

EFA Constructeur/trice métallique

Options : Construction métallique, forge, charpente métallique

Technologie "Partie1"

Descriptif de l'objet "Balcon"

Commission formation
professionnelle CFP

Durée : 2 heures

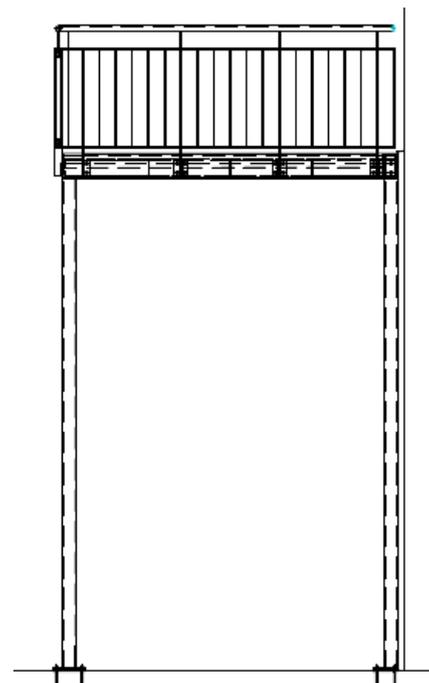
16.12.2013/ kl/ wü/ zi

Description de l'objet

La partie 1 se compose d'un balcon.

Construction

- La sous-construction du balcon est composée :
 - d'un cadre soudé comprenant : 3 UPE 140 (2 cotés et face arrière),
1 tôle acier 6 mm pliée faisant office de chéneau (face avant).
3 traverses IPE 140 boulonnées sur le cadre au chantier.
- La sous-construction repose :
 - à l'arrière sur un LNP 160x160x15 fixé contre le mur,
 - à l'avant sur 2 colonnes en tube RHS100x100x4.
- Le garde-corps, boulonné sur la face avant et sur la face latérale gauche du cadre soudé, est composé :
 - d'un remplissage barreaudé,
 - d'une main courante en tube acier inoxydable vissée sur les montants.



Traitements de surface

- **Acier :** Zingué au bain (sous-construction, garde-corps).
- **Acier inoxydable :** Brossé (main-courante).

Montage

Le balcon est monté dans une zone piétonne (sans voiture).

L'accès au chantier est compliqué.

Seul un moyen de levage simple est à disposition.

Prestations du maître d'œuvre

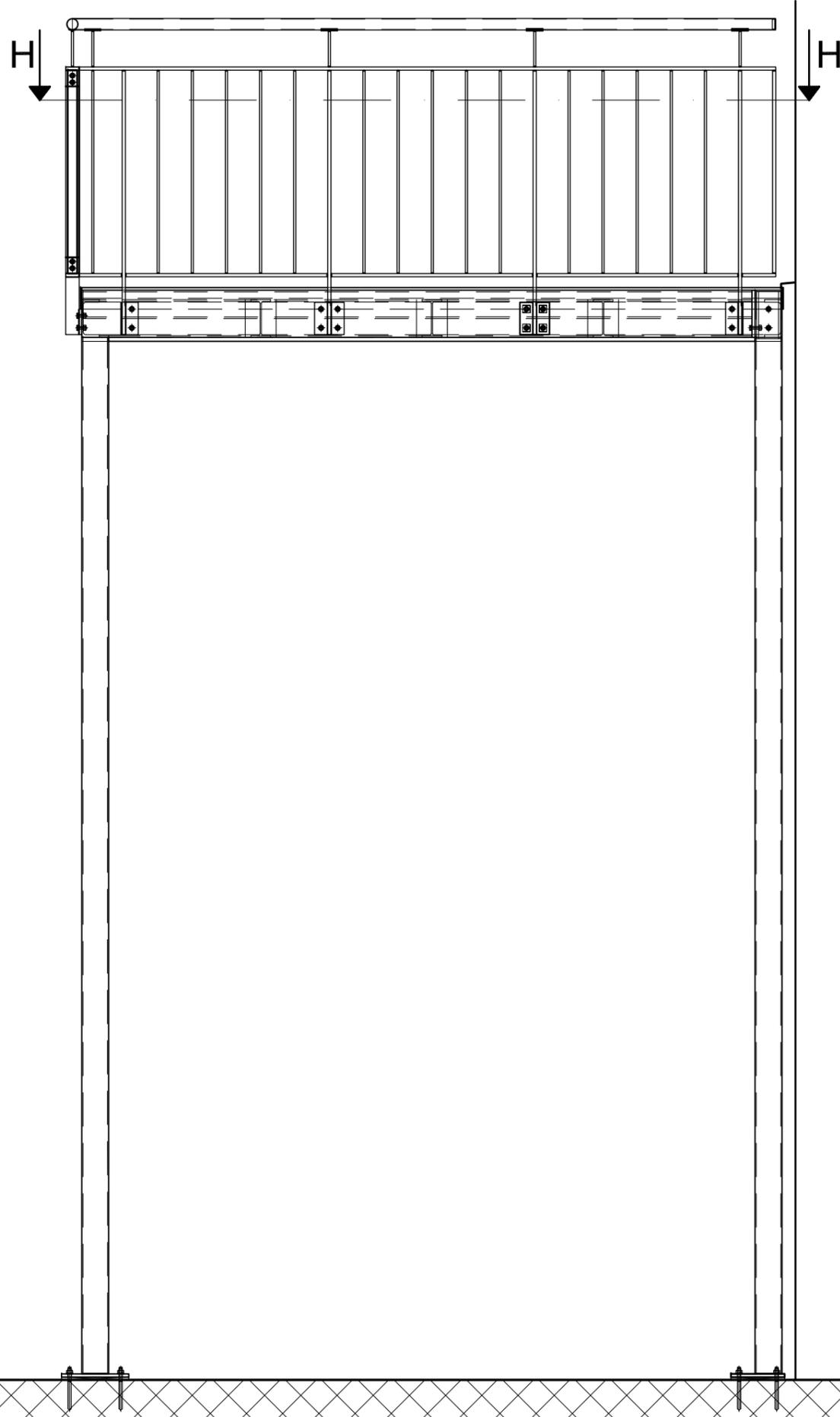
- La fourniture, la pose, et la fixation du planché minéral avec la face supérieure en pente.
- L'exécution de l'isolation périphérique et le crépi après le montage du LNP 160x160x5.
- Le jointoiement du LNP 160x160x15 et des plaques d'appuis des colonnes RHS 100x100x4.
- La descente d'eau de pluie depuis le chéneau en tôle pliée.

Dossier de plans et annexes

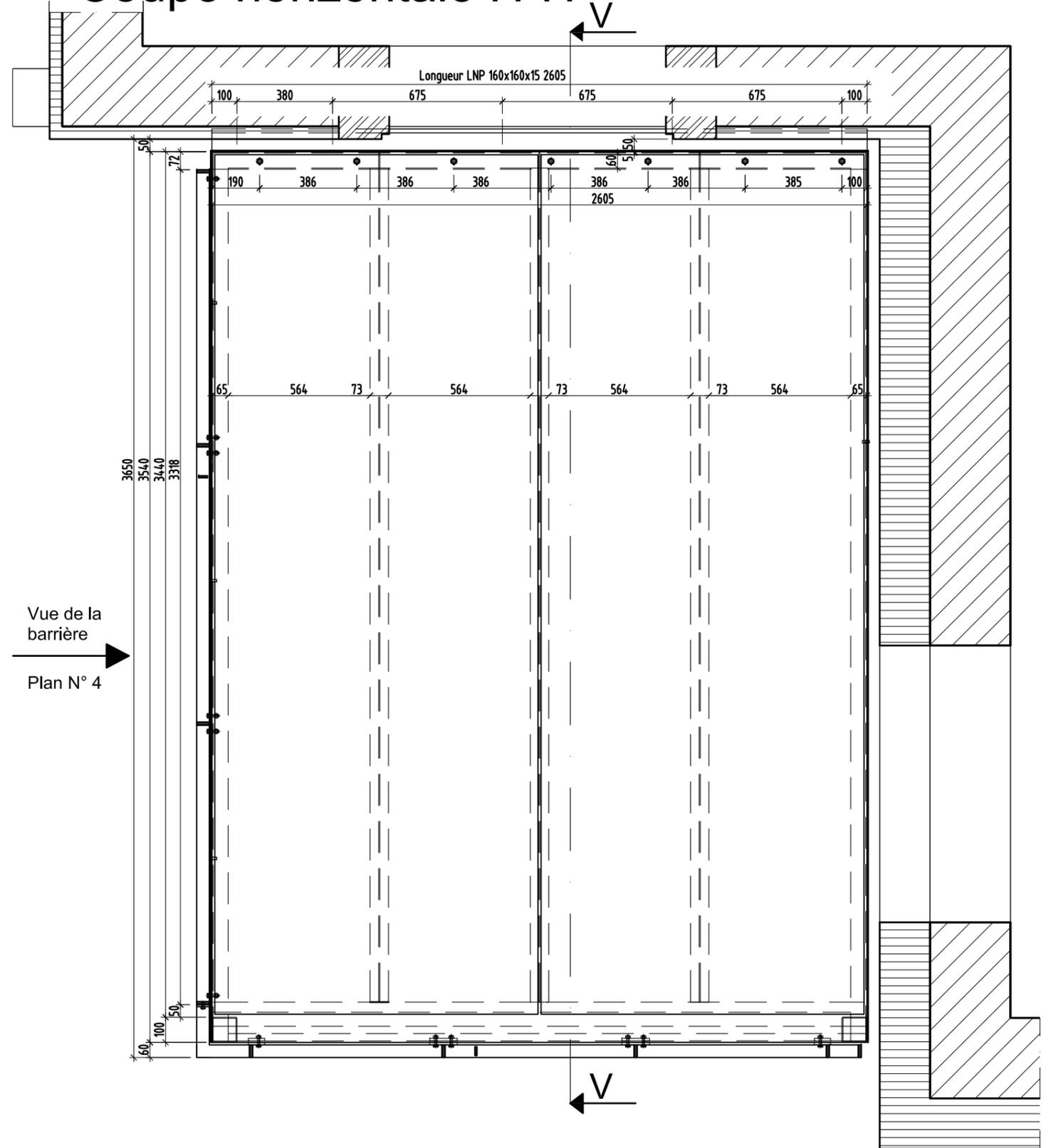
- Plan N° 1 Vue de face / Coupe horizontale H-H
- Plan N° 2 Coupe Verticale V-V
- Plan N° 3 Structure - Coupe verticale V-V partielle / Détail IPE 140
- Plan N° 4 Barrière - Vue de face / Coupe horizontale E-E
- Extrait de la table C5

Format A3
 Format A3
 Format A3
 Format A3
 Format A4

Vue de face



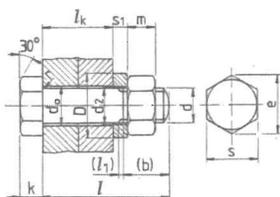
Coupe horizontale H-H



Vue de la
barrière
Plan N° 4

Procédure qualification 2014		Mst. Ech.	Variable
Branche: Technologie		Gez. Dess.	R.St
		Gepr. Contr.	Wüt
Balcon Vue de face, Coupe H-H		Datum Date	17.01.2014
			Plan N° 1
Metallbau Schweizerische Metall-Union Construction métallique Union Suisse du Métal Metalcostruzioni Unione Svizzera del Metallo			

