

NOTES GÉNÉRALES

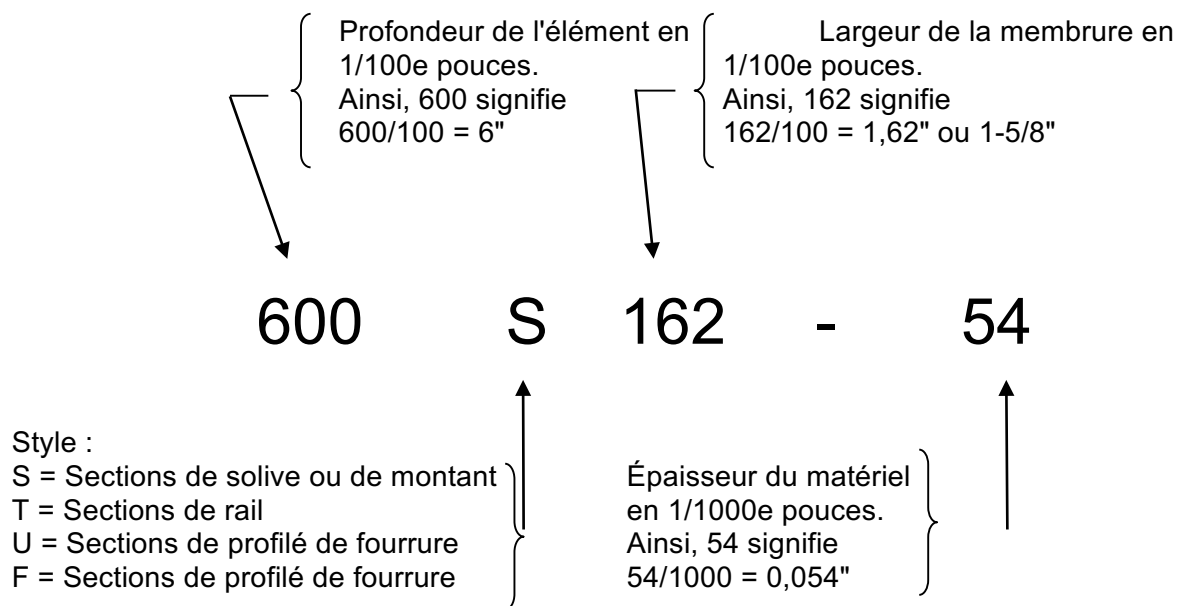
1. INTRODUCTION

Les données techniques contenues dans cette brochure sont uniquement à titre indicatif pour le professionnel responsable de la conception et ne doivent pas être utilisées pour remplacer le jugement d'un ingénieur ou d'un architecte d'expérience.

2. DÉNOMINATION DE PRODUIT

Les fabricants de charpentes en acier léger au Canada utilisent une méthode commune de dénomination pour identifier leurs produits. La dénomination est un code à quatre parties qui identifie la profondeur, la largeur de la membrure, le type d'élément et l'épaisseur du matériel. Cette dénomination (basée sur les unités impériales) est utilisée à la fois pour les unités SI (métriques) et impériales.

Exemple : 600S162-54



3. CERTIFICATION DE FABRICANT ET MARQUAGE DU PRODUIT

3.1 Les fabricants de charpente métallique légère qui sont membres de l'ICTAB et qui adhèrent aux Exigences de certification du fabricant pour les éléments de charpente en acier formé à froid sont les seules entreprises qui ont l'autorisation d'utiliser les présents tableaux de l'ICTAB.

En vertu du *Programme de certification de l'ICTAB*, le fabricant participant certifie que les éléments non structurels et de structure en acier formé à froid qu'il produit répondent ou dépassent les exigences concernées de l'ASTM (ASTM International), de l'Association canadienne de normalisation (CSA) et de l'AISI (American Iron and Steel Institute). Les produits des fabricants sont validés par un organisme tiers indépendant qui examine les produits et les méthodes de production en effectuant des inspections et des essais appropriés.

3.2 Marquage :

Chaque produit doit arborer une étiquette lisible, gaufrée ou apposée au pochoir avec au moins les renseignements suivants :

- a) Les initiales « CSSBI » ;
- b) L'identification du fabricant (2 ou 3 lettres) ;
- c) Désignation de l'épaisseur de l'acier (en mils) à l'exception des revêtements de protection ; et,
- d) Un numéro de référence identifiant la source de la bobine.

