

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 03 30 00 – Béton coulé en place.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 Code national du bâtiment du Canada 2010.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-85.10-99, Revêtements protecteurs pour les métaux.
- .3 Institut canadien de la construction en acier (CISC/ICCA)/Association canadienne de l'industrie de la peinture et du revêtement (autrefois Association des fabricants de peintures du Canada - CPMA/AFPC).
 - .1 CISC/CPMA 1-73a, Peinture une couche à séchage rapide pour acier de charpente.
 - .2 CISC/CPMA (ICCA/AFPC) 2-75, Peinture pour couche primaire, à séchage rapide pour acier de charpente.
- .4 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM A 36/A36M-12, Carbon Structural Steel.
 - .2 ASTM A 307-12, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Stud, and Threaded Rods, 60,000 psi Tensile Strength.
 - .3 ASTM A 325M-13, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated 830 MPa Minimum Tensile Strength (Metric).
 - .4 ASTM A 490-12, Standard Specification for High-Strength Steel Bolts, Classes 10.9 and 10.9.3, for Structural Steel Joints (Metric).
 - .5 ASTM A123/A123M-12, Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings On Iron and Steel Products.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-G40.20/G40.21-04, Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé ou soudé/Aciers de construction.
 - .2 CAN/CSA-G164-FM92(C2003), Galvanisation à chaud des objets de forme irrégulière.
 - .3 CAN/CSA-S16-01, Règles de calcul aux états limites des charpentes en acier.
 - .4 CSA W59-03, Construction soudée en acier (soudage à l'arc).
 - .5 CSA W47.1-09, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
 - .6 CSA W55.3-08, Certification of companies for resistance welding of steel and aluminum.
- .6 The Society for Protective Coatings (SSPC)
 - .1 SSPC SP-3-04, Power Tool Cleaning.

.2 SSPC SP-6/NACE No. 3-00, Commercial Blast Cleaning.

.7 Master Painters Institute

.1 MPI-INT 5.1-08, Structural Steel and Metal Fabrications.

.2 MPI-EXT 5.1-08, Structural Steel and Metal Fabrications.

1.3 CRITÈRES DE CALCUL

- .1 Les détails de l'ouvrage et les assemblages doivent être calculés conformément aux exigences de la norme CAN/CSA-S16-09, de manière à résister aux forces, aux moments et aux contraintes de cisaillement indiqués, et à admettre les mouvements thermiques prévus.
- .2 Concevoir des assemblages de poutre qui résistent aux contraintes exercées par la charge maximale uniformément répartie que peuvent supporter en toute sécurité les poutres en flexion.
- .3 Concevoir les détails d'assemblage d'alignement avec les entretoises de contreventement pour qu'ils résistent aux forces latérales (tension et compression) indiquées sur les dessins.
- .4 Les boulons doivent être de type à appui, sauf pour l'assemblage des éléments prescrits pour porter une charge axiale inversée. Pour ceux-ci, les boulons situés où sont les forces de cisaillement doivent être de type à glissement critique, en prévoyant un facteur de charge de 1,5 pour déterminer les charges utiles.
- .5 Les détails d'assemblage des entretoises de contreventement dans les endroits d'activité sismique prescrits dans le Code doivent être calculés selon les exigences de la norme CAN/CSA-S16-01, article 27.

1.4 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis, y compris les documents de façonnage et de montage, ainsi que la liste de matériels et de matériaux conformément à la section 01 33 00 - Documents et échantillons à soumettre. La reproduction des dessins de conception de l'Ingénieur n'est pas acceptable. Permettre dix jours ouvrables pour la révision des dessins d'atelier.
- .2 Dessins de montage : doivent réunir la totalité des détails et des renseignements nécessaires à l'assemblage et au montage des éléments, notamment la grosseur des éléments, l'élévation de la plaque de base, la grosseur des boulons d'ancrage et leurs emplacements.
- .3 Indiquer clairement les détails d'atelier et de montage, y compris les coupes, les couronnements, les assemblages, les trous, les dispositifs de fixation filetés, les rivets et les soudures. Utiliser les symboles de l'AWS pour les soudures.
- .4 Chaque dessin soumis doit porter la signature et le sceau d'un ingénieur compétent habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.

- .5 Ne pas entreprendre les travaux avant la révision finale des dessins d'atelier.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Sur demande, soumettre des exemplaires certifiés des rapports des essais réalisés en usine, indiquant les propriétés chimiques et physiques de l'acier qui sera utilisé pour les présents travaux.
- .2 Les travaux de la présente section doivent être effectués par un façonneur/monteur d'acier de charpente accrédité et membre en règle de l'Institut canadien de la construction en acier.
- .3 Les travaux de soudage doivent être effectués par un façonneur certifié conformément aux exigences de la norme de qualification CSA W53.3 ou W47.1 respectivement. Conforme à la norme CAN/CSA-S16.1 lorsque les exigences varient.
- .4 Un organisme d'essai et d'inspection sera sélectionné pour s'assurer que les matériaux et la fabrication, y compris l'alignement, l'aplomb, le support, les tolérances, les assemblages, les boulons, les couples, les soudures et la peinture sont conformes aux exigences du présent devis, de la norme CAN/CSA-S16.1, de la norme CSA-W59 et aux autres normes pertinentes. L'inspection des soudures doit être visuelle, sauf où des essais non destructifs sont jugés nécessaire par l'organisme d'essai ou par le Représentant du Ministère. Soumettre 4 exemplaires des rapports d'inspection indiquant l'avancement des travaux et s'ils sont conformes ou non aux exigences des documents contractuels.
- .5 Aviser le Représentant du Ministère du calendrier de façonnage proposé au moins 10 jours avant le début des travaux afin de permettre à l'organisme d'essai d'organiser l'inspection des ouvrages en atelier.
- .6 Coopérer avec l'organisme d'essai et avec le Représentant du Ministère pour permettre l'accès aux travaux, y compris la fourniture d'échafaudage si nécessaire. Donner un avis d'au moins 24 heures pour une inspection avant de dissimuler un ouvrage avec des produits ignifuges ou des finis.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Évacuer du chantier tous les matériaux d'emballage et les acheminer vers des installations de recyclage appropriées.
- .3 Récupérer et trier les déchets.
- .4 Acheminer les produits métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvé par le Représentant du Ministère.
- .5 Acheminer les produits de peinture inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Représentant du Ministère.