Candidat N°



Abmessungen und Klemmlängen

Normen siehe Seite 85
Empfohlene Festigkeitsklassen nach EN ISO 898 für Schrauben und Muttern: 4.6 und 5.6
Oberflächenschutz: nur feuerverzinkt ab Lager (Abmass in der Mutter)

Dimensions et longueurs de serrage

Normes voir page 85
Classes de résistance recommandées pour boulons et écrous selon EN ISO 898: 4.6 et 5.6
Protection de surface: seulement par zingage à chaud de stock (écart sur le diamètre dans l'écrou)

Nenn-Ø / Ø nominal	d	M5 ③	M6 ③	M8 ③	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Schraube / Boulon	k	4	4	6	7	8	10	13	15	17	19
	(l _{1,max}) (b _{nom})	16	18	22	26	27,5	31	37,5	41	46	50,5
	r				0,5	0,6	0,6	0,8	0,8	1	1
	s	8	10	13	17 ①	19 ①	24	30	36	41	46
	e _{min}				18,7	20,9	26,2	32,9	39,6	45,2	50,8
Mutter/Ecrou	m	4	5	6,5	8	10	13	16	19	22	24
	s	8	10	13	17 ①	19 ①	24	30	36	41	46
	e _{min}				18,7	20,9	26,2	32,9	39,5	45,2	50,8
Unterlagscheibe Rondelle	D	10	12	16	21	24	30	37	44	50	56
	d ₂	5,3	6,4	8,4	11	14	18	22	26	30	33
	s ₁				8	8	8	8	8	8	8
Loch-Ø / Ø du trou	d _o	6	8	10	12 ②	14 ②	18 ②	22 ②	26 ②	30 ②	33 ②
Sinnbild / Symbole		-	-	-							

Schraubenlänge / Longueur du boulon *l* Klemmlängen *l_k* (nach DIN 7990 für M ≥ 12, Werte eher zu tief) / Longueurs de serrage *l_k* (selon DIN 7990 pour M ≥ 12, valeurs plutôt trop faibles)

Schraubenlänge / Longueur du boulon <i>l</i>	Klemmlängen <i>l_k</i>	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
30	0-9										
35	10-14										
40	15-19										
45	20-24										
50	25-29										
55	30-34										
60	35-39										
65	40-44										
70	45-49										
75	50-54										
80	55-59										
85	60-64										
90	65-69										
(95)	70-74										
100	75-79										
(105)	80-84										
110	85-89										
(115)	90-94										
120	95-99										
(125)	100-104										
130	105-109										
Max. Länge <i>l</i> ab CH-Lager / Longueur <i>l</i> max. des boulons de stock suisse		80 mm	110 mm	150 mm	160 mm	200 mm	120 mm				

Diese Längen sind i. a. ab CH-Händlerlager nicht erhältlich / Ces longueurs ne sont en général pas en stock chez les marchands suisses

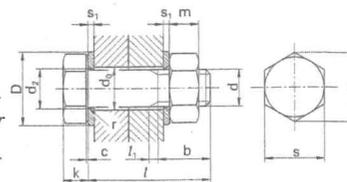
- ① Nach ISO 4016/4034 Schlüsselmaß s 1 mm kleiner / selon ISO 4016/4034 ouverture de clé s 1 mm plus petite
- ② Loch-Ø nach Norm SIA 263 / Diamètre des trous selon la norme SIA 263
- ③ Sechskantschrauben mit Schaft, verzinkt, nach EN ISO 4014, FK 8.8 (im Stahlbau nicht üblich) / Vis à tête hexagonale partiellement filetée, zinguée, selon EN ISO 4014, classe de résistance 8.8 (pas courant en construction en acier)

Abmessungen und Klemmlängen

Normen: EN 14399-4 und -6
Oberflächenschutz: feuerverzinkt durch das Lieferwerk (Abmass in der Mutter); schwarz auf Anfrage (Spezialfälle)
Festigkeitsklasse: 10.9 HV für Schrauben, 10 HV für Muttern
Andere Normen: siehe Seite 85.

Dimensions et longueurs de serrage

Normes: EN 14399-4 et -6
Protection de surface: zingués à chaud par le fournisseur (écart sur le diamètre dans l'écrou); noirs sur demande (cas particuliers)
Classe de résistance: 10.9 HV pour boulons, 10 HV pour écrous
Autres normes: voir page 85.



Nenn-Ø / Ø nominal ①		M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
Schraube / Boulon	k	8	10	13	15	17	19
	d	12	16	20	24	27	30
	l _{1,max}	5,2	6	7,5	9	9	10,5
	b _{nom}	23	28	33	39	41	44
	r _{min}	1,2	1,2	1,5	1,5	2	2
	c _{min/max}	0,4/0,6	0,4/0,6	0,4/0,8	0,4/0,8	0,4/0,8	0,4/0,8
	s _{max} e _{min}	22 23,91	32 29,56	37 35,03	44 45,20	50 50,85	56 55,37
Mutter / Ecrou	m	10	13	16	20	22	24
	s	22	27	32	41	46	50
	e _{min}	23,91	29,56	35,03	45,20	50,85	55,37
Unterlagscheiben / Rondelles	D _{max}	24	30	37	44	50	56
	d _{2min}	13	17	21	25	28	31
	s _{1nom}	3	4	4	4	5	5
Loch-Ø / Ø du trou	d _o ②	14	18	22	26	30	33
Sinnbild	Nicht vorgespannte Schraube / Boulons non précontraints						
Symbole	Vorgespannte Schraube / Boulons précontraints						

Schraubenlänge / Longueur du boulon *l* Klemmlängen *l_k* (nach EN 14399-4, inkl. Scheiben) / Longueurs de serrage *l_k* (EN 14399-4, rondelles incluses)

Schraubenlänge / Longueur du boulon <i>l</i>	Klemmlängen <i>l_k</i>	M 12	M 16	M 20	M 24	M 27	M 30
35	16-21						
40	21-26						
45	26-31						
50	31-36						
55	36-41						
60	41-46						
65	46-51						
70	51-56						
75	56-61						
80	61-66						
85	66-71						
90	71-76						
(95)	76-81						
100	81-86						
(105)	86-91						
110	91-96						
(115)	96-101						
120	101-106						
(125)	106-111						
130	111-116						
Max. Schraubenlänge ab CH-Lager / Longueur max. des boulons de stock suisse		M12x120	M16x220	M20x260	M24x260	M27x260	M30x260

- ① M22 nicht empfohlen / M22 déconseillé
- ② Loch-Ø nach Norm SIA 263 / Ø du trou selon la norme SIA 263
- ③ Spezialgeräte nötig / Appareils spéciaux nécessaires
- ④ Wo nötig 1-2 zusätzliche Scheiben unter dem beim Anziehen nicht gedrehten Teil anordnen. / Si nécessaire ajouter 1 à 2 rondelles sous la partie sans rotation lors du serrage.

EFA Constructeur/trice métallique

Options: Construction métallique, forge, charpente métallique

Technologie "Partie 1" Balcon

Moyens auxiliaires autorisés :

Crayons, règle graduée, équerre géométrique, chablon, compas, directives de dessin, tables de formules, calculatrice, formulaires techniques.

Commission formation professionnelle CFP

Durée: 2 Heures

18.12.13 / wü/ kl/ zi

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 les feuilles 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}
Gestion et organisation d'entreprise	1.	<p>Pour calculer de manière précise le prix d'un objet, il est nécessaire de connaître les diverses charges et frais liés au fonctionnement de l'entreprise.</p> <p>Dans le prix total d'un produit, il y a d'une part les frais directement liés à un objet :</p> <ul style="list-style-type: none"> - le coût des matières, - le coût de production, - le risque et bénéfice, - les taxes, - les rabais et escomptes, <p>et d'autre part :</p> <p>les frais généraux qui ne sont pas directement liés à un objet, mais qui concerne le fonctionnement général de l'entreprise.</p> <p><i>Citez 5 types de frais (charges) entrant dans les frais généraux.</i></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>	5	

¹ Domaines de compétences professionnelles selon le plan de formation

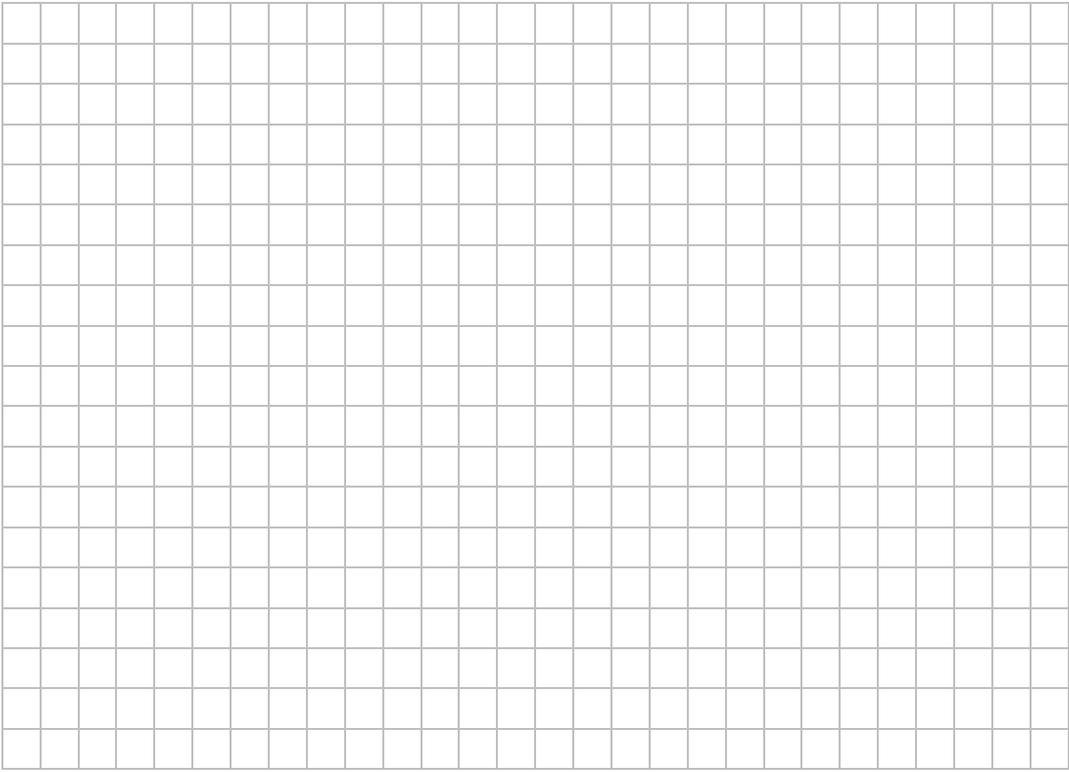
D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}								
Construction	6.	<p>Dans le plan le N° 2, vous trouvez la longueur du revêtement de sol et son épaisseur aux 2 extrémités.</p> <p>A. <i>Calculez la pente (s) de ce revêtement en [%].</i> (Réponse finale arrondie à 2 chiffres après la virgule)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p>B. <i>Calculez l'angle (α) d'inclinaison en [°], ['] et ["] exemple (8°5'10").</i> (Réponse finale arrondie à 1 chiffre après la virgule)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div>	2									
	7.	<p>La colonne en tube RHS 100x100x4 et la plaque de base FLA 250x250x12 sont assemblées entre elles par soudure à électrode enrobée.</p> <p><i>Complétez le symbole de soudure ci-dessous.</i></p> 	4									
Fabrication	8.	<p><i>Repérez, dans le tableau ci-dessous, l'intensité approximative nécessaire pour le soudage des plaques de base sur les colonnes.</i></p> <p><i>Cochez dans la case de la réponse correcte.</i></p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>100A</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>130A</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>160A</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>180A</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/>	100A	<input type="checkbox"/>	130A	<input type="checkbox"/>	160A	<input type="checkbox"/>	180A	2	
<input type="checkbox"/>	100A	<input type="checkbox"/>	130A									
<input type="checkbox"/>	160A	<input type="checkbox"/>	180A									

