1. Considérations générales
	1. RÉSUMÉ
2. Le présent document vise à aider le rédacteur à préparer le cahier des charges d’un projet ou un devis directeur. Il est conforme aux lignes directrices de DCC (Devis de construction Canada) et peut donc être utilisé dans la plupart des cadres de rédaction de devis directeurs, moyennant éventuellement de petites modifications.
	* 1. Objet de la présente section – Mise en place d’un système d’espaceurs, y compris mais sans s’y limiter :
			1. espaceurs thermiques pour sous-ossature;
			2. pièces de fixation des espaceurs;
			3. sous-ossature de soutien pour revêtement extérieur.
		2. Sections connexes – La liste ci-dessous des sections décrivant les travaux n’est donnée qu’à titre indicatif et ne doit pas être considérée comme exhaustive.
			1. Section 03 30 00 (Béton coulé en place)
			2. Section 04 20 00 (Maçonnerie en éléments)
			3. Section 05 12 00 (Acier de construction)
			4. Section 05 41 00 (Ossatures porteuses à poteaux métalliques)
			5. Section 06 10 00 (Charpenterie)
			6. Section 07 21 00 (Isolation des bâtiments)
			7. Section 07 42 43 (Panneaux modulaires en aluminium pour façades)
			8. Section 07 46 16 (Bardage en aluminium)
			9. Section 07 46 19 (Bardage en acier)
			10. Section 08 44 13 (Murs-rideaux vitrés à ossature d’aluminium)
	1. RÉFÉRENCES
		1. Définitions
			1. Bardage rapporté (« écran pare-pluie ») – Mode de conception d’une enveloppe de bâtiment qui vise à prévenir les infiltrations d’eau de pluie.
		2. Normes de référence
			1. ASTM B117-19 Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus
			2. ASTM D570-98(18) Standard Test Method for Water Absorption of Plastics
			3. ASTM D638-14 Standard Test Method for Tensile Properties of Plastics
			4. ASTM D695-15 Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Plastics
			5. ASTM D790-17 Standard Test Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials
			6. ASTM D792-20 Standard Test Methods for Density and Specific Gravity (Relative Density) of Plastics by Displacement
			7. ASTM G155-13 Standard Practice for Operating Xenon Arch Light Apparatus for Exposure of Non-Metallic Materials
	2. EXIGENCES ADMINISTRATIVES
		1. Réunions préalables à l’installation – Une semaine avant les travaux, tenir avec toutes les parties intéressées, conformément aux documents contractuels ou selon les exigences du conseiller, une réunion que présidera l’entrepreneur général [le directeur des travaux] et à laquelle participeront le conseiller, le sous-traitant chargé des travaux décrits ici, le représentant du propriétaire, un représentant de l’entreprise chargée des essais et les conseillers rattachés aux corps de métier concernés. Le but de la réunion sera d’examiner les documents contractuels en ce qui a trait aux travaux en jeu, et de bien comprendre les exigences et responsabilités associées au matériel à utiliser, à son entreposage, à sa manutention et à son installation, à la séquence des travaux et au contrôle de la qualité, au personnel à prévoir, aux limitations d’accès au chantier et autres questions entourant les travaux, de façon que leur exécution soit conforme à l’esprit de la présente section.
	3. ÉLÉMENTS À SOUMETTRE
		1. Dessins d’atelier
			1. Soumettre les dessins d’atelier concernant les travaux décrits ici conformément à la section [01 30 00] [01 33 23]. Bien préciser les dimensions, l’espacement et l’emplacement des espaceurs.
			2. Veiller à ce qu’un ingénieur répondant aux présentes exigences assume les responsabilités suivantes :
				1. produire et revoir les dessins d’atelier;
				2. signer chaque dessin ainsi que les calculs connexes et apposer son sceau.
		2. Certificats – Les soumettre conformément à la section [01 30 00] [01 33 23]. Soumettre le document par lequel le fabricant des espaceurs certifie que les produits, systèmes et ensembles ont été installés conformément à ses exigences.
	4. ASSURANCE DE LA QUALITÉ
		1. Compétences
			1. Installateurs – Confier les travaux décrits dans la présente section à des installateurs compétents possédant au moins cinq années d’expérience en mise en place des produits, systèmes et ensembles prescrits ici, en plus d’avoir été formés et approuvés par les fabricants concernés.
