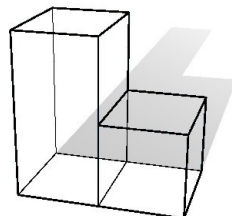


031. MENUISERIE METALLIQUE: FENETRES EN ALUMINIUM ET FENETRES EN ACIER

**Centre de Ressources des Technologies et de
l'Innovation pour le Bâtiment, G.I.E.**

**031.1. Clauses techniques générales
031.2. Clauses techniques particulières**

CRTI - B



Version 3.0 / 04.11.2015

Remarque importante:

Le Tableau 1 de la présente C.T.G. 031. est à compléter par l'architecte.

En cas de litige, le texte français est prépondérant et fait foi.

novembre 2015

Document élaboré par le

CRTI-B G.I.E.

2 Circuit de la Foire Internationale

L-1347 Luxembourg

R.C.S. Luxembourg C 117

Table des matières

031. Menuiserie métallique: fenêtres en aluminium et fenêtres en acier	5
031.1. Clauses techniques générales	5
031.1.0. Généralités	5
031.1.1. Spécifications techniques générales	8
1.1.1. Plans de fabrication	8
1.1.2. Cotes	8
1.1.3. Echafaudages	8
1.1.4. Gestion des déchets	9
1.1.5. Spécifications relatives à la conception des fenêtres	9
031.1.2. Matériaux	13
1.2.1. Aluminium	13
1.2.2. Acier	13
1.2.3. Eléments d'assemblage	13
1.2.4. Assemblage de métaux différents	13
1.2.5. Mastics	13
1.2.6. Profilés d'étanchéité	14
031.1.3. Exécution	15
1.3.1. Généralités	15
1.3.2. Châssis	15
1.3.3. Vitrages	18
1.3.4. Pose des fenêtres	19
1.3.5. Dépose	24
1.3.6. Constat	24
1.3.7. Réception	24
031.1.4. Prestations spécifiques	25
1.4.1. Prestations auxiliaires	25
1.4.2. Prestations spéciales	25
031.1.5. Décompte	27
1.5.1. Généralités	27
1.5.2. Généralités - Vitrierie	27
031.2. Clauses techniques particulières	28
031.2.1. Description des ouvrages	28
031.2.2. Articles ayant un lien avec les clauses techniques générales	28
Remarque	30



031. Menuiserie métallique: fenêtres en aluminium et fenêtres en acier

031.1. Clauses techniques générales

031.1.0. Généralités

- La C.T.G. 031. “Menuiserie métallique: fenêtres en aluminium et fenêtres en acier ” s'applique à la fabrication, à la fourniture et au montage des fenêtres, portes-fenêtres et ensembles vitrés en acier ou en aluminium, traitements de surface et vitrages compris. Elle s'applique également, s'ils sont requis, aux protections solaires ou autres équipements complémentaires. La nature et l'étendue des prestations à fournir ainsi que la nature des alliages et des classes de matériaux sont décrites ci-après.
- En plus de la référence à la présente C.T.G. 031., les offres doivent être établies en référence à la C.T.G. 032. Métallerie/Serrurerie.
- Les "Clauses Techniques Générales applicables à tous les corps de métiers" (C.T.G. 0.), chapitres 1 à 5, s'appliquent également. En cas de conflit, les spécifications de la C.T.G. 031. l'emportent.
- Les travaux de menuiserie métallique sont exécutés suivant les normes en vigueur, notamment, dans l'ordre décroissant de priorité:
 - les normes européennes;
 - les normes et règlements nationaux ainsi que la législation en vigueur;
 - les normes citées dans la C.T.G.
- Les matériaux et éléments de construction à fournir par l'entrepreneur, et qui entrent par conséquent dans la réalisation du bâtiment, doivent être neufs. Les matériaux recyclés sont considérés comme neufs s'ils sont conformes au paragraphe 0.2.1 de la C.T.G. 0. La conformité à cette exigence est par exemple attestée par le label RAL applicable aux fenêtres en aluminium et aux fenêtres en acier.

1.0.1. Plans annexés à l'offre

- Les schémas de fenêtres joints au bordereau des prix (qui indiquent leur subdivision et leur mode d'ouverture) ainsi que les documents graphiques représentant le gros-œuvre et les matériaux qui le composent, comportent notamment la représentation des raccordements au gros-œuvre et de l'encadrement, le cas échéant avec les largeurs de feuillure. Lorsque les sections de profilés ne figurent pas dans le bordereau des prix, les données nécessaires à la détermination des sections de profilés peuvent être reprises de ces documents. Lorsque le bordereau des prix est accompagné de dessins de détail, ceux-ci servent de base pour la préparation de l'offre et représentent une solution possible.
- Lorsque le soumissionnaire doit, pour une position du bordereau des prix, joindre à son offre un dessin de détail, ceci doit être mentionné dans le cahier des charges. Ce dessin doit montrer de quelle manière le soumissionnaire prévoit de satisfaire aux spécifications de l'appel d'offres.



Les raccords au gros-œuvre doivent être représentés en linteau, en appui et en tableau.

1.0.2. Justificatifs à joindre à l'offre

1.0.2.1. La preuve de l'aptitude à l'emploi des systèmes proposés peut être apportée par la présentation d'un certificat établi par l'Institut für Fenstertechnik (ift), Rosenheim.

Les soumissionnaires ne pouvant présenter un certificat de l'ift doivent produire un justificatif équivalent, joint à l'offre. Etabli par un organisme agréé, il doit attester que le système proposé, avec sa description, a été contrôlé et reconnu apte à l'emploi, et que des essais du système permettent de classer la fenêtre conformément à l'EN 12207 (perméabilité à l'air), l'EN 12208 (étanchéité à l'eau), l'EN 12210 (résistance au vent), l'EN 13115 (effort de manœuvre, résistance mécanique) et l'EN 12400 (durabilité mécanique).