EFA 2014

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Fabrication	9.	<p>Le soudage à l'arc comporte des risques pour l'environnement et la santé du soudeur.</p> <p><i>Enumérez 4 risques de danger et les précautions que vous devez prendre pour la protection de la santé et de l'environnement.</i></p> <p>1. Risque de danger : _____ Précaution : _____</p> <p>2. Risque de danger : _____ Précaution : _____</p> <p>3. Risque de danger : _____ Précaution : _____</p> <p>4. Risque de danger : _____ Précaution : _____</p>	4	
	10.	<p>Dans la construction métallique, l'assemblage mécanique peut être réalisé au moyen de boulons de charpente SBS ou de boulons HR (HV).</p> <p><i>Citez 2 caractéristiques spécifiques pour chacun de ces boulons (garnitures).</i></p> <p>1. Boulon de charpente SBS Caractéristique : _____ Caractéristique : _____</p> <p>2. Boulon HR (HV) Caractéristique : _____ Caractéristique : _____</p>	4	

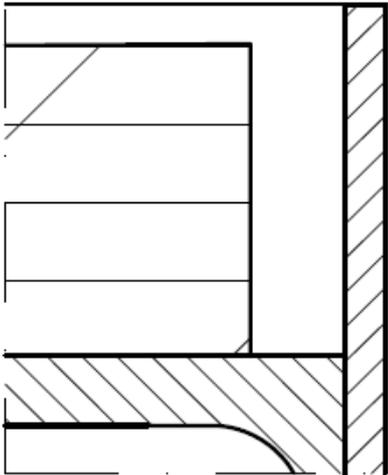
D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Construction	11.	<p>La main courante du garde-corps est réalisée en acier inoxydable.</p> <p>Les principales propriétés de l'acier inoxydable sont:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Très bonne résistance à la corrosion • Haute résistance mécanique • Mauvais conducteur de la chaleur • Ecrouissage par traitement mécanique à froid • Recuit ou trempé par traitement thermique <p><i>Décrivez 5 précautions ou dispositions à prendre lors de l'usinage et de la mise en œuvre de l'acier inoxydable pour préserver ces qualités.</i></p> <p>1. A l'atelier en général 1 précaution : _____</p> <p>2. Lors du soudage 2 précautions : _____ _____</p> <p>3. Lors de l'usinage avec enlèvement de copeaux 1 précaution : _____</p> <p>4. Lors de l'usinage sans enlèvement de copeaux 1 précaution : _____</p>	5	
	12.	<p>L'acier plat utilisé pour la réalisation des montants du garde-corps est selon EN de la nuance S235.</p> <p>A. <i>Tracer dans le diagramme ci-contre, la courbe contrainte-déformation de cet acier.</i></p> <p>Votre courbe doit correspondre à peu près aux phases de traction de l'éprouvette.</p> <p>B. <i>Définissez les abréviations ci-dessous.</i></p> <p>R_e =</p> <p>R_m =</p> <div style="text-align: center;"> </div>	1	2

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Construction	13.	<p>Dans le plan N°4, vous trouvez la vue de face et la coupe horizontale du garde-corps latéral.</p> <p>Le vide maximal entre barreaux doit être conforme à la norme SIA 358.</p> <p>A. Calculez le vide entre montants (v_2) en [mm], (tous les vides (v_2) sont égaux).</p> <p>B. Calculez le vide entre barreaux (v_1) en [mm].</p> <p>C. Calculez le nombre de barreaux (n_b) à débiter pour ce garde-corps latéral.</p> <p>D. Inscrivez les valeurs manquantes dans la cotation du dessin N°4.</p> 	<p>1</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>1</p>	
Fabrication	14.	<p>Les garde-corps comportent diverses parties distinctes. Dans le plan N°4 chacune de ces parties comporte un numéro spécifique.</p> <p><i>Repérez, sur le plan, chacune des différentes parties avec son numéro spécifique.</i></p> <p><i>Inscrivez ci-dessous, après chacun des numéros, le nom exact de la partie du garde-corps qui y correspond.</i></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p>	3	

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Fabrication	15.	<p>Les garde-corps doivent pouvoir résister à une force horizontale de 800N par mètre courant conformément à la norme SIA 358 par mètres courant.</p> <p>Données complémentaires pour le calcul.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hauteur à prendre en compte 1'154 [mm], soit: depuis l'axe de la main-courante jusqu' à l'extrémité de la plaque de fixation. • La force horizontale (F_h) agissant sur un montant est de 1'200 [N]. • Le point de pivotement du montant se situe à l'extrémité inférieure de la plaque de fixation. • Les 2 boulons situés en bas de la plaque de fixation sont négligés pour le calcul. • La position des trous de la plaque de fixation sont cotés dans le plan N°2. <p>A. Réalisez un croquis du système avec la cotation et spécifiez l'emplacement du point de pivotement par ce symbole \triangle</p> <p>B. Calculez la force de traction (F_t) qui agit sur l'un des boulons supérieurs de la plaque de fixation en [N]. (Réponse finale arrondie à 1 chiffre après la virgule).</p> 	2	
				3
Montage	16.	<p>Le balcon est installé à proximité d'une zone piétonne.</p> <p><i>Décrivez, afin de garantir la sécurité des piétons, 2 précautions importantes à prendre lors du montage de ce balcon.</i></p> <p>1. _____</p> <p>_____</p> <p>2. _____</p> <p>_____</p>	2	

EFA 2014

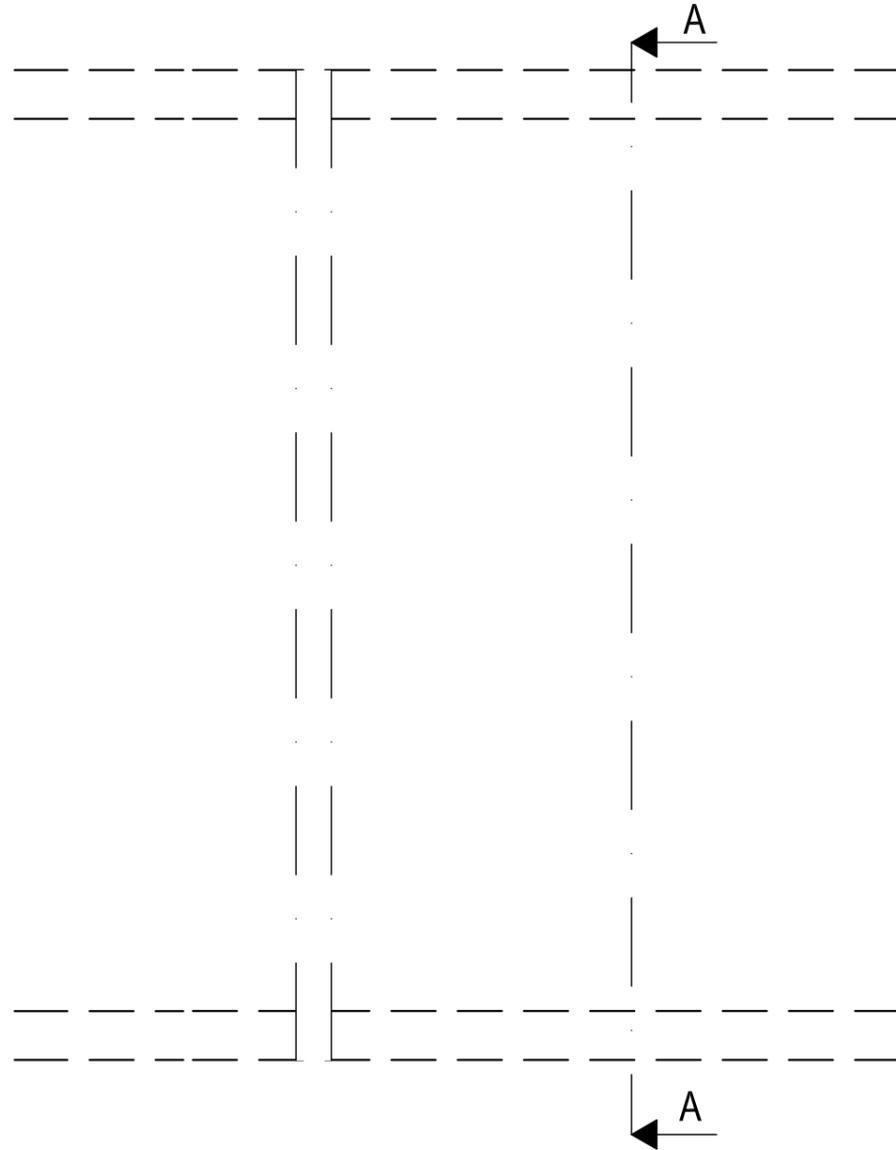
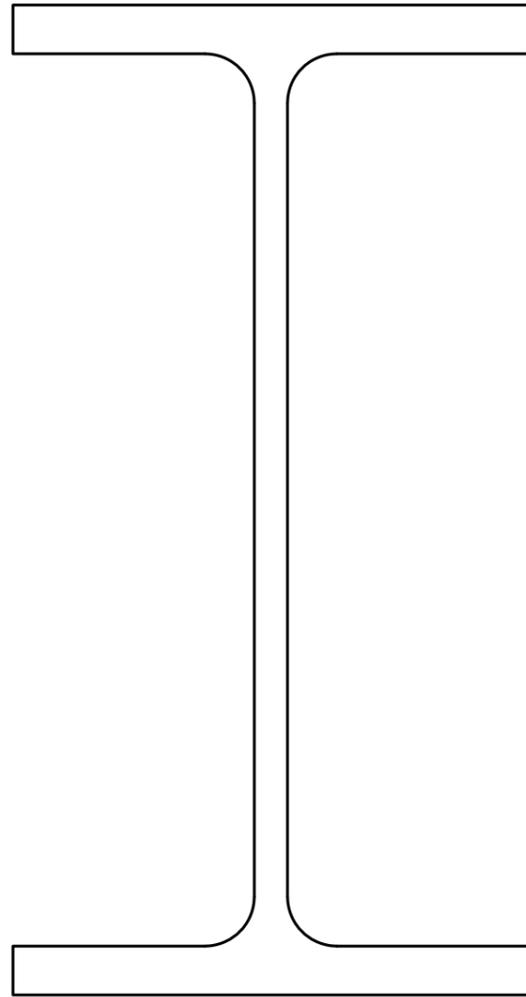
D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Montage	17.	<p>L'utilisation de cotes de niveau (∇) sur les plans permettent de mettre en évidence le niveau de référence et les niveaux importants.</p> <p>A. Dans le plan N° 2 figure au complet uniquement la cote de niveau de référence (± 0.000).</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Calculez la valeur manquante pour la cote du niveau située sur le dessus de la tôle pliée (avant du balcon).</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 120px; width: 100%;"></div> <p>B. Sur le plan N° 4 ne figure aucune cote de niveau.</p> <p style="padding-left: 20px;"><i>Calculez la valeur de la cote de niveau sur le dessus de la main-courante.</i></p> <div style="border: 1px solid black; height: 120px; width: 100%;"></div>	2	
	18	<p>Pendant le montage du balcon, une clé à fourche se trouve sur la tôle pliée à l'avant du balcon. Vous ne faites pas attention et vous heurtez la clé, celle-ci tombe jusqu'au sol.</p> <p>Calculez la vitesse (v) en [km/h] de cette clé lorsqu'elle touche le sol.</p> <div style="border: 1px solid black; height: 160px; width: 100%;"></div>	3	