			2. Professionnels agréés – Faire appel à un ingénieur couvert par une assurance responsabilité civile professionnelle [d’au moins 2 000 000 $] et immatriculé dans la province de/du/de la [...].
		2. Installations modèles – Construire une ébauche d’installation d’au moins 10 m² (100 pi²) à l’emplacement désigné par le conseiller, aux fins d’examen. L’examen achevé et les observations consignées, l’ébauche fera partie de l’ouvrage final terminé et servira de norme de référence permettant de juger de la qualité de ce dernier.
3. Produits
	1. FABRICANTS
		1. Liste de fabricants – Les produits pouvant être utilisés seront les suivants, sous réserve de conformité avec les exigences des dessins, bordereaux et devis :
			1. Cascadia Windows Ltd., Cascadia Clip® ([www.cascadiaclip.com](http://www.cascadiaclip.com))
	2. COMPOSANTES
		1. Critères de conception et de rendement
			1. Fournir des espaceurs thermiques qui présentent au minimum les caractéristiques physiques suivantes, après essais menés conformément aux normes indiquées :
				1. Résistance à la rupture et module d’élasticité en traction : au moins 411 MPa (59 600 psi) et 169 MPa (24 500 ksi) respectivement, selon la norme ASTM D638.
				2. Résistance à la flexion et module d’élasticité en flexion :

Dans le sens longitudinal : au moins 441 MPa (64 000 psi) et 13 MPa (1 900 ksi) respectivement, selon la norme ASTM D790.

Dans le sens transversal : au moins 127 MPa (18 400 psi) et 8 MPa (1 200 ksi) respectivement, selon la norme ASTM D790.

* + - * 1. Résistance à la compression :

Dans le sens longitudinal : au moins 205 MPa (29 800 psi), selon la norme ASTM D695.

Dans le sens transversal : au moins 83 MPa (12 000 psi), selon la norme ASTM D695.

* + - * 1. Absorption d’eau : au plus 0,09 %, selon la norme ASTM D570.
				2. Densité et densité relative : au plus 0,067 lb/pi³ et 1,854 sp gr 23/23 °C respectivement, selon la norme ASTM D792.
				3. Essai de vieillissement accéléré : aucun craquèlement, faïençage, fendillement, érosion ou autre caractéristique pouvant affecter le rendement après 2 000 heures de vieillissement selon la norme ASTM G155.
				4. Essai au brouillard salin : aucun craquèlement, faïençage, fendillement, érosion ou autre caractéristique pouvant affecter le rendement après 3 000 heures d’exposition selon la norme ASTM B117.
			1. Calcul de résistance et de stabilité – Confier à un ingénieur répondant aux présentes exigences :
				1. la conception des éléments structuraux requis par les travaux décrits dans la présente section;
				2. le soin de déterminer les dimensions, la limite d’élasticité, l’épaisseur et l’écartement des éléments, conformément aux codes et règlements en vigueur, afin d’en permettre les mouvements thermiques et la mise sous contrainte.
		1. Espaceur thermique pour sous-ossature : espaceur pour isolant entièrement en fibre de verre pultrudé et en résine de polyester thermodurcie.
			1. Épaisseur de l’espaceur pour le haut, la base et la toile : 4,8 mm ou 3/16 po (valeur nominale).
1. Choisir la profondeur d’espaceur qui convient à l’épaisseur du panneau ou du matelas isolant utilisé pour le projet. Choisir l’épaisseur du matériau isolant selon la valeur RSI effective de l’assemblage prévu (valeur USI de l’assemblage complet). Utiliser l’outil de calcul de Cascadia (<http://www.cascadiawindows.com/tools/cascadia-clip-calculator>) ou communiquer avec le fabricant au besoin.
	* + 1. Profondeur nominale des espaceurs : [51 mm (2 po)] [64 mm (2 1/2 po)] [75 mm (3 po)] [89 mm (3 1/2 po)] [102 mm (4 po)] [127 mm (5 po)] [152 mm (6 po)] [203 mm (8 po)]
				1. Tolérance : +/-0,127 mm (+/-0,005 po)
			2. Produit de base : espaceur Cascadia Clip® de Cascadia Windows Ltd
		1. Pièces de fixation des espaceurs : vis à rondelle et tête hexagonale allongée avec embout à deux pointes coupantes, en acier et à revêtement anticorrosion.