1.0.2.2. Le soumissionnaire doit également justifier de l'existence d'un contrôle de la production en usine, tel qu'exigé, avec le marquage CE, par l'EN 14351-1. Les laboratoires d'essai auxquels le candidat prévoit de recourir pour d'éventuels essais complémentaires ou des essais spéciaux doivent être désignés dans l'offre.

1.0.2.3. Le soumissionnaire doit apporter la justification du respect des spécifications de l'appel d'offres en matière d'exigences thermiques. Il doit en outre se conformer au règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation et au règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels ainsi qu'à la norme EN 14351-1.

1.0.2.4. Le soumissionnaire doit apporter la justification du respect des spécifications énoncées en matière d'exigences acoustiques pour les éléments de construction à mettre en œuvre. Sauf accord contraire, les valeurs minimales exigées sont celles de la norme DIN 4109. L'isolation acoustique de la fenêtre est déclarée au moyen de l'indice d'affaiblissement $R_w(C;C_{tr})$ en dB. Selon le projet, les exigences peuvent porter sur un ou plusieurs des indices R_w , $R_w(C)$ ou $R_w(C;C_{tr})$. R_w est l'indice d'affaiblissement pondéré, C et C_{tr} sont les coefficients d'adaptation pour les spectres 1 et 2 selon DIN EN ISO 717-1. La norme DIN 4109 définit une valeur de calcul $R_{w,R}$, égale à: $R_{w,R} = R_w - 2$ dB. La justification à apporter concerne la valeur R_w de la fenêtre proposée, **et non** la valeur de calcul de la fenêtre une fois posée.

1.0.3. Justification des conditions hygrométriques au niveau des jonctions avec le gros-œuvre

– Lorsque la jonction avec le gros-œuvre n'est pas conforme aux prescriptions de la norme DIN 4108 Beiblatt 2, ou lorsque les spécifications du projet risquent d'être en contradiction avec les règles de l'art, l'entrepreneur doit, par écrit, faire part de ses réserves au pouvoir adjudicateur. Dans ce cas, le respect des exigences de la présente C.T.G. 031. en matière de température et d'humidité au niveau des jonctions doit être justifié par un calcul des



températures et un tracé des isothermes au travers de celles-ci. Cette justification par l'entrepreneur doit figurer comme prestation spéciale dans le bordereau des prix.

- La justification doit permettre d'identifier le tracé de l'isotherme à 12,6 °C, qui correspond à la température superficielle intérieure critique vis-à-vis des moisissures (DIN 4108-2). Elle doit être complétée, si cela est exigé, par l'indication de la valeur de f_{Rsi} .
- La justification du tracé de l'isotherme à 12,6 °C et de la valeur de f_{Rsi} aux jonctions avec le gros-œuvre peut également être apportée en utilisant des catalogues de ponts thermiques.

Si l'ambiance intérieure à prendre en compte pour la justification diffère des conditions de référence normales, ceci doit figurer dans le bordereau des prix.

Conditions de référence normales:

- température intérieure: 20°C,
- température extérieure: -5°C,
- humidité relative intérieure: 50%.



031.1.1. Spécifications techniques générales

- La C.T.G. 031., le bordereau des prix et les plans joints au dossier de consultation des entreprises explicitent le principe de conception exigé. Les spécifications techniques de la C.T.G. 031. et les spécifications d'aspect contenues dans l'appel d'offres revêtent un caractère obligatoire.
- Les détails de fabrication sont laissés à la discrétion du soumissionnaire pour tenir compte des procédés propres à chaque entreprise et de la construction prévue, mais les dimensions spécifiées, notamment les largeurs vues, doivent être respectées.
- **Les exigences figurant aux paragraphes 1.1.1 et 1.1.2 ci-après correspondent à des prestations auxiliaires au sens de la C.T.G. 0., paragraphe 4.1, et doivent être comprises dans les prix, sauf à convenir explicitement du contraire.**

1.1.1. Plans de fabrication

- Une fois le marché attribué et les détails correspondants réglés, l'entrepreneur doit établir les plans de fabrication et les notes de calcul pour chacune des positions, lorsque celles-ci diffèrent. Une correspondance claire doit être établie entre les coupes et les plans de repérage. Les dessins doivent permettre d'identifier les détails de fabrication, les dimensions, les jonctions au gros-œuvre, les fixations, la mise en oeuvre et l'ordre de mise en oeuvre. La fabrication n'est autorisée à commencer qu'une fois les plans contrôlés par le pouvoir adjudicateur ou son mandataire et approuvés pour la fabrication parce que conformes aux spécifications du marché.

1.1.2. Cotes

- Avant le démarrage de la fabrication, l'entrepreneur doit, sous sa propre responsabilité, réaliser les opérations d'implantation nécessaires à l'exécution des travaux, en se basant pour cela sur les niveaux de référence (traits de niveau) et les axes de référence qui lui auront été fournis. Dans le cas où les tolérances du gros-œuvre seraient supérieures aux valeurs de la DIN 18202, le pouvoir adjudicateur doit en être informé sans retard par écrit.
- L'obligation de contrôle et de notification qui incombe par principe à l'entrepreneur, conformément au paragraphe 1.3.5 des Clauses Contractuelles Générales C.C.G 100 est ici dûment rappelée.