Exemple : « CSSBI-XYZ-33 ABCD » serait un produit d'une épaisseur de 33 mils *fabriqué* par l'entreprise XYZ qui est un fabricant membre de l'ICTAB et provenant d'une bobine qui peut être retracée grâce au numéro de référence « ABCD ».

De l'information additionnelle peut également être comprise à la discrétion du fabricant.

4. GÉOMÉTRIES DES SECTIONS

- 4.1 Les géométries de section sont identifiées par la méthode de désignation du produit décrite dans la Section 2.
- 4.2 Les éléments de montant, de solive, de rail et de profilé en U doivent être formés à froid à partir d'une feuille d'acier ayant une épaisseur d'acier de base et un rayon de courbure intérieure minimales comme suit :

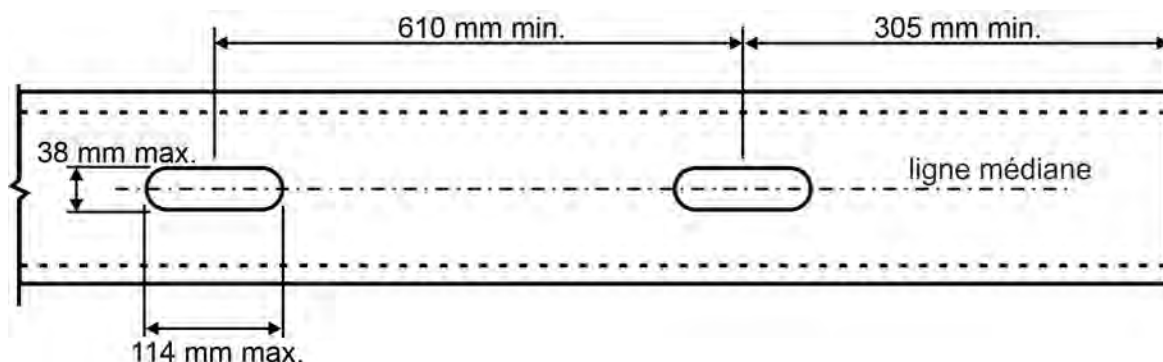
Épaisseur de la désignation (mil)	Épaisseur minimale de l'acier de base (mm)	Épaisseur de conception de l'acier de base (mm)	Courbure intérieure Rayon (mm)
18	0,455	0,478	2,141
33	0,836	0,879	1,941
43	1,087	1,146	1,808
54	1,367	1,438	2,156
68	1,720	1,811	2,715
97	2,454	2,583	3,874

- 4.3 Les longueurs des rebords de montants et solives basées sur la largeur de la membrure sont les suivantes :

Section	Membrure Largeur (mm)	Longueur du rebord (mm)
S125	31,8	4,76
S162	41,3	12,7
S200	50,8	15,9
S250	63,5	15,9
S300	76,2	15,9

5. PROPRIÉTÉS DES SECTIONS

- 5.1 Les propriétés structurales sont basées sur le Calcul aux états limites (CÉL) de la norme S136-16 de la CSA, *North American Specification for the Design of Cold-Formed Steel Structural Members*, 2016 edition (S136-16).
- 5.2 L'acier doit être conforme aux exigences S136-16, AISI S220-15 de la *15 North American Standard for Cold-Formed Steel Framing - Nonstructural Members* et aux exigences AISI S240-15 de la *North American Standard for Cold-Formed Steel Structural Framing*. Les produits avec des épaisseurs de conception de moins ou égales à 1,146 mm doivent avoir une limite élastique minimale de 230 MPa et les produits avec des épaisseurs de conception égales ou plus élevées que 1,438 doivent avoir une limite élastique minimale de 345 MPa.
- 5.3 Les propriétés de section sont calculées pour les épaisseurs de conception de base en acier (à l'exception du revêtement) illustrées dans les tableaux.
- 5.4 Lorsqu'ils sont fournis, les trous prépercés (perforations) en usine doivent être placés le long de l'axe central des âmes des éléments et doivent avoir un espacement minimal centre à centre de 610 mm. Les trous prépercés (perforations) des éléments ayant une profondeur de plus de 64 mm ont un maximum de 38 mm de large par 114 mm de long. Toute configuration ou combinaison de trous qui convient dans les limitations de largeur et de la longueur d'un trou prépercé (perforation) énoncées ci-dessus doivent être permises ; toutes les autres configurations et emplacements qui ne sont pas en conformité avec les limitations énoncées doivent être approuvés par un professionnel responsable de la conception.