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}					
Montage	19.	<p>Un joint d'étanchéité à élasticité permanente (silicone) est réalisé entre le plancher minéral et la sous-construction en acier zingué,</p> <p>A. Dessinez dans les règles de l'art, directement sur le détail partiel ci-dessous, le joint d'étanchéité entre le plancher et l'acier plat 80x5. Respectez les proportions et reportez les inscriptions des matériaux utilisés.</p>  <p>B. Citez les 2 fonctions principales assurées par ce joint.</p> <p>1. _____</p> <p>_____</p> <p>2. _____</p> <p>_____</p>	2						
	20.	<p>Le profilé LNP 160 est fixé mécaniquement contre le mur en briques de ciment de la façade.</p> <p>A. Repérez dans la liste ci-dessous la fixation mécanique adaptée. Cochez dans la case de la réponse correcte.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> Tampon universel</td> <td style="width: 50%; border: none;"><input type="checkbox"/> Goujon à segments</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> Tampon à segments</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> Goujon à scellement chimique</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> Goujon à injection chimique</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/> Vis à fixation directe</td> </tr> </table> <p>B. Justifiez votre choix.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<input type="checkbox"/> Tampon universel	<input type="checkbox"/> Goujon à segments	<input type="checkbox"/> Tampon à segments	<input type="checkbox"/> Goujon à scellement chimique	<input type="checkbox"/> Goujon à injection chimique	<input type="checkbox"/> Vis à fixation directe	1
<input type="checkbox"/> Tampon universel	<input type="checkbox"/> Goujon à segments								
<input type="checkbox"/> Tampon à segments	<input type="checkbox"/> Goujon à scellement chimique								
<input type="checkbox"/> Goujon à injection chimique	<input type="checkbox"/> Vis à fixation directe								

EFA 2014

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}	
Fabrication	21.	<p>En raison d'écarts de tolérance, vous devez malheureusement percer au montage quelques trous de fixation dans la sous-construction du balcon.</p> <p><i>Enumérez 2 précautions que vous devez prendre pour éviter d'éventuels risques de corrosion.</i></p> <p>1. _____</p> <p>_____</p> <p>2. _____</p> <p>_____</p>	2		
	Total maximum des points			88	
	Total des points obtenus Partie 1 - Balcon				<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
	Total des points obtenus Partie 2 – Porte de secours en aluminium				<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
	Total des points Partie 1+ Partie 2			Points maximum 182	<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>
Note Technologie				<input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>	

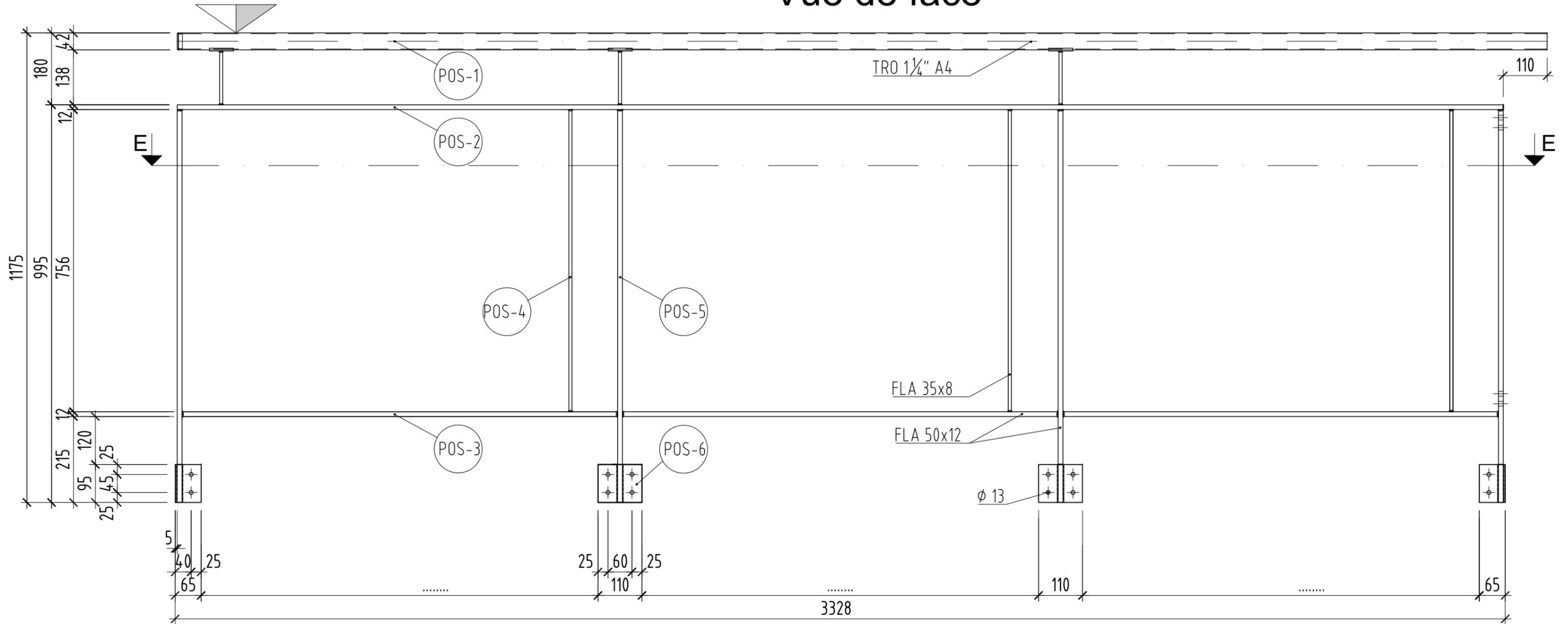
Coupe A-A



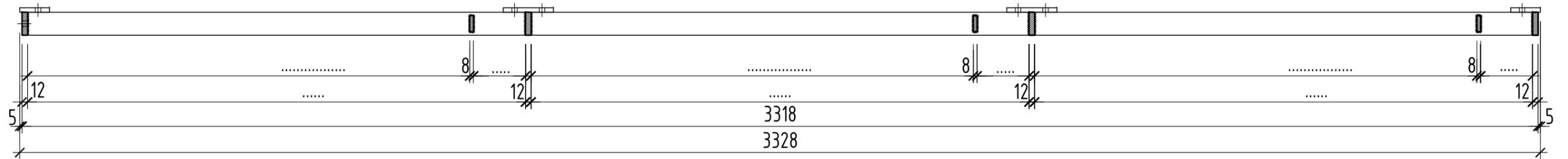
Candidat N°

Procédure qualification 2014		Mst. Ech.	1:1
Branche: Technologie		Gez. Dess.	R.St
		Gepr. Contr.	Wüt
Balcon Détail traverses IPE 140		Datum Date	17.01.2014
			Plan N° 3
Metallbau Schweizerische Metall-Union Construction métallique Union Suisse du Métal Metalcostruzioni Unione Svizzera del Metallo			

Vue de face



Coupe E-E



Candidat N°

Procédure qualification 2014		Mst. Ech.	1:10
Branche: Technologie		Gez. Dess.	R.St
		Gepr. Contr.	Wüt
Balcon		Datum Date	17.01.2014
Garde-corps, Vue face, Coupe E-E		Plan N° 4	
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

Technologie "Partie 2"

Descriptif de l'objet "Porte secours"

Commission formation
professionnelle CFP

Durée : 2 heures

27.01.2014/ kl/ wü/ zi

Description de l'objet

La partie 2 se compose d'une porte de secours à 2 ouvrants.
 Cette porte est montée sur l'extérieur dans un complexe scolaire.

Construction

La porte de secours est réalisée en tubes profilés aluminium isolés thermiquement selon le plan N° 1

Ferrements

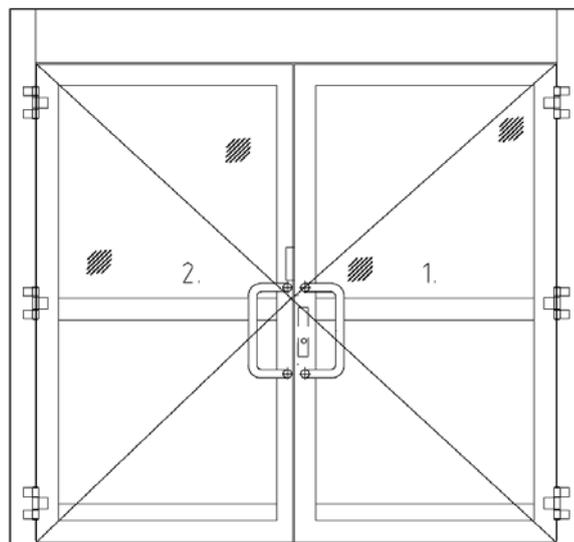
Ferrements standards selon les exigences d'une porte de secours.

Traitements de surface

- **Aluminium :** Anodisé industriel (profilés et panneaux)
- **Acier :** Zingué au bain (éléments de fixation).
- **Acier inoxydable :** Brut (seuil).

Remplissages :

- **Vitrage :** VI 3 x 6 VT (ESG).
Épaisseur totale 42 mm.
Valeur U_g 0,7 W/m²K.
- **Panneau :** Noyau isolant polystyrène.
2 faces en tôle aluminium.



Montage

La porte est montée avant l'isolation périphérique, le crépi intérieur, la chape et dallage de sol.