1.1.3. Echafaudages

- Tous les échafaudages nécessaires pour la pose des fenêtres et les travaux de calfeutrement extérieurs sont hors prestations. Ils sont mis à disposition de l'entreprise pour toute la durée des travaux. Pour la hauteur des plates-formes de travail et la distance entre l'échafaudage et le bâtiment, l'entrepreneur doit prendre contact en temps utile avec la direction des travaux. L'entrepreneur ne doit en aucun cas procéder lui-même aux transformations qui seraient nécessaires. Par principe, l'utilisation des échafaudages doit se faire dans le respect des règles édictées par l'Association d'assurance accident et, si nécessaire, des prescriptions du coordinateur de sécurité.



- Dans le cas où il revient à l'entrepreneur de mettre un échafaudage à disposition, ceci fait l'objet d'une position spécifique dans le bordereau des prix.

1.1.4. Gestion des déchets

- Les fenêtres et autres éléments de construction devant être démontés dans le cadre de la prestation à fournir doivent être éliminés conformément à la loi du 21 mars 2012 relative à la gestion des déchets, dans sa version en vigueur. Il en est de même pour tous les autres déchets.
- Si la présence de substances polluantes est constatée au niveau des éléments à éliminer, le pouvoir adjudicateur doit en être informé sans délai, oralement et par écrit. L'élimination doit alors être effectuée par une entreprise agréée.
- L'élimination des déchets relevant de l'entrepreneur constitue une prestation auxiliaire.
- L'élimination de déchets relevant du pouvoir adjudicateur, qu'ils soient ou non pollués, constitue une prestation spéciale, qui donne lieu à des positions spécifiques dans le bordereau des prix. Il est précisé qu'il est exigé de l'entrepreneur qu'il apporte la justification que l'élimination est effectuée dans les règles.

1.1.5. Spécifications relatives à la conception des fenêtres

1.1.5.1. Statique (exigence essentielle)

- La fenêtre et les éléments d'assemblage doivent pouvoir reprendre tous les efforts pris en compte pour le projet et les reporter sur le gros-œuvre.
Les efforts sont indiqués dans le Tableau 1.
- Si, pour certaines positions, les efforts diffèrent des valeurs spécifiées, ils sont indiqués dans le bordereau des prix.
- Le dimensionnement des vitrages doit être effectué conformément à la version en vigueur de la norme DIN 18008 "Glas im Bauwesen". Dans le cas où des efforts supplémentaires sont à prendre en considération, le bordereau des prix le précise.
- Pour les fenêtres devant assurer une protection contre les chutes, la norme DIN 18008 "Glas im Bauwesen" s'applique. Les dispositifs de protection contre les chutes, lorsqu'ils sont nécessaires, sont indiqués dans le Tableau 1.
- Dans le cas de vitrages collés (pour lesquels il n'y a pas de dispositif de maintien du vitrage), dans le cas de vitrages agrafés, ou dans le cas d'écartés par rapport à la norme DIN 18008 "Glas im Bauwesen", l'entrepreneur doit, avant exécution, présenter un justificatif officiel. Il doit également, avant exécution, justifier de l'existence d'un contrôle de la production pour le système proposé.
- Pour les vantaux de fenêtres dans lesquels le vitrage est collé, mais pour lesquels il n'y a pas de dispositif de maintien du vitrage, l'entrepreneur doit



produire un certificat établi par un organisme agréé et attestant de l'aptitude à l'emploi du système.

- Les parties de châssis libres comme les montants, les traverses et les dormants, au niveau des coffrets de volets roulants par exemple, doivent être dimensionnées de telle sorte que leur déformation, sous l'effet des efforts spécifiés, n'endommage pas les fenêtres ni ne limite leur aptitude à l'emploi.

1.1.5.2. Résistance au vent (exigence essentielle)

- La résistance au vent est testée conformément à l'EN 12211 et le classement effectué conformément à l'EN 12210. Les classes exigées sont indiquées dans le Tableau 1.

1.1.5.3. Etanchéité à l'eau et perméabilité à l'air (exigence essentielle)

- L'étanchéité à l'eau est testée conformément à l'EN 1027 et le classement effectué conformément à l'EN 12208. La perméabilité à l'air est testée conformément à l'EN 1026 et le classement effectué conformément à l'EN 12207. Pour les justifications existantes et la correspondance avec les classes de la norme DIN 18055, on peut utiliser les tables de correspondance des normes EN 12207 et EN 12208. Les classes exigées sont indiquées dans le Tableau 1.

1.1.5.4. Isolation thermique (exigence essentielle)

- En matière d'isolation thermique, les prescriptions du règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation ainsi que celles du règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels, dans leur dernière version, s'appliquent. Les justifications exigées doivent être faites avec les valeurs de calcul (= valeurs nominales), reprises de l'EN 14351-1. Ceci vaut en particulier pour tous les coefficients de transmission thermique U et pour les facteurs solaires g des vitrages.

La justification à apporter concerne le U_w pour les dimensions standard des corps d'épreuve (1,23 m x 1,48 m) et non le U_g du vitrage de l'appel d'offre. (Les spécifications relatives à U_w doivent être indiquées par le pouvoir adjudicateur).

- Les intercalaires à isolation renforcée (vitrages à bord chaud) conduisent, pour le calcul de la fenêtre, à de meilleures valeurs de U_w et une moindre condensation sur le pourtour du vitrage. Les spécifications relatives aux intercalaires sont indiquées dans le Tableau 1.
- **Spécifications relatives aux bâtiments neufs, pour les températures intérieures de référence**

Les valeurs de U_w et de g exigées pour les fenêtres, indépendamment de la valeur limite figurant dans le règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation et dans le règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels, dans leur dernière version, sont indiquées dans le Tableau 1.