- 5.5 Une augmentation de la limite d'élasticité d'un formage de martèlement à froid a été compris lorsqu'applicable.
- 5.6 Le moment d'inertie pour le fléchissement, I_{xd} , est basé sur le flambement local calculé avec une charge mobile estimée de $0,6F_y$. Ce moment d'inertie est uniquement approprié pour vérifier les états limites d'utilisation.

6. SYMBOLES

Propriétés brutes

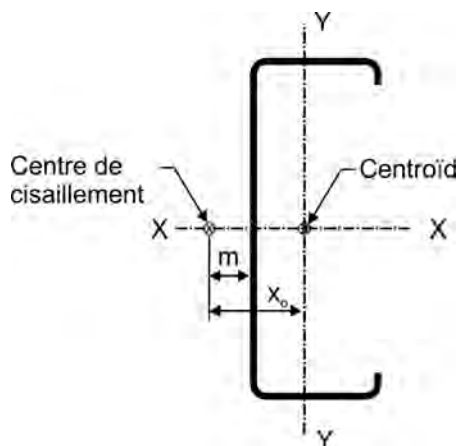
I_x	Moment d'inertie par rapport à l'axe des x
I_y	Moment d'inertie par rapport à l'axe des y
r_x	Rayon de giration par rapport à l'axe des x
r_y	Rayon de giration par rapport à l'axe des y
V_{rg}	Résistance pondérée au cisaillement par rapport à l'axe des y de la section non perforée

Propriétés efficaces

I_{xd}	Moment d'inertie par rapport à l'axe des x pour les calculs de flexion
M_{rx}	Moment de résistance pondéré pour les rails, les profilés en U et les sections de profilé de fourrure basé sur le flambement local
M_{rxDB}	Moment de résistance pondéré par rapport à l'axe des x basé sur le flambement transversal, en supposant que $K_\phi = 0$
M_{rxLB}	Moment de résistance pondéré par rapport à l'axe des x basé sur le flambement local
M_{ryDB}	Moment de résistance pondéré par rapport à l'axe des y basé sur le flambement transversal avec lèvre dans la compression
M_{ryLB}	Moment de résistance pondéré par rapport à l'axe des y basé sur le flambement local avec âme/lèvre dans la compression
S_{xe}	Module de section efficace par rapport à l'axe des x
V_{rn}	Résistance pondérée au cisaillement par rapport à l'axe des y de la section perforée

Propriétés de torsion et autres

β	$1 - (x_o/r_o)^2$
C_w	Constantes de torsion et de gauchissement
J	Constante de torsion de Saint-Venant. Les valeurs indiquées dans les tableaux ont été multipliées par 1000. Pour obtenir les valeurs actuelles, vous devez diviser les valeurs des tableaux par 1000.
L_u	Longueur libre limite en deçà de laquelle le flambement avec torsion-flexion n'est pas considéré
M	Distance entre le centre de cisaillement et le plan médian de l'âme
r_o	Rayon de giration polaire par rapport au centre de cisaillement
x_o	Distance entre le centre de cisaillement jusqu'au centroïde le long de l'axe principal des x



Profondeur de l'âme par rapport l'épaisseur (h/é)

Désignation Épaisseur (mil)	18		33		43		54		68		97	
Conception Épaisseur (mm)	0,478		0,879		1,146		1,438		1,811		2,583	
Profondeur de la section (mm)	h(mm)	h/é	h(mm)	h/é	h(mm)	h/é	h(mm)	h/é	h(mm)	h/é	h(mm)	h/é
41.3	36,1	75,5										
63.5	58,2	122										
92.1	86,9	182	86,4	98,3	86,1	75,2	84,8	59,0	83,1	45,8	79,2	30,6
102	96,3	202 ¹	96,0	109	95,8	83,5	94,5	65,7	92,5	51,1	88,6	34,3
152	147	*	147	167	147	128	145	101	143	79,2	139	54,0
203			198	225 ¹	197	172	196	136	194	107	190	73,7
254			248	*	248	217 ¹	247	172	245	135	241	93,3
305			299	*	299	*	298	207 ¹	296	163	292	113
356			350	*	350	*	348	242 ¹	346	191	343	133