- .6 Il est interdit de déverser des produits de peinture inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX ET MATÉRIELS

- .1 Acier de construction : conforme à la norme CAN/CSA-G40.20/G40.21, nuance 350W.
- .2 Profilés en acier creux : conforme à la norme CAN/CSA-G40.20/G40.21, nuance 350W classe C.
- .3 Boulons d'ancrage : sauf indication contraire, conforme à la norme ASTM A307.
- .4 Boulons, écrous et rondelles : sauf indication contraire sur les dessins, conformes à la norme ASTM A325M. Les boulons doivent être du type à appui.
- .5 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA W59.
- .6 Primaire appliqué en atelier : conforme à la norme CAN/CGSB-1.40 ou CAN/CGSB-1.181 (se reporter à l'article 2.3 ci-dessous).
- .7 Galvanisation en atelier : par immersion à chaud conformément à la norme CAN/CSA-G164, avec zingage d'au moins 600 g/m².

2.2 FAÇONNAGE

- .1 Les éléments en acier de construction doivent être façonnés conformément à la norme CAN/CSA-S16.1 et aux indications des dessins d'atelier vérifiés. Marquer les éléments et utiliser aussi des marques d'assemblage aux fins d'assemblage sur le chantier.
- .2 Les assemblages doivent être conformes aux indications sur les dessins d'atelier définitifs. En générale et à moins d'indications contraires, utiliser des assemblages soudés pour les ouvrages assemblés en atelier et des boulons à haute résistance pour tous les assemblages sur place. Fournir des gabarits pour l'installation des boulons par des tiers.
- .3 Fournir les boulons d'ancrage, les ensembles d'appui, les pièces rapportées, les plaques murales et autres pièces de quincaillerie (y compris les gabarits de pose) nécessaires pour l'assemblage des poutres en acier de construction, des solives et du platelage à la maçonnerie ou au béton coulé en place, aux fins d'installation pour les ouvrages relevant des Divisions 03 ou 04.

2.3 PEINTURE APPLIQUÉE EN ATELIER

- .1 Les éléments en acier de construction doivent être nettoyés, préparés et revêtus d'une couche de peinture primaire en atelier conformément à la norme CAN3-S16.1.
- .2 Acier intérieur
 - .1 La préparation des surfaces doit être conforme à la norme SSPC SP-3.
 - .2 Le primaire doit être composé d'une couche de peinture à l'huile alkyde conforme à la norme CGSB 1-GP-40.
 - .3 L'épaisseur minimum du feuil sec doit être de 1,5 mil.
- .3 Acier exposé à l'extérieur, galvanisé
 - .1 Nettoyer, préparer et galvaniser l'acier conformément à la norme CSA G164 (610 g/m², par immersion à chaud).
- .4 Acier exposé à l'extérieur, non galvanisé
 - .1 Préparation des surfaces : selon la norme SSPC SP-6, nettoyage par grenaillage commercial à l'aide de techniques de pulvérisation mécanique. Le nettoyage manuel est interdit.
 - .2 Primaire : une couche de peinture riche en zinc conforme à la norme CAN/CGSB-1.181-99, feuil sec d'au moins 2 mils et d'au plus 3 mil.
 - .3 Le primaire doit être compatible avec la peinture de finition (se reporter aux sections 09 91 30 et 09 91 23).
- .5 Ne pas peindre
 - .1 les surfaces et les rives qui doivent être soudées sur le chantier;
 - .2 les surfaces de contact des assemblages à friction;
 - .5 les surfaces qui sont en contact avec le béton ou le mortier.

Partie 3 Exécution

3.1 GÉNÉRALITÉS

- .1 Réaliser les ouvrages en acier de construction conformément aux exigences des normes CAN/CSA-S16-09 et CAN/CSA-S136-07 et conformément aux dessins d'atelier révisés.
- .2 Exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59.
- .3 Les compagnies de soudage doivent être certifiées aux termes de la Division 1 du présent devis ou de l'article 2.1 de la norme CSA W47.1 concernant le soudage par fusion des structures en acier, et/ou de la norme CSA W55.3 concernant le soudage par résistance des éléments d'ossature.

3.2 MARQUAGE

- .1 Marquer les éléments conformément aux prescriptions de la norme CAN/CSA G40.20/G40.21. Il est cependant interdit de les marquer par estampage. Dans le cas des

éléments en acier non destinés à être peints, les marques doivent être placées de façon à ne pas être apparentes, une fois le montage terminé.

- .2 Inscription de repères d'assemblage : marquer en atelier les joints et les éléments porteurs afin d'obtenir des assemblages bien ajustés.