1.1.5.5. Remplissages opaques (par exemple pour les allèges)

- Les caractéristiques exigées sont indiquées dans le Tableau 1.

1.1.5.6. Coffrets de volets roulants

- Conformément à la DIN 4108-2, la résistance thermique R doit, en moyenne, satisfaire $R \geq 1,0$ (m²K)/W. Pour la trappe de visite, R doit satisfaire $R \geq 0,55$ (m²K)/W.

1.1.5.7. Absence de condensation et de moisissures

- Si la jonction au gros-œuvre diffère des prescriptions de la norme DIN 4108 Beiblatt 2, la justification de l'absence de condensation et de moisissures côté intérieur de la jonction doit être apportée par l'indication de la valeur du coefficient de température f_{Rsi} dans cette zone, conformément à la DIN 4108-2. Il est précisé que l'on doit vérifier $f_{Rsi,min} \geq 0,7$.
- Cette justification doit être apportée après l'attribution du marché mais avant le démarrage de la fabrication. Le bordereau des prix indique pour quelles positions cette justification doit être apportée, et comporte des positions spécifiques à ce sujet.

1.1.5.8. Isolation acoustique (exigence essentielle)

- L'indice d'affaiblissement acoustique pondéré (selon DIN 4109) exigé pour les fenêtres est indiqué dans le Tableau 1.
- Les jonctions au gros-œuvre doivent tenir compte des exigences en matière d'isolation acoustique des fenêtres.

Les joints périphériques ne doivent comporter aucun vide qui ne soit pas entièrement garni; ils doivent impérativement être imperméables à l'air sur toute leur longueur.

- Les joints des fenêtres composées, bandeaux de fenêtres ou ensembles vitrés sur lesquels vient buter une cloison doivent être découplés phoniquement. Le bordereau des prix comporte des indications à ce propos.
- Les tôles horizontales ou inclinées exposées aux intempéries (appuis de fenêtre, par exemple) doivent comporter une sous-couche résiliente, appliquée en sous-face, conformément aux indications du fabricant. Elle doit être comprise dans le prix.
- Pour les surfaces verticales, une couche résiliente n'est à prévoir que si le bordereau des prix l'exige.

1.1.5.9. Résistance mécanique

- La durabilité mécanique fait l'objet d'une classification conformément à l'EN 12400. La classe est définie par un nombre de cycles. La classe exigée est indiquée dans le Tableau 1.
- La résistance à la charge verticale et à la torsion statique fait l'objet d'un classement conformément à l'EN 13115. La classe exigée, qui combine la charge verticale et la torsion statique, est indiquée dans le Tableau 1.



1.1.5.10. Résistance à l'effraction

- Si l'appel d'offres comporte des spécifications en matière de résistance à l'effraction des composants, ces derniers doivent être certifiés.
- Le classement des vitrages proposés doit être justifié avant exécution par la production d'un procès verbal d'essais en cours de validité, en référence à la norme EN 356.

La spécification concerne la classe de résistance à l'effraction, conformément à l'EN 1627 (voir Tableau 1).



031.1.2. Matériaux

1.2.1. Aluminium

- Les prescriptions applicables à l'aluminium sont celles de l'EN 573, auxquelles s'ajoutent celles de la norme EN 755-1 pour les profilés extrudés et celles de la DIN EN 485-1 et 2 pour les tôles. Pour les profilés extrudés en alliage AW-6060-T66 (ancienne appellation AlMgSi 0,5), on se conformera en outre à l'EN 12020. Les tôles proposées doivent être en alliage AlMg 1 ou 3. Pour les autres métaux, on respectera les indications des fabricants.

1.2.2. Acier

- Les profilés en acier doivent être réalisés en acier de construction d'usage général selon l'EN 10025, désigné S 235 selon l'EN 10027-1 (ancienne désignation St 37).
- Les profilés en acier inoxydable doivent présenter des caractéristiques au moins égales à celles de l'acier 1.4301 (X5CrNi 18-10). Les profilés et leurs assemblages soudés doivent présenter une résistance suffisante vis-à-vis des efforts auxquels ils sont soumis.
- Les déformations inadmissibles, les contraintes parasites, de même que les efforts provenant des ouvrages adjacents doivent être exclus. En plus les indications du fabricant du système s'appliquent.
- Toutes les pièces en acier scellées doivent être galvanisées.
- Les pièces de scellement et de fixation qui ne sont pas en aluminium et qui sont exposées directement ou indirectement à l'atmosphère doivent être réalisées en acier inoxydable de qualité au moins égale à 1.4301.

1.2.3. Eléments d'assemblage

- Les éléments d'assemblage tels que ferrures, vis, chevilles, etc. doivent au minimum recevoir une protection anticorrosion. Dans le cas où leur exposition à l'humidité est permanente, ils doivent être en acier inoxydable, au minimum de qualité 1.4201.

1.2.4. Assemblage de métaux différents

- L'assemblage de métaux différents doit se faire en tenant compte de leurs potentiels électrochimiques respectifs. Les métaux de potentiels différents doivent être séparés par un matériau d'interposition adapté de manière à empêcher toute corrosion de contact. Ceci ne vaut pas pour le soudage laser d'un acier de construction (1.0332) avec un acier inoxydable (1.4301).

1.2.5. Mastics

- Les propriétés des mastics doivent être adaptées à leur destination et conformes à la norme DIN 18545. Conformément à la norme DIN 52452, les mastics doivent être compatibles avec les matériaux adjacents. Ils doivent par ailleurs résister au vieillissement et, s'ils y sont directement exposés, résister aux intempéries.