¹ Le rapport h/é excède 200

* le rapport h/é excède 260

7. EXEMPLES DE CONCEPTION

7.1 MONTANTS MURAUX PORTEURS – Charge concentrique seulement

Supposant que :

Charges (limites) spécifiées :
 Surcharge axiale (L) = 20,5 kN/montant
 Charge axiale permanente (D) = 9,0 kN/montant

Hauteur du montant = 4,4 m

Espacement entre les montants = 406 mm d'axe en axe

Considérant que les montants sont contreventés par des solives seulement

Sélectionnez une section de montant

Solution :

Combinaison de charge pondérée - 1,25D + 1,5L

$$C_f = 1,25(9,0) + 1,5(20,5) = 42,0 \text{ kN/montant}$$

Essayez des montants de 600S162-68 à 406 mm d'axe en axe

À partir du tableau des charges latérales et axiales combinées, la limitation de la résistance à la contrainte de compression pondérée pour 0 kPa de charge latérale pondérée

$$C_r = 45,5 \text{ kN/montant}$$

Puisque $C_r = 45,5 \text{ kN/montant} > C_f = 42,0 \text{ kN/montant} \therefore \text{OK}$

Conclusion :

Utilisez des sections **600S162-68** espacées de 406 mm d'axe en axe avec 3 lignes de contreventement des solives disposées de façon à ce que l'espacement maximale n'excède pas 1,22 m d'axe en axe.

7.2 MONTANTS MURAUX PORTEURS – Chargement combiné

Supposant que :

Charges (limites) spécifiées :	Surcharge axiale (L)	= 15,0 kN/montant
	Charge axiale permanente (D)	= 8,0 kN/montant
	Charge de vent (W)	= 1,25 kPa

Hauteur du montant = 3,2 m

Espacement entre les montants = 406 mm d'axe en axe

Limite de déflexion = L/600

Considérant que les montants sont contreventés par des solives seulement

Sélectionnez une section de montant

Solution :

Essayez des montants de 600S162-54 à 406 mm d'axe en axe

1) Charge permanente seulement

Combinaison de charge pondérée = 1,4D

C_f (charge axiale pondérée) = 1,4D = 1,4(8,0) = 11,2 kN/montant

À partir du tableau des charges latérales et axiales combinées, la limitation de la résistance à la contrainte de compression pondérée pour 0 kPa de charge latérale pondérée

C_r = 36,6 kN/montant

Puisque C_r = 36,6 kN/montant > C_f = 11,2 kN/montant ∴ **OK**

2) Charge permanente + vent + vive

a) Combinaison de charge pondérée # 1 = 1,25D + 1,5L + 0,4W

W_f (charge de vent pondérée) = 0,4W
= 0,4(1,25) = 0,5 kPa

C_f (charge axiale pondérée) = 1,25D + 1,5L
= 1,25(8,0) + 1,5(15,0)
= 32,5 kN/montant

À partir du tableau des charges latérales et axiales combinées, la limitation de la résistance à la contrainte de compression pondérée pour 0,50 kPa de charge latérale pondérée

C_r = 33,7 kN/montant

Puisque C_r = 33,7 kN/montant > C_f = 32,5 kN/montant ∴ **OK**

b) Combinaison de charge pondérée # 2 = 1,25D + 0,5L + 1,4W

W_f (charge de vent pondérée) = 1,4W
= 1,4(1,25) = 1,75 kPa

C_f (charge axiale pondérée) = 1,25D + 0,5L
= 1,25(8,0) + 0,5(15,0)
= 17,5 kN/montant

À partir du tableau des charges latérales et axiales combinées, la limitation de la résistance à la contrainte de compression pondérée pour 1,5 kPa et 2,0 kPa de charge latérale pondérée

C_r = 28,0 kN/montant (pour 1,5 kPa)

C_r = 25,3 kN/montant (pour 2,0 kPa)

Par interpolation pour 1,75 kPa, C_r = 26,7 kN/montant > 17,5 kN/montant ∴ **OK**

3) Vérification de la résistance à l'écrasement

À partir du tableau des limites pour les murs rideaux à portée simple pour 1,25 kPa de charge de vent spécifiée, la résistance à l'écrasement ne se contrôle pas.

4) Vérification de la déflexion (L/600)

À partir du tableau des limites pour les murs rideaux à portée simple, la hauteur limite pour un montant pour une charge de vent spécifiée de 1,25 kPa et une limite de déflexion de L/600 is 4,3 m.