3.3 MONTAGE

- .1 Monter les éléments en acier de construction selon les indications et conformément aux normes CAN/CSA-S16 et CAN/CSA-S136 ainsi qu'aux dessins de montage vérifiés.
- .2 Fournir le matériel de montage, les contreventements, les entretoises et revêtement de sol temporaire requis pour le montage et pour être conforme à toutes les réglementations de sécurité. Contreventer et supporter la charpente durant le montage pour s'assurer qu'elle est maintenue en alignement sous les charges de construction et les autres charges jusqu'à ce que tous les autres éléments de construction contribuant à la stabilité soient en place.
- .3 Vérifier la disposition des boulons d'ancrage et des pièces rapportées avant le montage. Prévoir pour la correction des divergences.
- .4 Poser les plaques de base sur des surfaces d'appui propre. Remplir solidement les vides entre les cales avec du mortier d'assise composé de mortier à compensation de retrait tel que prescrit à la section 03 30 00.
- .5 La modification ou la coupe d'éléments d'ossature sur le chantier doit être préalablement approuvée par le Représentant du Ministère.
- .6 À la fin du montage, nettoyer avec une brosse mécanique et retoucher les boulons, les rivets, les soudures et les surfaces dont la couche de peinture primaire appliquée en atelier est brûlée ou éraflée.
- .7 Sceller les joints au moyen de soudures continues aux endroits indiqués. Lisser ensuite les soudures par meulage.

3.4 CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE

- .1 L'inspection et la vérification des matériels, des matériaux et de la qualité d'exécution des travaux seront effectuées par le laboratoire d'essais désigné par le Représentant du Ministère.
- .2 Prévoir des aires de travail et des voies d'accès sûres en vue des essais sur place, selon les besoins de l'organisme chargé des essais et conformément aux autorisations données par le Représentant du Ministère.
- .3 Le Représentant du Ministère assumera le coût des essais conformément aux prescriptions de la section 01 29 83 – Paiement – Services de laboratoires d'essai

3.5 OUVRAGES DÉFECTUEUX

- .1 Enlever et remplacer ou réparer les ouvrages endommagés ou défectueux, et ce sans frais pour le Représentant du Ministère.
- .2 L'Entrepreneur sera responsable des coûts pour les essais ou les inspections additionnels rendus nécessaires à cause d'ouvrages défectueux.
- .3 Soumettre par écrit les détails des méthodes de correction proposées aux fins d'approbation par le Représentant du Ministère. Les détails doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent embauché par l'Entrepreneur.
- .4 La correction de trous mal alignés ou autres modifications sur place en effectuant du coupage au chalumeau est interdite.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 05 12 23 – Acier de construction pour bâtiments.
- .2 Section 09 91 23 – Travaux de peinture.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM A 653/A 653M-11, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
 - .2 ASTM A 792/A 792M-10, Standard Specification for Steel Sheet, 55% Aluminum-Zinc Alloy-Coated by the Hot-Dip Process.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.181-99, Enduit riche en zinc, organique et préparé.
- .3 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA C22.2 No. 79-1978(R2008), Cellular Metal and Cellular Concrete Floor Raceways and Fittings (Chemins de câbles et accessoires pour planchers cellulaires en métal et en acier).
 - .2 CSA S16-09, Design of Steel Structures (Règles de calcul des charpentes en acier).
 - .3 CSA S136-F07, Spécification nord-américaine pour le calcul des éléments de charpente en acier formés à froid.
 - .4 CSA W47.1-F09, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
 - .5 CSA W55.3-08, Certification des compagnies de soudage par résistance de l'acier et de l'aluminium.
 - .6 CSA W59-F03 (C2008), Construction soudée en acier (soudage à l'arc).
- .4 Institut canadien de la tôle d'acier pour le bâtiment (ICTAB)
 - .1 ICTAB 10M-08, Norme pour les tabliers de toits en acier.
 - .2 ICTAB 12M-08, Norme pour les tabliers composites en acier.
- .5 Code national du bâtiment du Canada, 2010.

1.3 CRITÈRES DE CONCEPTION

- .1 Les platelages en acier doivent être calculés conformément aux normes CSA S136, ICTAB 10M et ICTAB 12M.
- .2 Les platelages en acier et leurs éléments d'assemblage à l'ossature en acier d'un ouvrage doivent résister aux charges permanentes, aux charges dynamiques ainsi qu'aux autres efforts et contraintes, y compris les charges latérales, l'effet diaphragme, l'effet composite coffrage-renforcement et l'effort de soulèvement, selon les indications.

- .3 La déformation (ou flèche) causée par les charges dynamiques (y compris les charges des travaux de construction) ne doit pas dépasser :
 - .1 Platelage de toiture : $1/240^e$ de la portée; toutefois, lorsque des plafonds en enduit ou en plaques de plâtre sont directement suspendus au platelage, la déformation due aux charges dynamiques ne doit pas dépasser $1/360^e$ de la portée.
 - .2 Platelage de plancher : la déformation sous la somme des charges dynamiques, les cloisons et le poids de la dalle elle-même ne doit pas dépasser $1/360^e$ de la portée.

1.4 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier, de montage et d'étalement conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Les dessins d'atelier doivent porter la signature et le sceau d'un ingénieur compétent habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
- .3 Sur demande du Représentant du Ministère, soumettre les critères de calcul.
- .4 Les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre le plan, le profil et les dimensions du platelage, l'épaisseur du métal à nu, la désignation du revêtement métallique, les saillies, les ouvertures, les éléments de fixation aux appuis et l'espacement de ces derniers, les détails et les accessoires. Indiquer les détails des soudures et des fixations pour l'effet diaphragme.
- .5 Dans le cas de platelages en acier recouverts de béton, les dessins d'atelier doivent indiquer, montrer ou comprendre les détails pertinents concernant l'étalement temporaire des platelages, notamment l'emplacement des étais, le moment de leur mise en place et de leur enlèvement, et la durée prévue de chacune de ces opérations.