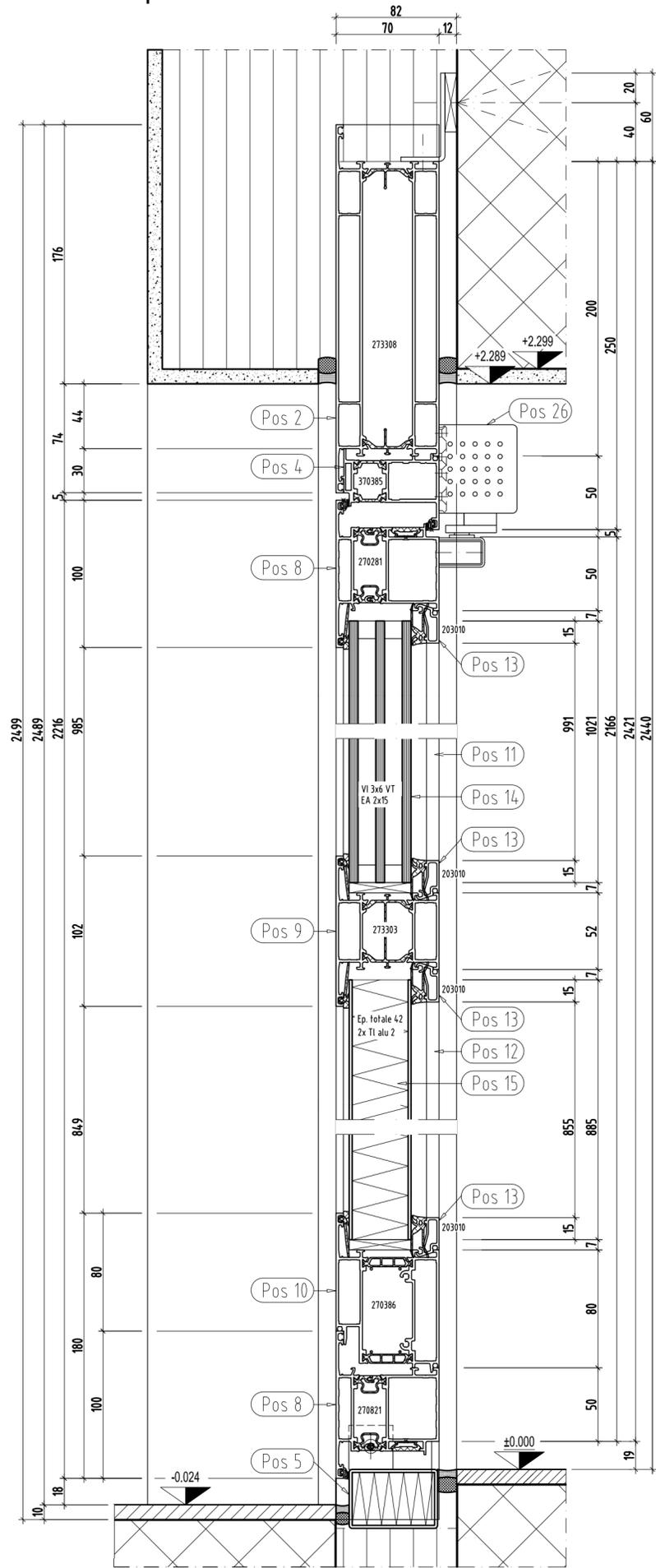
Prestations du maître d'œuvre

- L'exécution de l'isolation périphérique.
- Le dallage du sol.
- Le crépi intérieur.

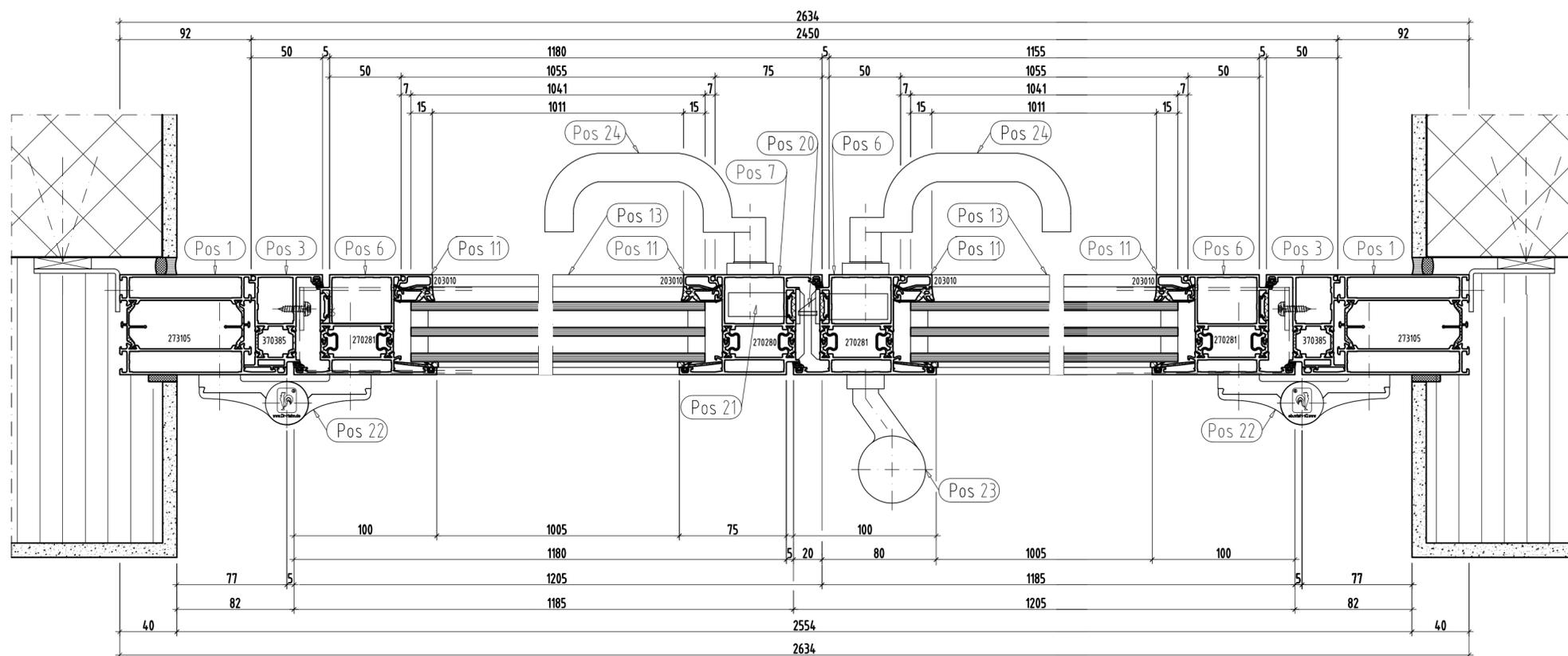
Dossier de plans et annexes

- Plan N° 1 Vue de face / Coupes horizontale H-H et Verticale V-V / Détail Format A2
- Plan N° 2 Coupe horizontale partielle "Raccord au mur" Format A4
- Plan N° 3 Détail "Entaillage profilés ouvrants" Format A4
- Formulaire "Liste de pièces" Format A4
- Extrait du catalogue de ferrements MSL (2 pages) Format A4

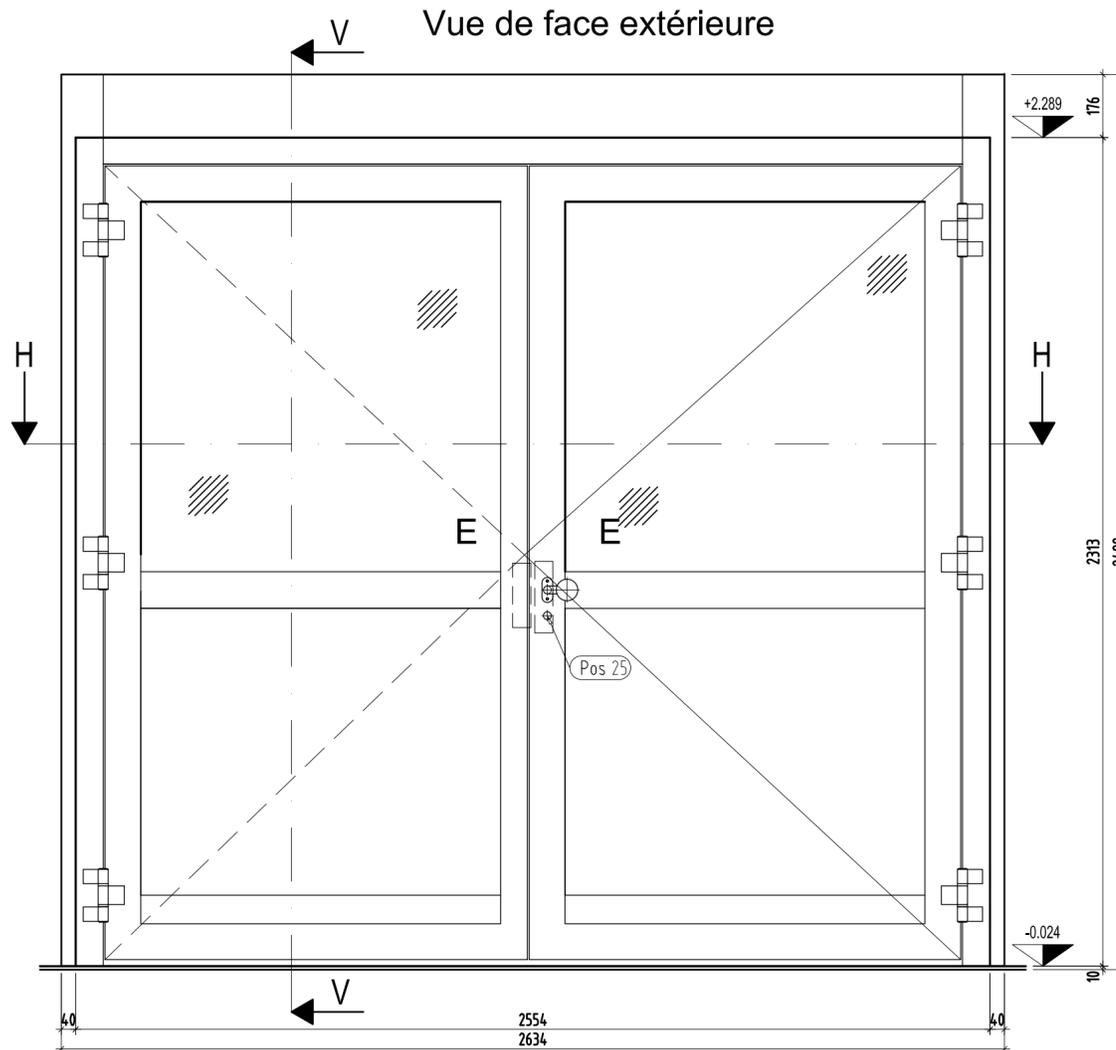
Coupe verticale V-V



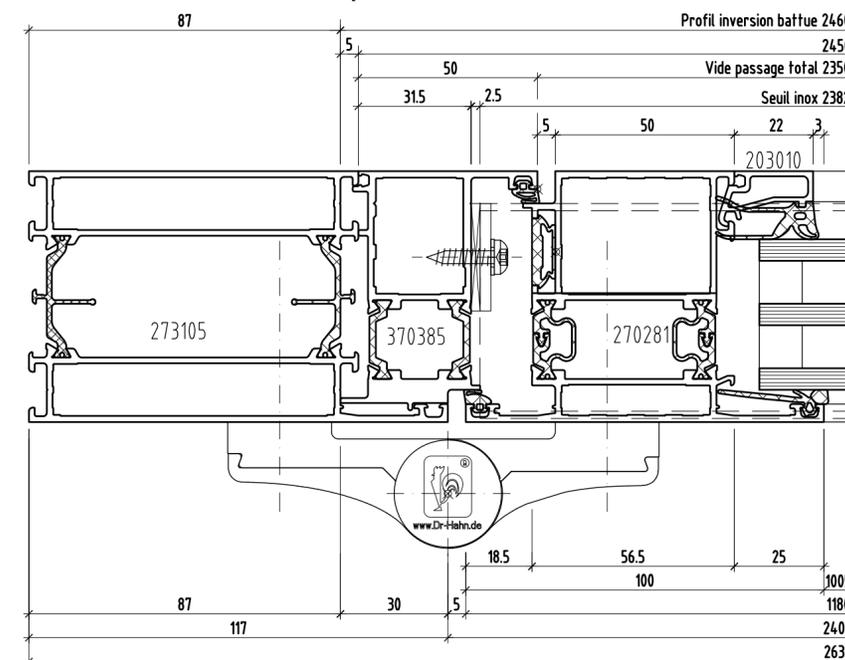
Coupe horizontale -H-H



Vue de face extérieure



Détail profilé inversion



Eloxé naturel industriel mat
 VI 3x6mm ESG, EA = 2x15mm
 Valeur Ug = 0.7 W/m² K
 Panneau sandwich 42mm, tôles alu 2mm