Since 4,3 m > 3,2 m ∴ **OK**

Conclusion :

Utilisez des sections **600S162-54** espacées de 406 mm d'axe en axe avec 2 lignes de contreventement des solives disposées de façon à ce que l'espacement maximale n'excède pas 1,22 m d'axe en axe.

7.3 SOLIVE DE PLANCHER – Portée simple

Supposant que :

Charges (limites) spécifiées	Charge utile (L)	= 2,0 kPa
	Charge permanente (D)	= 0,70 kPa

Longueur de portée simple = 4,8 m

Espacement entre les solives = 406 mm d'axe en axe

Limite de déflexion = L/360

Sélectionnez une section de solive

Solution :

Force

Combinaison de charge pondérée - 1,25D + 1,5L

$$P_f = 1,25(0,70) + 1,5(2,0) = 3,88 \text{ kPa}$$

Essayez des solives de 800S162-54 à 406 mm d'axe en axe

À partir du tableau de charge des solives de plancher, la force de résistance pondérée uniformément répartie d'une portée simple = 4,5 kPa

Puisque 4,5 kPa > 3,88 kPa ∴ **OK**

Déflexion

À partir du tableau de charge des solives de plancher, la charge de déflexion pondérée uniformément répartie d'une portée simple L/360 est de 2,2 kPa

Puisque 2,2 kPa > 2,0 kPa ∴ **OK**

Conclusion :

Utilisez des sections **800S162-54** espacées de 406 mm d'axe en axe. En fonction de la longueur de la surface de repos de 89 mm, des raidisseurs d'âme ne sont pas requis. Si la longueur de la surface de repos est de moins de 89 mm, un raidisseur d'âme doit être contrôlé.

7.4 MUR-RIDEAU – Portée simple

Supposant que :

Charge de vent spécifiée (limite) = 1,5 kPa

Hauteur du montant = 3,5 m

Espacement entre les montants = 610 mm d'axe en axe

Limite de déflexion = L/360

Sélectionnez une section de montant

Solution :

Essayez des montants de 600S162-54 à 610 mm d'axe en axe

À partir du tableau des limites pour les murs rideaux à portée simple, la hauteur limite pour un montant pour une charge de vent spécifiée de 1,5 kPa est de 3,7 m

Puisque 3,7 m > 3,5 m ∴ **OK**

Conclusion :

Utilisez des sections **600S162-43** espacées de 610 mm d'axe en axe. Des raidisseurs d'âme ne sont pas requis.

7.5 MUR-RIDEAU – Portée double

Supposant que :

Charge de vent spécifiée (limite) = 2,5 kPa

Hauteur du montant = 3 m

Espacement entre les montants = 610 mm d'axe en axe

Limite de déflexion = L/360

Sélectionnez une section de montant

Solution :

Essayez des montants de 800S162-43 à 610 mm d'axe en axe

À partir du tableau des limites pour les murs rideaux à portée double, la hauteur limite pour un montant pour une charge de vent spécifiée de 2,5 kPa est de 3,1 m

Puisque 3,1 m > 3 m ∴ **OK**

Conclusion :

Utilisez des sections **800S162-43** espacées de 610 mm d'axe en axe. Des raidisseurs d'âme sont requis sur les supports d'extrémité et intérieurs.

7.6 UTILISATION DU TABLEAU DE DONNÉES SUR LES RAIDISSEURS D'ÂME – Membrane d'âme simple

Supposant que :

Âme simple C-section

Profondeur = 203 mm

Épaisseur de la désignation = 54 mil; Épaisseur de conception de base, t = 1,438 mm

Longueur de la surface de repos, N = 75 mm

Déterminez la résistance pondérée du raidisseur d'âme d'une bride d'un côté.

Solution :

À partir du tableau de données sur les raidisseurs d'âme pour des membrures d'âme simples

$P_{e01} = 1,36 \text{ kN}; P_{e02} = 0,48 \text{ kN}$

$$P_{rEOF} = P_{e01} + P_{e02} \sqrt{\frac{N}{t}} = 1.36 + 0.48 \sqrt{\frac{75}{1.438}} = \underline{4.83 \text{ kN}}$$

Conclusion :

La résistance pondérée du raidisseur d'âme d'une bride d'un côté, $P_{rEOF} = \underline{4,83 \text{ kN}}$.