1.6 GESTION ET ÉLIMINATION DES DÉCHETS

- .1 Trier et recycler les déchets conformément aux prescriptions de la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.
- .2 Acheminer les produits métalliques inutilisés vers une installation de recyclage du métal approuvé par le Représentant du Ministère.
- .3 Acheminer les produits de peinture inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Représentant du Ministère.
- .4 Il est interdit de déverser des produits de peinture inutilisés dans les égouts, dans un cours d'eau, dans un lac, sur le sol ou à tout autre endroit où cela pourrait présenter un risque pour la santé ou pour l'environnement.
- .5 Acheminer les produits d'étanchéité inutilisés vers un site agréé de collecte des matières dangereuses, approuvé par le Représentant du Ministère.

1.6 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Les fabricants de platelages en acier doivent être des membres en règle de l'Institut canadien de la construction en acier.
- .2 Un organisme d'essai et d'inspection sera sélectionné pour inspecter et établir des rapports sur la conformité avec le présent devis. Soumettre 4 exemplaires des rapports d'inspection indiquant l'avancement des travaux et s'ils sont conformes ou non aux exigences des normes CSA-S136, CSA-W59, de l'ICTAB et aux documents contractuels.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Surfaces intérieures à l'abri des intempéries
 - .1 Tôle d'acier revêtue d'un alliage zinc-fer (ZF) : tôle d'acier de construction conforme à la norme ASTM A 653/A 653M, de nuance 230, d'au moins 0,76 mm d'épaisseur à nu.
 - .1 Pour platelages non revêtus de peinture : avec zingage ZF75, approprié pour des surfaces non revêtues de peinture et traitées chimiquement (passivé).
 - .2 Pour platelages revêtus de peinture : avec zingage ZF75 appliqué par essuyage, et revêtu d'un alliage zinc-fer, approprié pour des surfaces revêtues de peinture (non passivé).
- .2 Surfaces extérieures exposées aux intempéries
 - .1 Tôle d'acier zinguée (Z) : tôle d'acier de construction conforme à la norme ASTM A 653/A 653M, de nuance 230, d'au moins 0,76 mm d'épaisseur à nu, avec zingage ZF75, à fleurage normal, extra-lisse, traitée chimiquement, pour un fini non peint] [non traitée chimiquement, pour un fini peint], pour surfaces extérieures exposées aux intempéries.
- .3 Pièces de fermeture du périmètre en néoprène.
- .4 Plaques de recouvrement, fermetures de cellules et solins : tôle d'acier d'au moins 0,76 mm d'épaisseur à nu, à revêtement métallique identique à celui du platelage.
- .5 Primaire de retouche : enduit riche en zinc, prêt à l'application, conforme à la norme CAN/CGSB-1.181.

2.2 TYPES DE PLATELAGES

- .1 Platelages de toiture en acier : de l'épaisseur et de la profondeur de profil conformes aux indications sur les dessins, non cellulaires, à côtés emboîtants.
- .2 Platelages en acier, composites aux endroits indiqués : de l'épaisseur et de la profondeur de profil conformes aux indications sur les dessins, non cellulaires, à cannelures verticales inversées à relief, à côtés emboîtants.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION

- .1 Effectuer les travaux relatifs aux platelages en acier conformément aux normes CSA S136, ICTAB 10M et ICTAB 12M.
- .2 Sauf indication contraire, exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59.
- .3 Les compagnies de soudage doivent être certifiées aux termes de la Division 1 du présent devis ou de la norme CSA W47.1, article 2.1, dans le cas du soudage par fusion de l'acier, et/ou de la norme CSA W55.3 dans le cas du soudage par résistance.

3.2 MONTAGE

- .1 Monter les platelages en acier de la façon indiquée, conformément aux instructions du fabricant et aux dessins d'atelier vérifiés, avec la surface blanche vers le bas.
- .2 Souder le platelage à l'acier de charpente. Pratiquer des soudures par fusion, de 20 mm de diamètre, à 300 mm d'entraxe, sur des supports d'appui (soudures transversales) et à 600 mm d'entraxes sur les supports latéraux (soudures longitudinales), ou selon les indications sur les dessins. River mécaniquement les joints latéraux à 450 mm d'entraxe, ou selon les indications sur les dessins.
- .3 Dès que le platelage est fixé à demeure, retoucher, au moyen du primaire de retouche prescrit, la surface métallique supérieure brûlée lors du soudage ou autrement endommagée.
- .4 Fournir et installer les fermetures aux endroits indiqués sur les dessins.
- .5 Débarrasser le platelage en acier de la saleté, des débris, de l'eau stagnante, des scories de laminoir lâches et des autres substances étrangères avant de mettre le béton en place.
- .6 Les ouvrages et les éléments d'étalement temporaire, le cas échéant, doivent être calculés pour résister aux surcharges de construction et pour supporter le béton humide ainsi que les équipements servant à l'exécution des travaux. Ne pas les retirer avant que la dalle de béton n'ait atteint 75 % de la résistance à la compression à 28 jours prescrite.
- .7 Fournir des plaques d'ancrage aux endroits où le platelage porte sur la maçonnerie et/ou sur le béton.