Candidat N°

Procédure qualification 2014		Met. Ech.	Variables
Branche:	Technologie	Gez. Dess.	R.St
		Contr.	Wgt
Porte sortie de secours		Datum	28.01.2014
Vue de face, Coupes H-H et V-V		Date	28.01.2014
		Plan N°	1

Metallbau Schweizerische Metall-Union
 Construction métallique
 Metalcostruzioni

EFA Constructeur/trice métallique

Options: Construction métallique, forge, charpente métallique

Commission formation professionnelle CFP

Technologie "Partie 2" Porte de secours en aluminium

Durée: 2 Heures

Moyens auxiliaires autorisés :

Crayons, règle graduée, équerre géométrique, chablon, compas, directives de dessin, tables de formules, calculatrice, formulaires techniques.

15.01.14 / wü/ kl/ zi

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}".

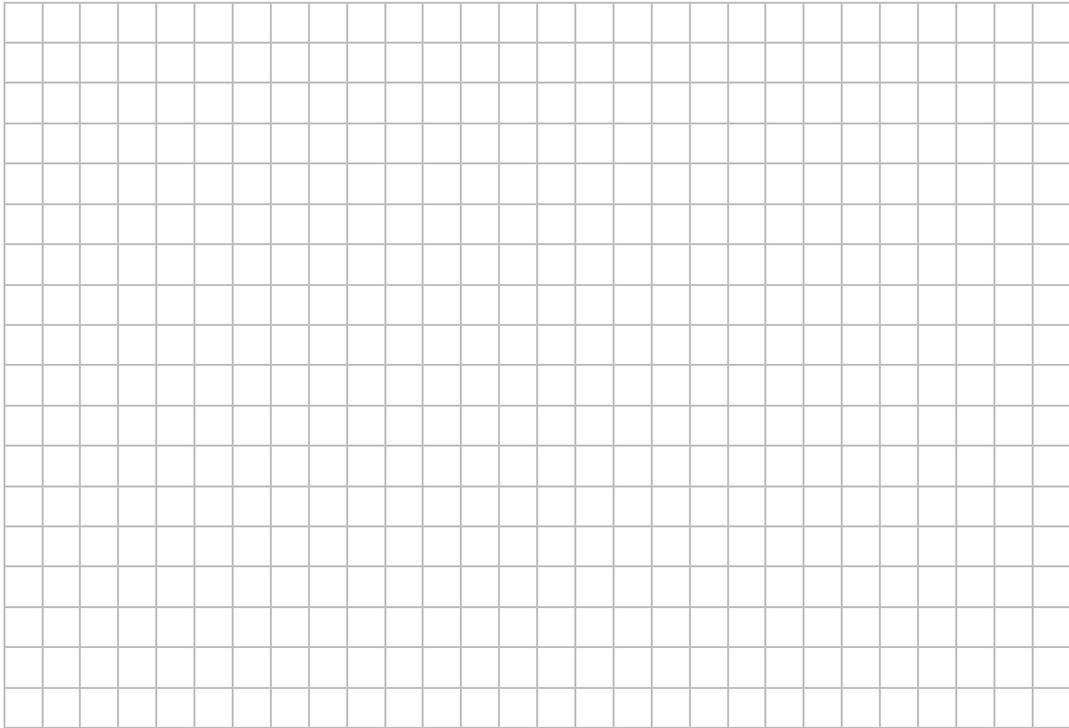
Devoirs Reportez votre numéro de candidat sur toutes les pages, la liste de pièces et la feuille de dessin.

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.

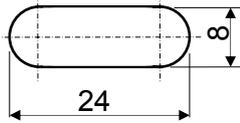
D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Construction	1.	Dans le plan N°1, le remplissage en verre est désigné de la manière suivante : VI 3 x 6 mm VT, EA = 2 x 15 mm, U_g = 0,7 W/m²K		
	A.	<i>Définissez chacune des parties composant cette désignation.</i> VI _____ 3 x 6 mm _____ VT _____ EA = 2 x 15 mm _____ U = 0,7 W/m ² K _____	2.5	
	B.	<i>Repérez, dans la liste ci-dessous, la valeur U_g qui est plus mauvaise que la valeur du verre utilisé.</i> <i>Cochez dans la case de la réponse correcte.</i> <input type="checkbox"/> 0,4 W/m ² K <input type="checkbox"/> 1,1 W/m ² K	1	
	C.	<i>Le type de verre utilisé pour ce remplissage est produit à partir de verre flotté.</i> <i>Enumérez 3 autres types de verre produits à partir de verre flotté.</i> 1. _____ 2. _____ 3. _____	1.5	

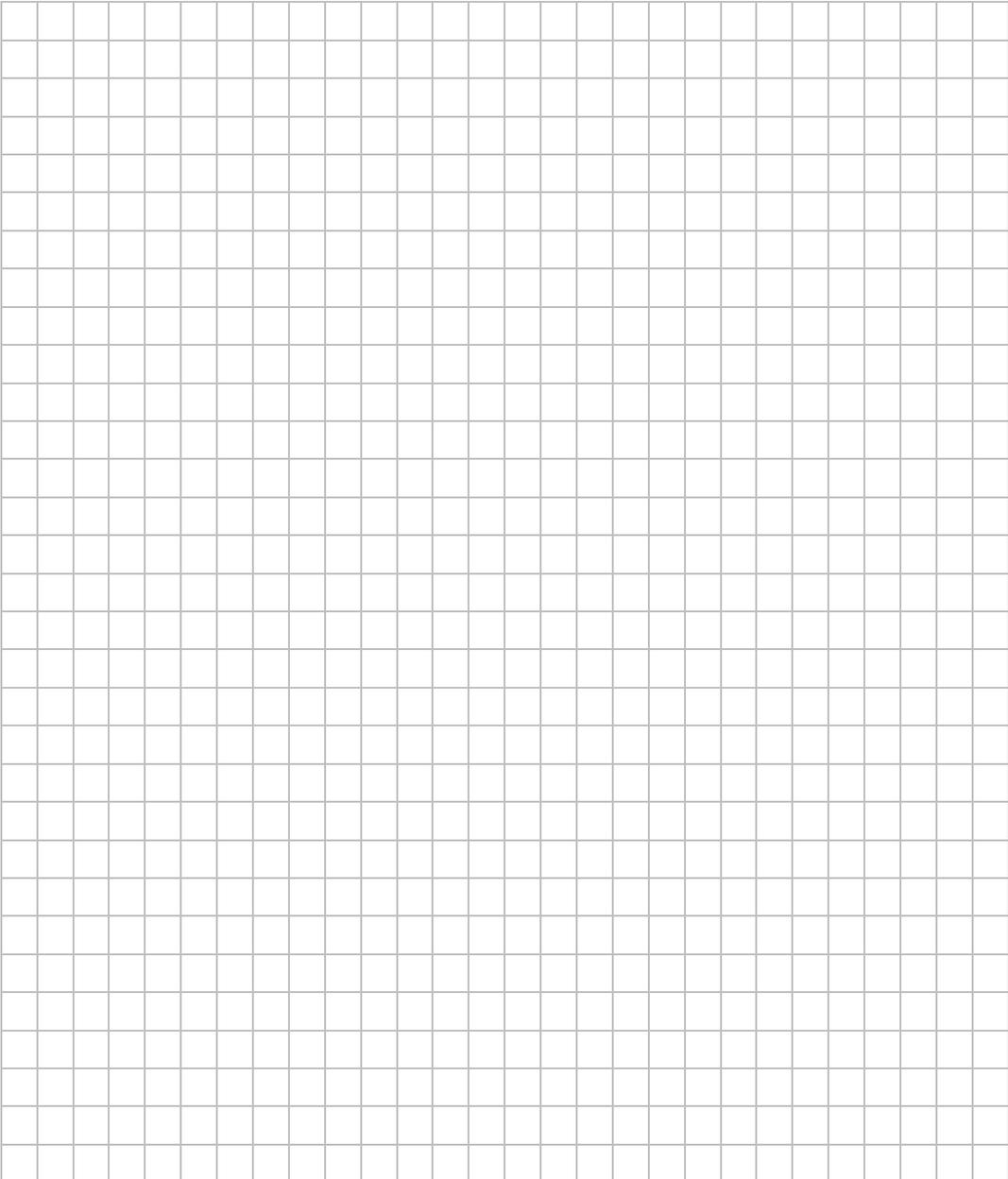
¹ Domaines de compétences professionnelles selon le plan de formation

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Connaissance de base en matière plan	2.	<p>Lors du montage de la porte en aluminium la température (T_0) était de 3 [°C]. En été, la porte est exposée aux rayons du soleil et la température (T_1) des tubes profilés peut atteindre 65 [°C].</p> <p><i>Calculez la dilatation (Δl) du montant du cadre fixe.</i></p> <p><i>Vous trouvez la longueur du montant (l_0) dans la coupe verticale V-V du plan n°1.</i> (Réponse finale arrondie à 1 chiffre après la virgule)</p> 	3	
Connaissance de base en matière plan	3.	<p>Dans le plan N°2 vous trouvez la coupe horizontale partielle qui concerne le raccord au mur de la porte.</p> <p>Dans la coupe horizontale partielle "Raccord au mur" du plan N°2, les symboles de désignation sont numérotés de 1 à 10</p> <p><i>Nommez, pour chacun des symboles, le matériau, l'élément de construction ou le nom et la fonction du type de trait.</i></p> <p><i>Référez-vous à la terminologie technique utilisée dans les bases (directives) de dessin.</i></p> <p>1. _____ 6. _____ 2. _____ 7. _____ 3. _____ 8. _____ 4. _____ 9. _____ 5. _____ 10. _____</p>	5	