1.2.6. Profils d'étanchéité

- Les profils d'étanchéité en élastomère compact (EPDM) doivent être conformes à la norme DIN 7863 ou à la norme EN 12365. Dans le cas d'autres matériaux, la justification de l'aptitude à l'emploi doit être apportée avec l'offre. Les profils d'étanchéité doivent être compatibles avec les matériaux adjacents, résister au vieillissement et, s'ils y sont directement exposés, résister aux intempéries.



031.1.3. Exécution

1.3.1. Généralités

- Dans le cas de baies de grande portée ou d'éléments de construction en console, les indications du bordereau du prix fournissent, le cas échéant, des informations sur les mouvements de la construction au niveau des jonctions comme par exemple le rapport de la flèche du linteau (mm) à la portée (m).
- En ce qui concerne les tolérances, la norme DIN 18202 s'applique. La classe de précision retenue est la classe la plus élevée.
- La fabrication des fenêtres et éléments de façade est réalisée soit d'après métré, soit d'après les dimensions théoriques du projet.
- Afin de permettre, en temps utile, une coordination avec les autres corps d'état, tous les détails en particulier ceux des raccordements doivent être préétablis par la maîtrise d'œuvre.
- Le pouvoir adjudicateur doit garantir la capacité portante de l'ossature réalisée sur le chantier.
- A la date convenue pour le montage, le chantier doit être dans un état permettant d'assurer un déroulement normal de celui-ci.
- Le lieu du montage doit être accessible dans de bonnes conditions.
- L'entrepreneur reçoit, avec le dossier, l'indication de l'emplacement de l'aire de stockage qui lui est attribuée ainsi que des voies permettant d'accéder à pied d'œuvre depuis celle-ci.
- Les axes principaux de la construction, de même que les traits de niveau nécessaires à proximité immédiate de celle-ci sont à la charge du pouvoir adjudicateur et sont fournis à l'entreprise.

1.3.2. Châssis

1.3.2.1. Conception des profilés

- La conception des profilés doit correspondre à la description du système qui a fait l'objet d'une validation et convenir pour l'utilisation visée. Les indications de mise en œuvre du fabricant du système doivent être respectées.
- Le système de fenêtres doit être tel que les plans d'étanchéité au vent et d'étanchéité à la pluie soient suffisamment espacés. L'eau doit pouvoir être évacuée aussitôt et de manière contrôlée. Comme prévu dans la description du système, le dormant doit comporter des trous de drainage vers l'extérieur qui, si la description du système l'exige, doivent être protégés contre la pénétration du vent. Dans le cas de profilés aluminium de couleur, les coupleurs doivent être systématiquement conçus pour absorber les dilatations. Les feuillures destinées à recevoir des vitrages isolants doivent être conformes aux instructions de pose du fabricant des vitrages.



1.3.2.2. Assemblage des châssis - assemblages d'angle, assemblages en croix, assemblages en T

- Par principe, les joints entre pièces métalliques doivent être tels qu'ils possèdent une rigidité suffisante pour l'usage prévu et une étanchéité suffisante vis-à-vis du vent et de la pluie. L'exécution des assemblages d'angle (avec ou sans équerre) et des assemblages de fil (soudage, liaison mécanique) doit être conforme aux règles de l'art. Les angles des assemblages doivent être arrondis de manière à permettre une adhérence suffisante de la peinture. Les bords coupés doivent être ébavurés pour éviter les blessures. Les joints soudés doivent être réalisés conformément à la C.T.G. 032.

1.3.2.3. Conception des feuillures – Garnitures d'étanchéité entre ouvrants et dormants

- La disposition et la réalisation doivent être conformes à la description donnée du système. La barrière d'étanchéité au vent constitue le plan principal d'étanchéité. Ce plan doit comporter, sur tout le périmètre de la fenêtre, un profilé d'étanchéité continu, remplaçable, qu'il faut bloquer pour éviter tout déplacement. Les assemblages dans les angles doivent être étanches au vent et à l'eau, et cette étanchéité doit être assurée dans le temps.
- Afin de limiter au maximum le risque de condensation et de formation de moisissures à l'intérieur de la rainure recevant les ferrures, il faut, compte tenu de l'humidité de l'air intérieur, prévoir un plan d'étanchéité à la vapeur d'eau à l'avant de l'isotherme 12,6°. Il peut être constitué par un joint de frappe. Si un tel joint est exigé, ceci est indiqué dans le Tableau 1.

1.3.2.4. Surfaces en aluminium

1.3.2.4.1. Anodisation

- Préparation conformément à la norme DIN 17611.
- L'anodisation (oxydation anodique ou éloxage) des pièces en aluminium doit être effectuée conformément à la norme DIN 17611 ou aux directives QUALANOD. L'épaisseur de la couche d'oxyde doit être déterminée en fonction du risque de corrosion prévisionnel; elle doit être au moins égale à 20 µm. Dans le cas de surfaces de couleur, les écarts de teinte admis sont déterminés sur la base d'échantillons limites extrêmes, à fournir par l'entrepreneur. Des indications complémentaires figurent dans le cahier technique Al.03 "Visuelle Beurteilung von anodisch oxidierten (eloxierten) Oberflächen aus Aluminium".

1.3.2.4.2. Laquage

- Le laquage doit être réalisé conformément aux directives de qualité GSB AL 631 de GSB-International applicables aux éléments de construction en aluminium, ou bien aux directives QUALICOAT. Quel que soit le système de peinture (liquide ou poudre), les surfaces font tout d'abord l'objet d'une préparation par traitement chimique, suivie d'une conversion de type chromique selon EN 12487 ou bien anodique en milieu sulfurique.



L'application ultérieure de la peinture se fait avec des systèmes de peinture bénéficiant d'un agrément GSB.