3.3 RENFORCEMENT DES OUVERTURES ET DES SURFACES SOUMISES A DES CHARGES PONCTUELLES

- .1 Il n'est pas nécessaire de renforcer les ouvertures de moins de 150 mm de côté pratiquées dans les platelages.
- .2 Sauf indication contraire, renforcer toute ouverture dont l'un des côtés mesure de 150 à 300 mm, selon les recommandations du fabricant.
- .3 Sauf indication contraire, renforcer les surfaces soumises à des charges ponctuelles ainsi que les ouvertures dont l'un des côtés mesure plus de 300 mm, conformément aux détails des dessins.

3.4 POSE DES ÉLÉMENTS D'ASSEMBLAGE

- .1 Poser les éléments d'assemblage conformément aux recommandations de l'ICTAB, selon les indications.

3.5 OUVRAGES DÉFECTUEUX

- .1 Enlever et remplacer ou réparer les ouvrages endommagés ou défectueux, et ce sans frais au contrat.
- .2 Soumettre par écrit les détails des méthodes de correction proposées aux fins d'approbation par le Représentant du Ministère. Les détails doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent embauché par l'Entrepreneur.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 03 30 00 – Béton coulé en place, pour les marches et les paliers remplis de béton.
- .2 Section 05 12 23 – Acier de construction pour bâtiments.
- .3 Section 09 91 23 – Travaux de peinture intérieurs : peinture sur le chantier.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 ASTM International
 - .1 ASTM A 653/A 653M-11, Standard Specification for Steel Sheet, Zinc-Coated (Galvanized) or Zinc-Iron Alloy-Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process.
 - .2 ASTM A 307-10, Standard Specification for Carbon Steel Bolts and Studs, 60,000 PSI Tensile Strength.
 - .3 ASTM A 325M-10, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated, 830 MPa Minimum Tensile Strength.
- .2 Office des normes générales du Canada (CGSB)
 - .1 CAN/CGSB-1.40-97, Peinture pour couche primaire anticorrosion, aux résines alkydes, pour acier de construction.
- .3 CSA International
 - .1 CSA G40.20/G40.21-F04 (C2009), Exigences générales relatives à l'acier de construction laminé et soudé/Aciers de construction.
 - .2 CSA W47.1-03, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
 - .3 CSA W48-F06, Métaux d'apport et matériaux associés pour le soudage à l'arc.
 - .4 CSA W55.3-08, Certification des compagnies de soudage par résistance de l'acier et de l'aluminium.
 - .5 CSA W59-F03 (C2008), Construction soudée en acier (soudage à l'arc).
 - .6 CSA W55.3-1965(R2003), Certification of companies for resistance welding of steel and aluminum
- .4 National Ornamental and Miscellaneous Metals Association (NOMMA)
 - .1 Guidelines 1 : Joint Finishes.
- .5 National Association of Architectural Metal Manufacturers (NAAMM)
 - .1 AMP 510-92, Metal Stair Manual.

1.3 EXIGENCES DE NATURE ADMINISTRATIVE

- .1 Coordination :
 - .1 Coordonner la sélection des primaires appliqués en atelier avec les couches de finition dont ils doivent être recouverts. Se conformer aux recommandations écrites du fabricant de peinture et d'enduit pour s'assurer que les primaires appliqués en atelier et les couches de finitions sont compatibles entre eux.

- .2 Coordonner l'installation des ancrages pour les escaliers et les mains courantes métalliques. Fournir les dessins de pose, les gabarits et les directives pour l'installation des ancrages, y compris les manchons, les pièces rapportées dans le béton, les boulons d'ancrages et les autres éléments intégrés aux ancrages qui doivent être noyés dans le béton ou dans la maçonnerie. Livrer ces éléments sur le chantier au moment opportun pour l'installation.
- .3 Coordonner les emplacements des tiges et des jambes de force de suspension avec les autres travaux pour ne pas qu'elles empiètent sur l'escalier requis.

1.4 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les documents/échantillons requis conformément à la section 01 33 00 - Documents/Échantillons à soumettre.
- .2 Documents/échantillons à soumettre pour approbation
 - .1 Fiches techniques : soumettre les fiches techniques requises ainsi que les spécifications et la documentation du fabricant concernant les produits.
 - .2 Dessins d'atelier
 - .1 Les dessins doivent indiquer les plans, les élévations, les détails et les fixations aux autres ouvrages.
 - .2 Les dessins doivent aussi indiquer les détails de construction, les dimensions des profilés en acier et l'épaisseur de la tôle d'acier.
 - .3 Indiquer les soudures par les symboles standard de la CWD. Faire la différence entre les soudures effectuées en atelier et celles effectuées sur place et indiquer la dimension, la longueur et le type de chaque soudure. Identifier le meulage, le fini et le profil des soudures.
 - .4 Les dessins d'atelier soumis doivent porter le sceau et la signature d'un ingénieur compétent reconnu ou habilité à exercer au Canada, dans la province de l'Ontario.
 - .3 Échantillons
 - .1 Soumettre deux échantillons de 300 mm de longueur de chaque type de fini pour les mains courantes et les supports, ainsi que pour les garde-fous.
 - .2 Soumettre deux échantillons de 200 x 200 mm de chaque type, couleur et brillant du fini prescrit sur le métal de base indiqué.
 - .3 Échantillon d'ouvrage : soumettre un échantillon des raccords d'une main courante à chaque différent type de substrat en montrant les détails des ancrages, y compris les éléments fraisés.
- .4 Documents/Échantillons délégués à soumettre : pour les produits installés où il est indiqué qu'ils doivent être conformes aux exigences de rendement et aux critères de performance, y compris les analyses de données datées, signées et portant le sceau d'un ingénieur compétent responsable de leur préparation.
- .5 Certificats de soudure.
- .6 Rapports des essais : soumettre les rapports des essais certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.
- .7 Certificats : soumettre les documents signés par le fabricant, certifiant que les produits, matériaux et matériels sont conformes aux prescriptions quant aux caractéristiques physiques et aux critères de performance.