2. Pour les charpentes d’acier, utiliser les longueurs de vis suivantes : 102 mm pour les espaceurs de 51 mm ou 64 mm; 127 mm pour les espaceurs de 89 mm ou 102 mm; 152 mm pour les espaceurs de 102 mm; 178 mm pour les espaceurs de 127 mm; 203 mm pour les espaceurs de 152 mm; 254 mm pour les espaceurs de 203 mm. Remarque – Jusqu’à 254 mm de longueur, les vis peuvent être en acier galvanisé ou en acier inoxydable. L’acier inoxydable assure un rendement thermique supérieur, en particulier avec les espaceurs de plus de 127 mm.
	* + 1. Fixations pour charpente d’acier : vis à tête hexagonale 1/4-14 longues de [102 mm (4 po)] [127 mm (5 po)] [152 mm (6 po)] [177 mm (7 po)] [203 mm (8 po)] [254 mm (10 po)]. Veiller à ce que les vis soient fournies par Cascadia et aient une longueur supérieure d’au moins 38 mm (1 1/2 po) à la profondeur des espaceurs, pour permettre l’installation du revêtement et la pénétration dans les montants en acier.
				1. Produit approuvé : vis à pointe de perçage courte Master Driller™ n° 2 avec revêtement NZF3000 de Leland Industries Inc.
3. Pour les charpentes de bois, utiliser les longueurs de vis suivantes : 102 mm pour les espaceurs de 51 mm ou 64 mm; 127 mm pour les espaceurs de 75 mm; 152 mm pour les espaceurs de 89 mm ou 102 mm; 152 mm pour les espaceurs de 102 mm; 203 mm pour les espaceurs de 127 mm ou 152 mm clip; 254 mm pour les espaceurs de 203 mm.
	* + 1. Fixations pour charpente de bois : vis à tête hexagonale 1/4-14 longues de [102 mm (4 po)] [127 mm (5 po)] [152 mm (6 po)] [177 mm (7 po)] [203 mm (8 po)] [254 mm (10 po)]. Veiller à ce que les vis soient fournies par Cascadia et aient une longueur supérieure d’au moins 38 mm (1 1/2 po) à la profondeur des espaceurs, pour permettre l’installation du revêtement et la pénétration dans les montants en bois.
				1. Produit approuvé : vis Master Gripper™ avec revêtement DT2000 ou NZF3000 de Leland Industries Inc.
4. Pour le béton coulé en place et les éléments de maçonnerie en béton, utiliser les longueurs de vis suivantes : 82 mm pour les espaceurs de 51 mm; 92 mm pour les espaceurs de 64 mm; 96 mm pour les espaceurs de 75 mm; 130 mm pour les espaceurs de 89 mm; 143 mm pour les espaceurs de 102 mm; 168 mm pour les espaceurs de 127 mm; 193 mm pour les espaceurs de 152 mm; 247 mm pour les espaceurs de 203 mm.
	* + 1. Fixations pour béton coulé en place et éléments de maçonnerie en béton : vis à tête hexagonale pour béton1/4-14. Veiller à ce que les vis soient fournies par Cascadia et aient une longueur supérieure d’au moins 38 mm (1 1/2 po) à la profondeur des espaceurs, pour permettre l’installation du revêtement et la pénétration dans le béton ou la maçonnerie.
				1. Produit approuvé : vis Concrete Screw avec revêtement DT2000 ou NZF3000 de Leland Industries Inc.
				2. Profondeur d’enrobage : 38 mm (1 1/2 po), sauf pour les éléments de maçonnerie en béton caverneux, pour lesquels la profondeur ne peut être inférieure à 25 mm (1 po).
		1. Sous-ossature de soutien pour revêtement extérieur
			1. Produit de base : tôle d’acier d’au moins 1,214 mm (18 ga), 33 ksi, perforée en usine, avec trous de fixation correspondant aux espaceurs thermiques en fibre de verre.
			2. Revêtement anticorrosion du sous-ossature : Galvalume AZM 150 (AZ 50)
			3. Profils des sous-ossatures : conformes aux dessins de conception. En principe, profil en Z pour les sous-ossatures placés à la verticale et en forme de chapeau pour ceux placés à l’horizontale. On tiendra également compte des exigences du fabricant du bardage ou de l’ingénieur en conception de bardages.