1.3.2.4.3. Protection provisoire des surfaces en aluminium

- Lorsque le pouvoir adjudicateur impose une protection provisoire des surfaces (par un vernis ou un film adhésif), cette prestation doit faire l'objet d'une position spécifique dans le bordereau des prix. Celui-ci doit clairement indiquer si la protection concerne uniquement la menuiserie ou également le vitrage. L'entrepreneur doit assurer la compatibilité de la protection avec les matériaux adjacents.
- Afin de garantir que le produit pourra être retiré sans laisser de trace, le pouvoir adjudicateur doit indiquer, dans le bordereau des prix, la durée pendant laquelle la protection doit rester en place.

1.3.2.5. Surfaces en acier

- La protection contre la corrosion et l'application de peintures sur les surfaces en acier doit être réalisée conformément à la DIN 55634 pour les épaisseurs $s \leq 3$ mm et conformément à l'EN ISO 12944-5 pour les épaisseurs $s > 3$ mm. Le cahier technique ST.01 "Beschichten von Stahlteilen im Metallbau" doit être pris en compte.
- Les interstices augmentent le risque de corrosion (corrosion cavernueuse) et doivent être évités. S'ils ne peuvent être évités, ils doivent être protégés soit par une bande d'étanchéité adaptée soit par une peinture exempte de boursouffure et de saponification.

1.3.2.6. Quincaillerie

- Les ferrures doivent être conformes aux exigences de la norme EN 13126 et être conçues en fonction des efforts escomptés. Les matériaux utilisés doivent être protégés contre la corrosion. Les pièces des ferrures doivent être réglables. La pose doit se faire conformément aux instructions du fabricant du système ou du fabricant des ferrures. Les ferrures et les éléments d'assemblage doivent être fixés de manière solide et durable. L'entretien et, en cas de besoin, le remplacement des ferrures doivent également pouvoir être assurés.
- Dans chaque position, le palier d'angle des ferrures des fenêtres oscillo-battantes doit guider l'ouvrant de manière sûre. Ce guidage doit également être assuré lorsque l'ouvrant s'ouvre brutalement sous l'effet d'une rafale de vent.
- Le compas d'ouverture doit empêcher de manière sûre tout décrochement du vantail en cas de fausse manœuvre (utilisation d'un compas trois points, par exemple). Dans le cas contraire, des dispositions particulières, telles que l'installation de dispositifs anti-fausse-manœuvre ou de dispositifs imposant une séquence de manœuvres particulière, doivent être prévues. Les vantaux d'une largeur supérieure à 120 cm doivent systématiquement être équipés d'un compas additionnel.
- La bonne fixation des ferrures et des éléments d'assemblage doit être assurée dans la durée. Les gâches doivent être fixées de manière à soulager



les compas. La directive TBDK "Befestigung tragender Beschlagteile von Dreh- und Drehkipp-Beschlägen" de la Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge, Velbert, est à respecter.

- Une fois installés, les vantaux doivent pouvoir s'ouvrir au moins à 90°, dans la mesure où la configuration des ouvrages adjacents le permet.
- Dans le cas où le bordereau des prix prévoit la présence de ferrures oscillobattantes intégrées à la feuillure des vantaux, le type de ferrures prévu est indiqué dans le descriptif des positions du bordereau.
- Les dispositifs additionnels tels que réhausseurs de vantail, dispositifs anti-fausse manœuvre, limiteurs d'ouverture, verrous de condamnation de l'ouverture à la française, poignées à clé, butée etc. qui doivent être proposés avec les ferrures doivent figurer dans le bordereau des prix.
- La manœuvre des vantaux doit être aisée et sécurisée. La classe d'effort de manœuvre exigée, en référence à l'EN 13115, est indiquée dans le Tableau 1.
- La hauteur des poignées doit être déterminée en accord avec le pouvoir adjudicateur. Dans la mesure du possible, elle doit être identique pour toutes les fenêtres d'un même local.
- Le modèle des poignées de fenêtre est défini dans le bordereau des prix.
- Dans le cas de fenêtres sans meneau, le vantail secondaire (semi-fixe) doit être fixé au dormant par des ferrures adaptées.
- Dans le cas des fenêtres à soufflet, des compas de sécurité supplémentaires doivent empêcher les éventuels dommages qui résulteraient d'une mauvaise fixation des compas d'ouverture normaux. Les compas additionnels nécessaires pour le nettoyage peuvent servir de compas de sécurité.
- Les ferrures destinées aux autres modes d'ouverture doivent également assurer durablement le bon fonctionnement des vantaux. Elles doivent également assurer une protection suffisante contre les fausses manœuvres.
- Des informations à l'attention des utilisateurs, avec notice d'entretien et de maintenance, doivent automatiquement être remises au pouvoir adjudicateur au plus tard avec le décompte définitif, à charge, pour ce dernier, de les transmettre aux utilisateurs. La directive VHBE "Beschläge für Fenster und Fenstertüren Vorgaben und Hinweise für Endanwender" de la Gütegemeinschaft Schlösser und Beschläge, Velbert, est à respecter.

1.3.3. Vitrages

1.3.3.1. Epaisseur des vitres

- L'épaisseur des vitres doit être déterminée par l'entrepreneur en fonction des efforts indiqués au chapitre 1.1.5.1 de la présente C.T.G. Dans le cas où d'autres efforts doivent être pris en compte ou s'il est nécessaire de recourir à des vitrages spéciaux, ceci est indiqué dans le bordereau des prix.



1.3.3.2. Pose des vitrages

- La pose des vitrages doit être effectuée conformément à la description du système validé. Pour les châssis fixes comme pour les châssis mobiles, des trous de décompression doivent être prévus. Les spécifications du fabricant des vitrages isolants ainsi que les règles usuelles édictées par un organisme certifié sont à respecter.