- .8 Soumettre les données sur les compétences.

1.5 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Compétence de l'installateur : façonneur des produits.
- .2 Norme d'escalier de la NAAMM : se conforme aux exigences « Recommended Voluntary Minimum Standards for Fixed Metal Stairs » dans NAAMM AMP 510, « Metal Stairs Manual » pour les classes de conception d'escalier, sauf si des exigences plus strictes sont indiquées.
- .3 Certifications pour les soudures : les procédures et le personnel doivent être conformes à :
 - .1 CSA W47.1, Certification des compagnies de soudage par fusion des structures en acier.
 - .2 CSA W55.3, Certification des compagnies de soudage par résistance de l'acier et de l'aluminium pour les éléments de charpente de bâtiment.
 - .3 ANSI/AWS D1.6/D1.6M-2007, Structural Welding Code – Stainless Steel.

1.6 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manutentionner les matériaux finis en usine avec un fini transparent de manière à ne pas les endommager.
- .2 Exigences pour la gestion et l'élimination des déchets : se reporter à la section 01 74 21 - Gestion et élimination des déchets de construction/démolition.

Partie 2 Produits

2.1 EXIGENCES DE CONCEPTION ET DE PERFORMANCE

- .1 Conception déléguée : concevoir les escaliers, les mains courantes, les échelles et les cages de sécurité, avec les données techniques complètes, fournies par un ingénieur compétent qui se sert des exigences et des critères de performance indiqués.
- .2 Exigences de conception
 - .1 Les détails de conception et de réalisation des escaliers doivent être conformes aux exigences du Metal Stairs Manual de la NAAMM.
 - .2 Les marches, les garde-corps et les paliers des escaliers métalliques ainsi que tous les assemblages doivent être conçus pour résister aux charges dynamiques verticales et horizontales auxquelles ils peuvent être soumis, conformément aux exigences du Code national du bâtiment (CNB).
 - .3 Les longerons doivent être conçus pour limiter les vibrations conformément à la norme CAN/CSA-S16.1, Appendix G, Guide for Floor Vibrations.
 - .4 Les mains courantes, les balustrades, les garde-fous et tous les assemblages doivent être conçus pour supporter une charge horizontale dynamique minimum de 0,75 kN/m ou une charge concentrée de 1,0 kN.

- .5 Les mains courantes, les balustrades, les garde-fous et tous les assemblages doivent être conçus pour supporter une charge verticale dynamique minimum de 1,5 kN/m
- .6 Tolérances non cumulatives :
 - .1 Variations maximales de l'aplomb des lignes verticales : 3,2 mm dans 3 mètres.
 - .2 Variations maximales du niveau : 3,2 mm dans 9 mètres.
 - .3 Variations maximales de l'alignement : 3,2 mm dans 3 mètres avec une règle droite.
 - .4 Variations maximales d'un angle indiqué : 10 secondes.

2.2 MATÉRIAUX/MATÉRIELS

- .1 Surfaces métalliques – généralités : sauf indication contraire, fournir un matériel avec des surfaces plates et lisses. Pour les composants apparents dans l'ouvrage fini, fournir des matériaux sans marques, marques de laminoir, marques de commerce roulées ou défauts.
- .2 Profilés en acier : selon la norme CSA G40.20/G40.21, de nuance 350W.
- .3 Tôle forte, cornières et profilés en U en acier : selon la norme CSA G40.20/G40.21, de nuance 300W.
- .4 Profilés en acier creux et tubes en acier : selon la norme CSA G40.21, de nuance 350W, ou ASTM A500, grade C, à paroi de l'épaisseur requise pour être conforme aux codes prescrits et de grosseur et de dimensions conformes aux indications.
- .5 Tuyau en acier : selon la norme ASTM A53/A53M, de poids standard, nomenclature 40, noir, sans joints.
- .6 Treillis en fils d'acier soudés : selon la norme ASTM A185M, de 152 x 152 mm, W1,4 sur W1,4.
- .7 Matériaux de soudage : conformes à la norme CSA W59.
 - .1 Tiges de soudage et électrodes nues : sélectionnées conformément aux prescriptions de l'AWS pour l'alliage de métal à souder.
- .8 Boulons : conformes à la norme ASTM A307.
- .9 Boulons à haute résistance : conformes à la norme ASTM A325M.
- .10 Ancrages rapportés : ancrages expansibles à couple contrôlé ou ancrages chimiques, capables de soutenir, sans faille, une charge équivalente à six fois la charge imposée lorsque installé dans un élément de maçonnerie et de quatre fois la charge imposée lorsqu'installé dans du béton, selon les essais effectués conformément à la norme ASTM E488, réalisés par un organisme d'essai indépendant compétent.
- .11 Coulis sec non mélangé : produit contenant du ciment Portland à base de granulats non métalliques et suffisamment d'eau pour pouvoir garder sa forme lorsqu'on en fait une boulette avec les mains, et pouvant atteindre une résistance à la compression de 40 MPa à

28 jours

- .12 Enduit protecteur : revêtement résistant aux alcalis standard du fabricant ou peinture bitumineuse.