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}							
Environnement et sécurité / Construction	8.	L'aluminium pur n'est pas employé en construction métallique, il s'agit toujours d'alliages d'aluminium.									
	A.	<i>Citez 2 raisons importantes pour lesquelles les alliages d'aluminium sont utilisés.</i>	2								
		1. _____ 2. _____									
	B.	<i>Repérez, dans la liste des désignations d'alliages ci-dessous, celle-s qui corresponde-ent à-aux alliage-s utilisé-s pour les tubes profilés et les tôles des panneaux sandwichs des portes.</i> <i>Cochez dans la case de la-les réponse-s correcte-s.</i>	1								
		<p>Tubes profilés</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> EN AW-2030 (AlCuMgPb)</td> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> EN-AW-6060 (AlMgSi0,5)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> EN-AW-5005 (AlMg1)</td> <td><input type="checkbox"/> EN AW-7075 (AlZnMgCu)</td> </tr> </table> <p>Tôles</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> EN AW-2030 (AlCuMgPb)</td> <td style="width: 50%;"><input type="checkbox"/> EN-AW-6060 (AlMgSi0,5)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/> EN-AW-5005 (AlMg1)</td> <td><input type="checkbox"/> EN AW-7075 (AlZnMgCu)</td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> EN AW-2030 (AlCuMgPb)	<input type="checkbox"/> EN-AW-6060 (AlMgSi0,5)	<input type="checkbox"/> EN-AW-5005 (AlMg1)	<input type="checkbox"/> EN AW-7075 (AlZnMgCu)	<input type="checkbox"/> EN AW-2030 (AlCuMgPb)	<input type="checkbox"/> EN-AW-6060 (AlMgSi0,5)	<input type="checkbox"/> EN-AW-5005 (AlMg1)	<input type="checkbox"/> EN AW-7075 (AlZnMgCu)	
<input type="checkbox"/> EN AW-2030 (AlCuMgPb)	<input type="checkbox"/> EN-AW-6060 (AlMgSi0,5)										
<input type="checkbox"/> EN-AW-5005 (AlMg1)	<input type="checkbox"/> EN AW-7075 (AlZnMgCu)										
<input type="checkbox"/> EN AW-2030 (AlCuMgPb)	<input type="checkbox"/> EN-AW-6060 (AlMgSi0,5)										
<input type="checkbox"/> EN-AW-5005 (AlMg1)	<input type="checkbox"/> EN AW-7075 (AlZnMgCu)										
C.	Le produit initial pour la fabrication des profilés en aluminium est une billette. <i>Décrivez 2 étapes importantes de la production des profilés en aluminium.</i>	2									
	1. _____ 2. _____										
D.	Lors de la fabrication d'aluminium nous distinguons "l'aluminium primaire" (de première fusion) et "l'aluminium secondaire" (de seconde fusion). En Suisse exclusivement de l'aluminium secondaire est produit. <i>Expliquez ce que l'on entend par "aluminium secondaire".</i>	1									

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Fabrication	9.	<p>Les tubes profilés Pos 6/8 de la porte et Pos 7/8 du semi-fixe doivent être entaillés après le débitage.</p> <p>A. <i>Dessinez, directement sur la vue extérieure du plan N° 3, la-les entaille-s qui doive-ent être réalisée-s.</i> <i>Inscrivez la mention "Non entaillé", sur le-s tube-s profilé-s qui ne doive-nt pas être entaillé-s et « Entaillé » pour celui ou ceux qui le sont.</i> <i>Pour vous aider, référez-vous à la représentation 3D des profilés après débitage.</i> <i>Ne pas reporter de cotation.</i></p> <p>B. <i>Déterminez 2 techniques d'usinage qui permettent de réaliser des entailles sur des tubes profilés.</i></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>C. L'usinage de cette-ou ces entailles peut ou peuvent, sans précaution, comporter des risques d'accidents.</p> <p><i>Enumérez 3 précautions que vous devez prendre pour éviter les accidents.</i></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>	4	
	10.	<p>L'assemblage des cadres des portes est réalisé avec des connecteurs d'angle.</p> <p><i>Déterminez, une fois les tubes profilés débités à l'onglet, 3 travaux préparatoires nécessaires pour un assemblage avec des connecteurs d'angle à clouer.</i></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>	3	
Construction	11.	<p>Pour le débitage des tubes profilés de cette porte et la commande des ferrements, 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> <i>Référez-vous aux Plans N° 1 où les numéros de Pos. sont indiqués dans les coupes respectives ainsi qu'aux documents "Extrait du catalogue MTS".</i></p> <p>A. Pour les tubes profilés complétez les colonnes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pce • Longueur • Remarque <p>B. Pour les ferrements complétez les colonnes :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Objet • Pce 	22	

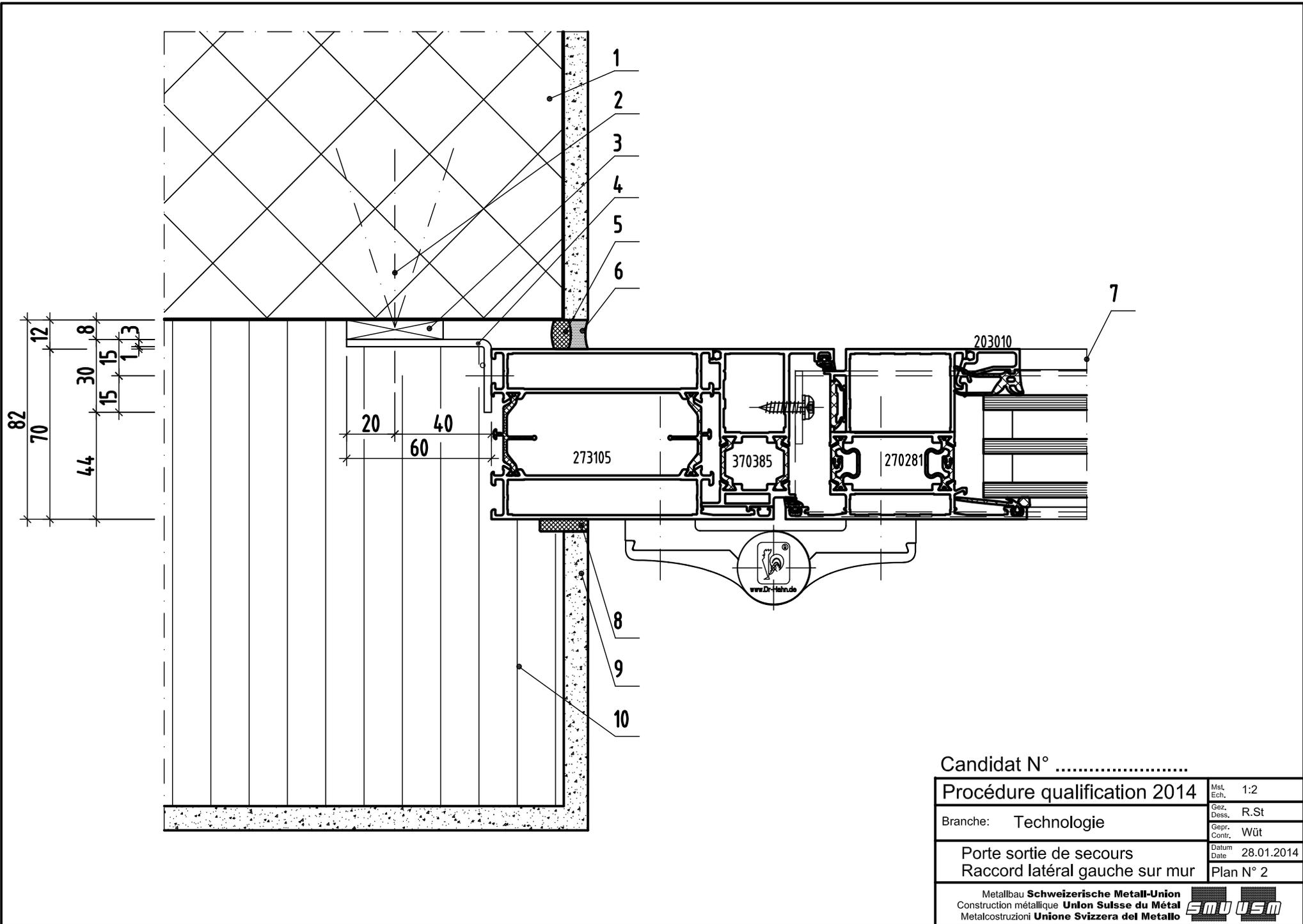
D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
	12.	<p>La porte est fixée contre la maçonnerie avec des pattes de fixation en tôle acier pliée (Plan N° 1 et 2). Le trou oblong dessiné ci-contre est poinçonné dans ces pattes. La résistance au cisaillement (σ_z) de cet acier est de 420 N/mm².</p>  <p><i>Calculer la force de cisaillement (F_z) en [kN] nécessaire pour réaliser ce trou.</i> <i>Réaliser un dessin du trou avec la cotation.</i> (Réponse finale arrondie à 2 chiffres après la virgule).</p>	3	
Construction	13.	<p>La fabrication de la porte a commencé le lundi matin à 7h10 et elle s'est terminée le mercredi à 09h45. L'horaire d'une journée de travail est le suivant:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le matin de 7h10 à 11h50 avec une pause de 09h05 à 09h20. • L'après-midi de 12h55 à 16h55. <p><i>Calculer le temps total de fabrication (T) de cette porte en [h] et [min].</i></p>	3	

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Fabrication	14.	<p>Le débitage des tubes profilés en aluminium s'effectue avec une scie circulaire munie d'une lame d'un diamètre (d_3) de 450 [mm].</p> <p>Une poulie de diamètre (d_1) de 150 [mm] est montée sur le moteur d'entraînement qui a une fréquence de rotation (n_1) de 1400 [min^{-1}]</p> <p>Cette poulie entraîne par courroie une poulie de diamètre (d_2) de 75 [mm] qui est montée sur la lame de scie.</p> <p>A. Réalisez un croquis de ce système de transmission par courroie avec les désignations de divers éléments le composant (n_1, d_1, n_2, d_2, d_3).</p> <p>B. Calculez la fréquence de rotation (n_2) de la lame de scie en [min^{-1}]. (Réponse finale arrondie à l'entier).</p> <p>C. Calculez de la vitesse circonférentielle (v_c) de la lame de scie en [m/s]. (Réponse finale arrondie à 1 chiffre après la virgule).</p> 	2	
	2	2	2	

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}
Montage	15.	<p>Votre chef d'atelier vous demande de préparer l'outillage et les machines nécessaires pour le montage.</p> <p><i>A. Enumérez 6 outils ou machines indispensables pour le montage de cette porte.</i></p> <p>1. _____ 4. _____</p> <p>2. _____ 5. _____</p> <p>3. _____ 6. _____</p> <p><i>B. En arrivant sur le chantier, vous constatez que le revêtement de sol extérieur est fait et que la réservation pour le seuil de la porte a été oubliée.</i></p> <p><i>Décrivez de quelle manière vous allez créer une saignée dans le revêtement de sol.</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><i>C. Le travail énuméré à la question B, n'est pas compris dans le prix l'offre.</i></p> <p><i>Expliquez ce que vous devez entreprendre pour que ce travail supplémentaire soit rémunéré.</i></p> <p>_____</p> <p>_____</p>	3	
	16.	<p>Pour le montage de la porte contre la maçonnerie vous utilisez une vis à fixation directe.</p> <div style="text-align: right;">  </div> <p><i>A. Décrivez les 2 étapes du processus de montage de ce type de vis.</i></p> <p>1. _____</p> <p>_____</p> <p>2. _____</p> <p>_____</p> <p><i>B. Enumérez 3 avantages de cette technique de fixation par rapport à une fixation avec un tampon en nylon.</i></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p>	2	1.5