1.3.3.3. Parcloses

- La fixation des parcloses doit assurer une pression uniforme sur toute la longueur des profilés d'étanchéité. Les assemblages des parcloses doivent être tels que l'étanchéité dans les angles soit assurée. Les parcloses doivent être remplaçables. Lorsqu'elles sont installées côté extérieur, la pénétration d'humidité dans les joints doit être empêchée par l'application d'un produit d'étanchéité. Par ailleurs, les spécifications du fournisseur du système retenu sont à respecter.

1.3.4. Pose des fenêtres

- La mise en œuvre des fenêtres et les jonctions avec le gros-œuvre doivent, dans leur conception et leur réalisation, être conformes aux règles de l'art. La conception des jonctions doit tenir compte de la physique des ambiances (climats intérieur et extérieur). Elle doit satisfaire aux spécifications d'isolation thermique et acoustique ainsi qu'à celles de protection contre l'humidité. Le bon fonctionnement des dispositions prises ne doit pas être compromis par des facteurs extérieurs tels que les mouvements de la construction.
- Les normes DIN 4108-2, DIN 4108 Beiblatt 2 et DIN 4108-7, le règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation, le règlement grand-ducal concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels, ainsi que le guide du RAL Gütegemeinschaft Fenster und Haustüren ("Leitfaden zur Montage"), dans leur version en vigueur sont à respecter.
- La conception des jonctions doit se faire en tenant compte des conditions de température et d'humidité figurant dans la présente C.T.G. 031.
- La position des fenêtres, portes-fenêtres et ensembles vitrés dans l'épaisseur du mur doit être fixée par le pouvoir adjudicateur de telle sorte que l'isotherme critique vis-à-vis du risque de moisissures (isotherme à 12,6°C, fixée par la DIN 4108-2) se situe à l'intérieur de l'ouvrage de menuiserie. L'eau provenant d'une condensation occasionnelle ne doit pas pénétrer à l'intérieur de l'ouvrage et ne doit pas entraîner une augmentation inadmissible du taux d'humidité des matériaux ou des dommages au niveau de la jonction avec le gros-œuvre. Le guide sur le montage donne des indications à ce propos.

1.3.4.1. Transmission des efforts dans le plan des fenêtres

- Les forces s'exerçant dans le plan de la fenêtre (poids propre) doivent, en règle générale, être transmises au gros-œuvre au moyen de supports résistants à la charge, cales, par exemple. Les cales doivent être disposées, dans le plan de la fenêtre, de telle sorte que l'étanchéité intérieure et l'étanchéité extérieure puissent être réalisées sans aucune interruption. Dans



le cas de murs doubles ou composites lorsque la fenêtre est installée dans le plan de l'isolant, ces forces doivent être transmises à la paroi porteuse par exemple au moyen d'équerres métalliques, d'un précadre ou de consoles. Les cales doivent satisfaire aux exigences suivantes:

- elles doivent pouvoir transmettre les efforts qui leur sont appliqués,
- elles doivent être bloquées pour ne pas se décaler,
- elles ne doivent pas gêner la réalisation de l'étanchéité
- elles doivent être imputrescibles (matière plastique, bois dur imprégné, etc.).

Les chevilles, pattes, vis etc., utilisées par exemple dans le cas de fixation à distance, ne peuvent être utilisées pour transmettre les forces agissant dans le plan de la fenêtre que si le produit est muni d'un agrément afférent.

1.3.4.2. Fixation

- La fixation (scellement) doit:
 - transmettre parfaitement au gros-œuvre, avec le niveau de sécurité nécessaire et en tenant compte des mouvements attendus au niveau de la jonction, toutes les forces agissant sur la fenêtre, tels que prévus au projet,
 - s'accommoder des mouvements résultant à la fois des contraintes thermiques s'exerçant sur les fenêtres et les éléments vitrés et des déformations attendues du gros-œuvre.
- L'emplacement des fixations doit être adapté en fonction de la position des ferrures et des cales dans le cas des châssis fixes. L'espacement entre les points de fixation ne doit pas dépasser 70 à 80 cm. Leur distance aux assemblages d'angle et autres assemblages des châssis, quant à elle, ne doit pas dépasser 15 cm. Dans le cas de l'utilisation de chevilles de fixation, les distances prescrites entre axes doivent être respectées. La fixation de précadres se fait dans les mêmes conditions.
- Le bordereau des prix indique pour quelles positions il est exigé une note de calcul statique détaillée pour l'ouvrage et ses fixations; il comporte des positions spécifiques à ce sujet. Cette justification doit être apportée spontanément après l'attribution du marché mais avant le démarrage de la fabrication.

1.3.4.3. Etanchéité à la jonction avec le gros-œuvre

- Les joints de raccordement doivent:
 - être suffisamment étanches à l'air côté intérieur,
 - être entièrement garnis d'un matériau isolant,
 - empêcher côté extérieur la pénétration non contrôlée de la pluie battante.
- La jonction doit être telle qu'un équilibrage de la pression de vapeur avec l'extérieur soit possible. Cet équilibrage est assuré lorsque les matériaux d'étanchéité côté intérieur présentent une résistance à la diffusion supérieure



à celle des matériaux côté extérieur, ou bien lorsque des orifices de décompression, protégés de la pluie, sont prévus côté extérieur.