2.3 ASSEMBLAGE - GÉNÉRALITÉS

- .1 Fournir des ensembles d'escaliers complets, y compris l'ossature en acier, les suspensions, les entretoises, les rampes, les agrafes, les supports, les plaques de soutien et les autres composants nécessaires pour supporter et ancrer les escaliers et les plateformes sur la charpente de soutien.
 - .1 Sauf indication contraire, les assemblages doivent être soudés.
 - .2 Utiliser des assemblages qui maintiennent la valeur de la structure des pièces jointes.
- .2 Les escaliers doivent être assemblés conformément aux exigences du Metal Stair Manual de la NAAMM.
- .3 Les escaliers doivent être assemblés en atelier autant que possible. Démonter uniquement les ensembles pour respecter les limites pour le transport et la manutention. Identifier clairement les éléments pour le réassemblage et pour permettre une installation coordonnée.
- .4 Les assemblages apparents et autre doivent aussi souvent que possible être soudés; autrement, ils doivent être boulonnés. Les boulons apparents doivent être noyés dans des trous fraisés, puis coupés d'affleurement avec les écrous. Les pièces de fixation apparentes doivent être de même matériau, de même couleur et de même fini que les surfaces où elles sont mises en place. Obtenir l'approbation du Représentant du Ministère pour les assemblages boulonnés et apparents.
- .5 Les assemblages des balustrades et des rampes doivent être soudés. Couper les composants aux points de raccordement pour assurer un ajustement précis ou utiliser des raccords conçus à cet effet. Sauf indication contraire, souder tout autour des raccords, y compris des raccords.
- .6 Les assemblages doivent être ajustés avec précision; les parties apparentes doivent être d'affleurement. Les contremarches doivent toutes être de même hauteur.
- .7 Couper, percer et poinçonner les métaux soigneusement et avec précision. Sauf indication contraire, enlever les bavures et adoucir les angles jusqu'à un rayon d'environ 1 mm. Enlever les aires acérées ou rugueuses des surfaces apparentes.
- .8 Façonner les coins en métal plié avec le plus petit rayon possible sans entraîner la séparation du grain ou nuire autrement à l'ouvrage.
- .9 Façonner les ouvrages apparents avec des surfaces et des angles précis et des rives droites.
- .10 Les assemblages soudés doivent être conformes aux exigences suivantes :
 - .1 Utiliser des matériaux et des méthodes qui minimisent la distorsion et assurent la

- force et la résistance à la corrosion des métaux de base.
- .2 Obtenir une fusion sans encoche ou chevauchement.
- .3 Enlever le flux de soudage immédiatement.
- .4 Sauf indication contraire, souder les coins et les joints apparents en continu.
- .5 À l'emplacement des assemblages apparents, finir les soudures apparentes conformément aux lignes directrices « Guidelines 1 : Joint Finishes » de NOMMA, comme suit :
 - .1 Soudure NOMMA de type 3, avec soudures partiellement dressées et les projections enlevées.
- .11 Façonner les assemblages apparents avec des joints capillaires, d'affleurement et lisses, en utilisant des dispositifs de fixation dissimulés si possible. Sauf indication contraire, lorsque des dispositifs de fixation apparents sont requis, utiliser des vis ou des boulons à tête plate (fraisé). Réaliser les joints aux endroits les moins apparents.

2.4 ESCALIERS À OSSATURE D'ACIER

- .1 Ossature d'escalier :
 - .1 Les limons doivent être faits de profilés MC en acier de construction de 250 mm. Fournir des limons extérieurs fermés par une plaque de bordure soudée de 5 mm d'épaisseur.
 - .2 Les extrémités apparentes des limons doivent être fermées.
 - .3 Souder les limons aux poutres; souder les éléments de charpente aux limons et aux poutres.
 - .4 Lorsque des murs de maçonnerie supportent des escaliers métalliques, fournir des entretoises de soutien conçues pour le montage des composants d'escaliers en acier avant d'installer la maçonnerie.
- .2 Marches :
 - .1 Les marches doivent être faites de tôle d'acier formant caisson; les contremarches doivent être fermées.
 - .1 Les marches et les contremarches doivent être formées avec de la tôle forte en acier de 3 mm d'épaisseur, ou selon les exigences de l'ingénieur du fournisseur de métal. Les marches et les contremarches doivent être fixées à des profilés horizontaux et verticaux soudés aux limons.
 - .2 Fournir des paliers intermédiaires selon la configuration indiquée ou, s'ils ne sont pas indiqués, en tôle forte d'acier d'au moins 3 mm d'épaisseur avec une ossature en cornière d'acier. Souder les paliers intermédiaires à l'ossature.
 - .3 Poser des treillis d'armature en acier soudé dans les marches et les paliers, et les fixer afin que les armatures demeurent en place avec une quantité de béton égale au-dessus et en dessous.
- .3 Finition :
 - .1 Limons et contremarches : apprêtés en atelier et peindre sur place.
 - .2 Sous-face des caissons métalliques : apprêtée en atelier.

