.20</b></td> <td><b>2'500.50</b></td> </tr> </tbody> </table>		Quantité	CHF	Int. CHF	Tot. CHF	Tôles et tubes profilés	65 [kg]	2.20	143.00		Coupes et déchets sur tôles et tubes profilés	7 [%]	143.00	10.00		Verre	2.04 [m <sup>2</sup> ]	135.00	275.30		Matières auxiliaires			25.00		<b>Coût des matières</b>				<b>453.30</b>	Main d'œuvre 1	9	32.00	288.00		Main d'œuvre 2	13	18.00	234.00		<b>Coût main d'œuvre</b>				<b>522.00</b>	Frais généraux	160 [%]	522.00	835.20	835.20	Traitements de surface				440.00	Frais de transport				250.00	<b>a) Prix de revient PR</b>			<b>1'357.20</b>	<b>2'500.50</b>		
		Quantité	CHF	Int. CHF	Tot. CHF																																																															
	Tôles et tubes profilés	65 [kg]	2.20	143.00																																																																
	Coupes et déchets sur tôles et tubes profilés	7 [%]	143.00	10.00																																																																
	Verre	2.04 [m <sup>2</sup> ]	135.00	275.30																																																																
	Matières auxiliaires			25.00																																																																
	<b>Coût des matières</b>				<b>453.30</b>																																																															
	Main d'œuvre 1	9	32.00	288.00																																																																
	Main d'œuvre 2	13	18.00	234.00																																																																
	<b>Coût main d'œuvre</b>				<b>522.00</b>																																																															
	Frais généraux	160 [%]	522.00	835.20	835.20																																																															
	Traitements de surface				440.00																																																															
	Frais de transport				250.00																																																															
	<b>a) Prix de revient PR</b>			<b>1'357.20</b>	<b>2'500.50</b>																																																															
		<p><b>b) Bénéfice en [CHF] et [%]</b></p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>Prix de vente brut (HT)</td> <td></td> <td>2'950.00</td> </tr> <tr> <td>Prix de revient PR</td> <td></td> <td>2'500.50</td> </tr> <tr> <td><b>Bénéfice en [CHF]</b></td> <td></td> <td><b>449.50</b></td> </tr> </tbody> </table>	Prix de vente brut (HT)		2'950.00	Prix de revient PR		2'500.50	<b>Bénéfice en [CHF]</b>		<b>449.50</b>																																																									
Prix de vente brut (HT)		2'950.00																																																																		
Prix de revient PR		2'500.50																																																																		
<b>Bénéfice en [CHF]</b>		<b>449.50</b>																																																																		
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td><b>Bénéfice en [%]</b></td> <td><math>\frac{449.50 \times 100}{2'500.50} =</math></td> <td><b>18.0%</b></td> </tr> </tbody> </table>	<b>Bénéfice en [%]</b>	$\frac{449.50 \times 100}{2'500.50} =$	<b>18.0%</b>																																																																
<b>Bénéfice en [%]</b>	$\frac{449.50 \times 100}{2'500.50} =$	<b>18.0%</b>																																																																		
	Total maximum des points	30																																																																		
	Total des points obtenus																																																																			