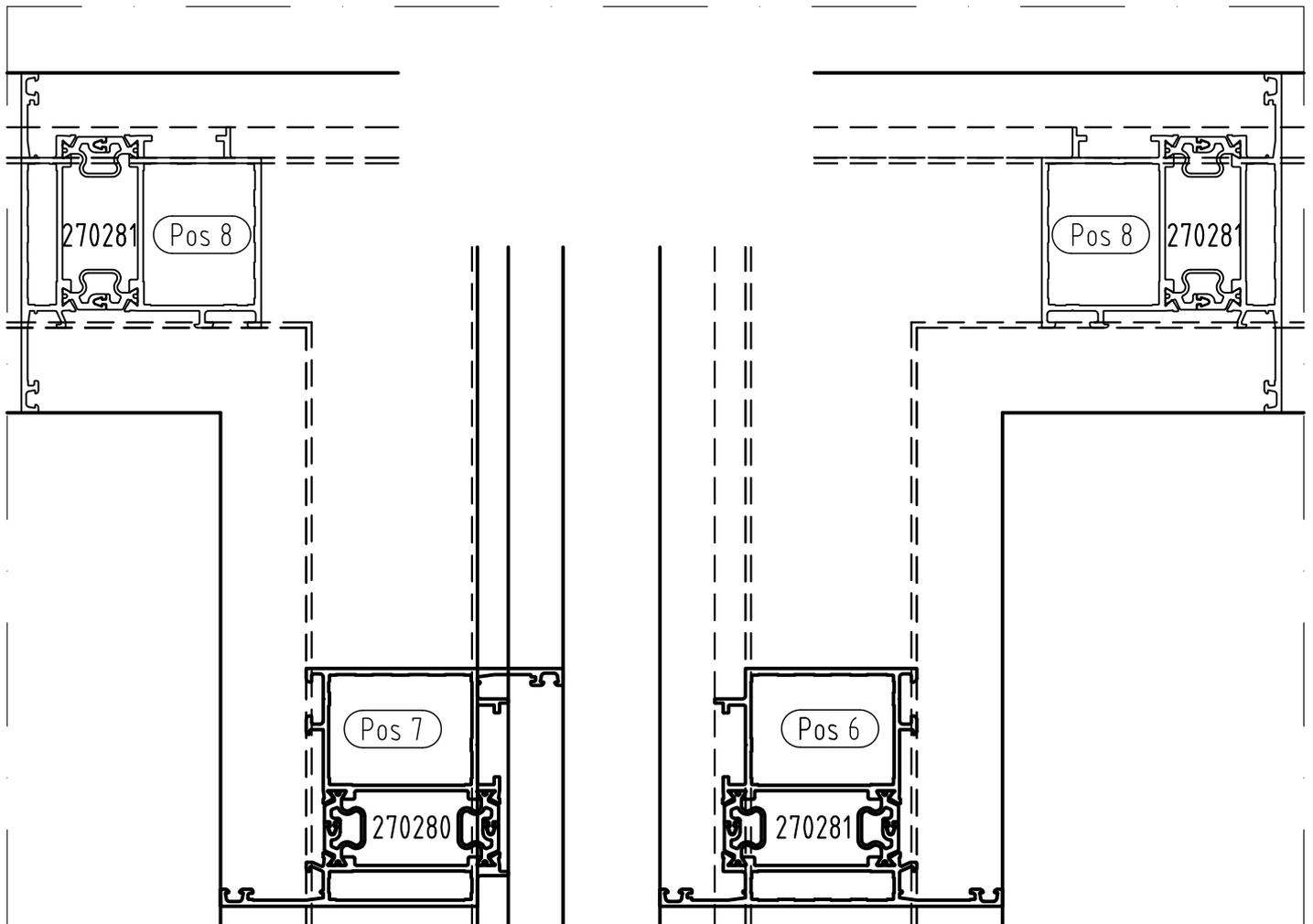
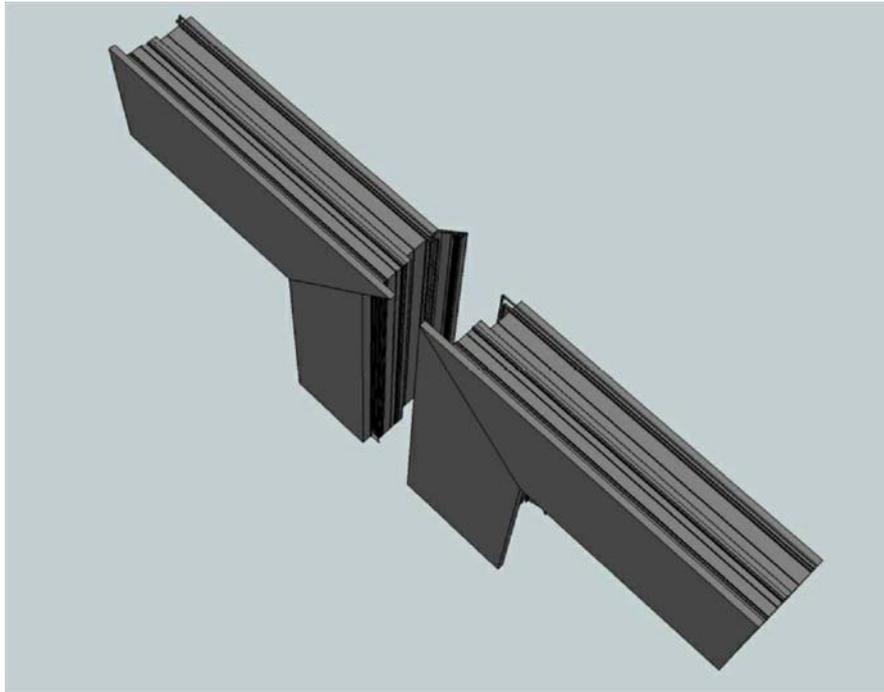
EFA 2014

D ¹	N°	Données	P _{max}	P _{obt}												
Gestion et organisation d'entreprise	17.	<p>La porte en aluminium subit un traitement de surface par anodisation.</p> <p>A. <i>Distinguez 2 qualités ou inconvénients de ce traitement de surface.</i></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>B. Une fois le montage de la porte terminé, l'isolation périphérique et le crépi extérieur vont être réalisés. Ces travaux peuvent engendrer des dégâts au traitement de surface de cette porte dont votre entreprise est responsable sans prendre certaines dispositions particulières.</p> <p><i>Enumérez 2 mesures que vous devez prendre immédiatement après la fin du montage de cette porte pour éviter tous problèmes à votre entreprise.</i></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p>	1													
	18	<p>Avant la remise de la porte au maître de l'œuvre, vous effectuez un contrôle général de celle-ci.</p> <p><i>Énumérez 4 points ou parties de la construction qui doivent être contrôlés pour assurer la bonne qualité et le bon fonctionnement du produit.</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Point ou partie de construction à contrôler</th> <th style="width: 50%;">Risque de dégât ou de défaut</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> <tr><td>_____</td><td>_____</td></tr> </tbody> </table>	Point ou partie de construction à contrôler	Risque de dégât ou de défaut	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	4	
	Point ou partie de construction à contrôler	Risque de dégât ou de défaut														
_____	_____															
_____	_____															
_____	_____															
_____	_____															
_____	_____															
19.	<p>Vous devez expliquer au concierge la manière correcte d'entretenir et de nettoyer cette porte en aluminium.</p> <p><i>Enumérez 4 points qu'il doit absolument respecter afin de garantir une longue durabilité.</i></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p>	2														
Total maximum des points			94													
Total des points obtenus à reporter en dernière page de la partie 1 - Balcon																



Candidat N°

Procédure qualification 2014		Mst. Ech.	1:2
Branche: Technologie		Gez. Dess.	R.St
Porte sortie de secours Raccord latéral gauche sur mur		Gepr. Contr.	Wüt
		Datum Date	28.01.2014
		Plan N° 2	

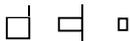


Candidat N°

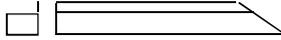
Procédure qualification 2014		Mst. Ech.	1:2
Branche: Technologie		Gez. Dess.	R.St
		Gepr. Contr.	Wüt
Porte sortie de secours		Datum	28.01.2014
Détail entaillage profilés ouvrants		Plan N°	3
Metallbau Schweizerische Metall-Union Construction métallique Union Suisse du Métal Metalcostruzioni Unione Svizzera del Metallo			

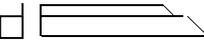
Devoir de la question N° 11				Liste de pièces		Points maximum	Points obtenus
Porte en aluminium à 2 vantaux				Candidat N°:			
Pos.1 à 15: Se référer au plan N°1+2				Date:			
Pos.20 à 10: Se référer au plan n°1				Plans: N° 1+2, MTS, Mise en œuvre			
Pos.	Objet	Matériel / N°	Pce	Longueur	Remarque		
1	CF montant gauche/droite	273 105				1	
2	CF traverse haut	273 308				1	
3	CF profil inver. Mts G+D	370 385				1	
4	CF profil inver. Trav. Haut	370 385				1	
5	CF seuil bas (Inox)	TRE 60/40/2.5				1	
6	Prte Mts G+D/Semi-fixe Mt G	270 281				1	
7	Semi-fixe montant droite	270 280				1	
8	Porte+Semi-fixe Traverses H+B	270 281				1	
9	Porte+Semi-fixe Traverses inter.	273 303				1	
10	Porte+Semi-fixe Profilé Socle	270 386				1	
11	Porte+Semi-fixe Parcloses Vert. H	203 010			Ajusté	1	
12	Porte+Semi-fixe Parcloses Vert. B	203 010			Ajusté	1	
13	Porte+Semi-fixe Parcloses Hori.	203 010			Ajusté	1	
14	Verres	Ep. 42			VI 3x6 VT	1	
15	Panneaux sandwichs	Ep. 42			Noyau PS, TI Al 2mm	1	
20		MTS 11.2632.06.35				1	
21		MTS 11.2768.02.35				1	
22		Hahn 3-parties				1	
23		MTS 11.2768.35				1	
24		MTS 14.2411.9				1	
25		13.1515.20.03				1	
26		Dorma TS 93				1	
Total points						22	

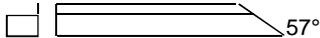
Dans la colonne "Remarque" les formes, les coupes et les entailles des profilés doivent être indiquées comme les exemples ci-dessous.

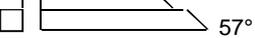
Profilé normal 

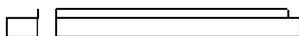
Profilé pour ouvrant 

Onglet 

Onglet avec entaille 

Faux onglet 

 57°

Entaille 



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

 1G+1D