2.5 GARDE-CORPS

- .1 Fabriquer les rampes conformément aux exigences indiquées pour la conception, les dimensions, les détails, le fini, la dimension des éléments, y compris l'épaisseur de paroi des tubes, l'espacement des poteaux et les ancrages. Tous les éléments doivent pouvoir supporter les charges indiquées.
 - .1 Les balustres et les mains courantes doivent être faits de tubes en acier aux endroits indiqués.
 - .2 Les extrémités apparentes des balustres et des mains courantes doivent être obturées et soudées.
 - .3 Des brides d'extrémité doivent être utilisées pour fixer les garde-corps aux murs.
 - .4 Construire les poteaux avec des barres d'acier selon les formes, les dimensions et l'espacement indiqués.
 - .5 Supports, brides, raccords et ancrages : fournir tous les supports muraux, les brides, les raccords divers, ainsi que les ancrages pour l'assemblage des composants et pour la fixation à d'autres ouvrages. Fournir des pièces rapportées et autres dispositifs d'ancrage pour le raccordement aux ouvrages en béton ou en maçonnerie.
 - .6 Fini : apprêté en atelier, peinturé sur le chantier.

2.6 FINIS – GÉNÉRALITÉS

- .1 Se conformer au manuel « Metal Finishes Manual for Architectural and Metal Products » de NAAMM, pour les recommandations relatives à l'application et à la désignation des finis.
- .2 Finir les ouvrages en acier après leur assemblage.
- .3 Finir les surfaces apparentes pour enlever les marques d'outils, de matriçage et d'étirement, et pour qu'elles se fondent avec la surface environnante.
- .4 Fournir des dispositifs de fixation apparents ayant un fini assortie à l'apparence, à la couleur et à la texture des rampes.

2.7 FINIS DE L'ACIER

- .1 Primaire appliqué en atelier : selon la norme CAN/CGSB-1.40, anti-rouille, à haute teneur en solide et à faible teneur en COV, de couleur grise.

2.8 FINITION APPLIQUÉE EN ATELIER

- .1 Les surfaces doivent être nettoyées selon les instructions figurant dans le volume 2 du manuel du Steel Structures Painting Council.
- .2 Toutes les surfaces doivent être revêtues d'une (1) couche de primaire appliquée en atelier, sauf les surfaces intérieures des marches caissons.
- .3 Les surfaces inaccessibles après l'assemblage doivent être revêtues de deux (2) couches de primaire de couleur distincte.
- .4 La peinture pour couche primaire doit être utilisée telle que livrée par le fabricant, sans

aucune modification. Elle doit être appliquée sur des surfaces sèches, exemptes de rouille, de graisse et de dépôts, à une température d'au moins 7 °C.

- .5 Les surfaces à souder sur place ne doivent pas être peintes.

Partie 3 Exécution

3.1 INSTALLATION - GÉNÉRALITÉS

- .1 Fixation à des éléments de construction existants : fournir des dispositifs d'ancrage et des fixations aux endroits requis pour fixer les escaliers métalliques aux éléments de construction en place. Inclure des dispositifs de fixation filetés pour les pièces rapportées dans le béton et la maçonnerie, des boulons traversants, des tirefonds et autres connecteurs.
- .2 Coupage, ajustement et pose : effectuer le coupage, le perçage et les ajustements requis pour l'installation des escaliers métalliques. Poser les ensembles avec précision à l'endroit requis, d'alignement et aux élévations mesurés à partir des lignes et des niveaux déterminés et exempts de support de montage.

3.2 INSTALLATION DES ESCALIERS ET DES ÉCHELLES

- .1 Installer les escaliers conformément aux exigences du Metal Stair Manual de la NAAMM.
- .2 Installer les escaliers d'aplomb et d'alignement, exactement aux endroits indiqués; dans la mesure du possible, assembler les éléments par soudage afin d'obtenir une rigidité maximale. Fixer les escaliers à l'ossature à l'aide de boulons, de plaques d'ancrage et autres éléments d'assemblage.
- .3 Remettre aux corps de métiers compétents les gabarits et les pièces à noyer dans le béton ou à encastrier dans la maçonnerie.
- .4 Sauf indication contraire, exécuter les travaux de soudage conformément à la norme CSA W59.
- .5 Une fois le montage terminé, retoucher avec une peinture d'impression les boulons, les soudures et les surfaces brûlées ou éraflées.

3.3 INSTALLATION DES GARDE-CORPS ET DES MAINS COURANTES EN TUYAU/TUBE

- .1 Espacer les poteaux selon les indications. Fixer les poteaux et les extrémités des rails aux éléments de construction du bâtiment comme suit :
 - .1 Ancrer les poteaux à l'acier par soudage directement aux éléments de charpente porteurs.
- .2 Fixer les mains courantes au mur avec des supports muraux. Fournir des supports avec un dégagement de 50 mm entre la face intérieure de la main courante et la surface du mur

fini. Disposer les supports selon les indications ou, s'il n'y a pas d'indication, à l'espacement requis pour supporter les charges de charpente. Fixer les supports muraux aux éléments de construction du bâtiment comme suit :

- .1 Dans le cas d'ancrage dans le béton ou la maçonnerie massive, utiliser des tampons expansibles forés et des suspensions ou des tirefonds.
- .2 Dans le cas de murs creux en maçonnerie, utiliser des boulons à ailettes.
- .3 Dans le cas des ensembles en plaques de plâtre à ossature métallique, fixer les supports directement à l'ossature en acier ou à des renforts en métal dissimulés à l'aide de vis autotaraudeuses de la dimension et du type requis pour supporter les charges de charpente.

3.4 NETTOYAGE

- .1 Nettoyer les ouvrages métalliques aussitôt que possible après leur installation afin de les débarrasser de la poussière générée par les travaux de construction ou par le milieu environnant.
- .2 Une fois l'installation achevée, évacuer du chantier les matériaux/matériels en surplus, les déchets, les outils et les barrières de sécurité.

FIN DE SECTION