				1. Profondeur type du sous-ossature : 25 mm (1 po)
5. Exécution
	1. EXAMEN PRÉALABLE
		1. Vérification des conditions d’installation – Avant d’entamer les travaux, vérifier les dimensions sur le terrain et l’emplacement des ouvrages adjacents. Signaler au conseiller, par écrit, toute condition susceptible de compromettre l’installation.
		2. Évaluation – Le début des travaux implique l’acceptation des ouvrages achevés précédemment.
	2. PRÉPARATION
6. Inclure les paragraphes suivants si les espaceurs pour sous-ossature sont utilisés avec un substrat de béton coulé en place ou formé d’éléments de maçonnerie en béton.
	* 1. Dans le substrat, faire des avant-trous à une profondeur supérieure de 13 mm (1/2 po) à la profondeur de pénétration prévue pour la vis.
		2. Utiliser une mèche de diamètre inférieur de 1,6 mm (1/16 po) au diamètre des vis, conformément aux recommandations écrites du fabricant de ces dernières.
		3. Veiller à ce que le type d’espaceur choisi convienne, suivant que le sous-ossature est orienté verticalement ou horizontalement.
	1. INSTALLATION
		1. Installer les espaceurs sur le sous-ossature conformément aux recommandations écrites de leur fabricant.
7. Vérifier l’espacement du sous-ossature auprès de l’ingénieur en structures et assurer la concordance entre l’information qui suit et le contenu de la section 05 41 00 (Ossatures porteuses à poteaux métalliques) ou 09 22 16 (Colombages métalliques non structuraux). Si l’espacement du sous-ossature et de la moulure en Z est déjà prévu dans la section relative aux colombages métalliques, supprimer les dispositions concernant l’espacement.
	* 1. Installation des espaceurs thermiques
			1. Agrafer les espaceurs sur la moulure en Z et fixer celle-ci au substrat [[aux centres déterminés par l’outil de calcul ([http://www.cascadiawindows.com/tools/cascadia-clip-calculator](http://www.cascadiawindows.com/tools/cascadia-clip-calculator%20)) [ou selon les directives [de l’ingénieur] [du conseiller] en revêtements]].
			2. Ordre d’installation des espaceurs, du sous-ossature et des éléments isolants : voir [https://www.cascadiawindows.com/products/cascadia-clip#installation](https://can01.safelinks.protection.outlook.com/?url=https://www.cascadiawindows.com/products/cascadia-clip%23installation&data=04|01|cguelpa@cascadiawindows.com|e88e5d74cc804475bf9808d9881a02b1|1dc2e620fb4445fc93df1820d9a1bd46|1|0|637690467581286985|Unknown|TWFpbGZsb3d8eyJWIjoiMC4wLjAwMDAiLCJQIjoiV2luMzIiLCJBTiI6Ik1haWwiLCJXVCI6Mn0=|1000&sdata=h4C5dTriNqTqV4cSYFuC8METsiYJ8FmGvNLPf1sN0/0=&reserved=0).
8. N’utiliser le paragraphe suivant que si le sous-ossature installé n’a pas été perforé par le fabricant pour permettre l’installation d’espaceurs. Cascadia fabrique un sous-ossature en acier qu’elle perfore à l’avance pour l’installation des pièces de fixation Cascadia Clip. Voir section 05 41 00 (Ossatures porteuses à poteaux métalliques) ou 09 22 16 (Colombages métalliques non structuraux). Supprimer le paragraphe suivant si un sous-ossature métallique déjà perforé est prescrit.
	* + - 1. Dans les moulures en Z et les rails, faire des avant-trous destinés aux pièces de fixation.
	1. CONTRÔLE DE LA QUALITÉ SUR PLACE
		1. Essais et inspections in situ
			1. Inspection des structures – Veiller à ce qu’un ingénieur répondant aux présentes exigences inspecte les travaux prévus ici au cours de la construction ou de l’installation, et qu’il soumette son rapport signé et portant son sceau dans les cinq jours suivant sa visite du chantier.
		2. Ouvrages non conformes – Les ouvrages qui ne peuvent être réparés, restaurés ou nettoyés de manière satisfaisante devront être remplacés de la manière souhaitée par le conseiller, et ce, sans frais supplémentaires pour le propriétaire.
9.