- Dans le cas de l'utilisation de mastics élastiques, les prescriptions de la DIN 18540 s'appliquent. Ceci vaut pour la conception des joints comme pour la déformation totale admissible du mastic.
- Dans le cas de l'utilisation de bandes d'étanchéité en mousse imprégnée les indications du fabricant sont à respecter. Seuls les systèmes ayant fait l'objet d'essais et d'un classement conformément à la DIN 18542 peuvent être utilisés. A l'extérieur, des bandes appartenant à la classe d'exposition 1 (BG 1) sont à utiliser. Les bandes classées BG 2 ne peuvent être utilisées que protégées de l'action directe des intempéries.
- Dans l'un ou l'autre cas (mastics élastiques ou bandes en mousse imprégnées), les faces des joints doivent être suffisamment planes et parallèles. Si ce n'est pas le cas, les faces de joints du gros-œuvre doivent être rectifiées conformément à la DIN 4108-7. Cette rectification n'est pas à la charge du présent lot. Si une telle reprise est nécessaire, l'entrepreneur doit faire part de ses réserves et informer le pouvoir adjudicateur sans délai et par écrit. L'étanchéité intérieure à l'air et l'étanchéité extérieure au vent peuvent se situer dans un même plan. La conception générale et la largeur nécessaire du joint résultent des systèmes de liaison au gros-œuvre et de calfeutrement retenus par le soumissionnaire.

1.3.4.3.1. Système de calfeutrement

- Si le système de calfeutrement retenu comprend un mastic à la pompe, les normes DIN 18540 et DIN 18545-2 s'appliquent également à titre complémentaire. L'adhérence sur les deux faces du joint doit être assurée par l'utilisation de fonds de joint cellulaires non absorbants.
- Dans le cas de l'utilisation de bandes d'étanchéité en mousse polyuréthane imprégnée, on respectera systématiquement les indications du fabricant, en particulier le taux de compression nécessaire en fonction de la largeur du joint. L'étanchéité à l'eau sous pression des bandes d'étanchéité doit être justifiée, sur demande, au moyen d'un procès verbal d'essai.
- Si le calfeutrement est réalisé au moyen de membranes d'étanchéité, alors, sauf spécifications contraires du pouvoir adjudicateur, la norme DIN 18195-9 s'applique. Les membranes doivent être compatibles avec les matériaux adjacents. Les principes de la physique des ambiances doivent être pris en considération pour l'utilisation de membranes perméables ou étanches à la vapeur d'eau. Pour assurer leur fonctionnement dans la durée, les membranes d'étanchéité, lorsqu'elles ne sont pas assorties d'une garantie décennale du fabricant, doivent en outre être fixées mécaniquement de part et d'autre du joint.
- Pour les autres systèmes d'étanchéité, l'aptitude à l'emploi doit être justifiée.



1.3.4.4. Appuis de fenêtres

- Les appuis de fenêtre doivent être tels que la pluie soit évacuée sans problème en façade et qu'il n'y ait aucune pénétration d'eau à l'intérieur du bâtiment. L'écoulement doit se faire de manière à éviter au maximum tout encrassement de la façade. Pour cela, il est exigé une pente $\geq 5\%$ et un débord ≥ 30 mm.
- Les appuis métalliques doivent être fixés au dormant au moyen de fixations inoxydables assurant une sécurité suffisante. Ils doivent être munis de relevés arrières qui doivent être en retrait d'environ 10 mm par rapport au plan extérieur de la fenêtre. A cet effet, la traverse basse du dormant doit être rainurée. Un profilé d'étanchéité doit être installé entre le relevé de l'appui et le dormant, et l'étanchéité doit être assurée au droit des vis.

Si un tel retrait n'est pas possible pour des raisons constructives, le raccordement du relevé doit se faire de telle sorte que l'eau puisse s'écouler librement, sans pénétrer dans l'ouvrage entre le dormant et le relevé.

- Des joints de dilatation en nombre suffisant doivent être prévus pour tenir compte des variations thermiques de longueur. Les appuis métalliques doivent comporter un joint de dilatation tous les 300 cm minimum. Les recouvrements doivent être exécutés de telle sorte que l'eau pénétrant au niveau du joint s'écoule vers l'extérieur et que les bruits de dilatation soient en grande partie évités. Dans le cas de bavettes débordant de plus de 15 cm, la partie avant doit s'appuyer sur des fixations supplémentaires et les 2/3 environ du débord doivent recevoir une application de matériau résilient.
- Les appuis de fenêtre métalliques doivent être relevés latéralement ou bien comporter des joues rapportées. L'étanchéité doit être assurée à la jonction avec le gros-œuvre, en tenant compte des dilatations escomptées. Si le relevé latéral ou la joue s'appuient sur un enduit, l'étanchéité doit être réalisée au moyen de joints en mousse imprégnée précomprimée conformes à la norme DIN 18542; s'ils s'appuient sur des matériaux autres, lisses, l'étanchéité doit être réalisée au moyen d'un mastic élastique, conforme à la norme DIN 18540.
- Si le mur de la façade est double ou composite, une membrane d'étanchéité doit être prévue sous l'appui. Elle doit être fixée, avec l'appui, à la fenêtre, et former réceptacle. Pour éviter une accumulation d'humidité, la membrane d'étanchéité doit par ailleurs être libre au droit de l'isolant et du gros-œuvre. L'infiltration d'eau de pluie par-dessous doit être évitée de manière durable. La continuité avec l'étanchéité verticale doit être assurée dans les angles. L'étanchéité doit être assurée au niveau du raccordement latéral, qui doit être masqué par une tapée.

1.3.4.5. Tablettes

- Que les tablettes intérieures soient à la charge du lot ou non, leur raccordement au-dessous de la fenêtre doit dans tous les cas être lui aussi étanche à l'air. Les remontées d'humidité, depuis l'intérieur, derrière les joints doivent être évitées par des dispositions adéquates.



1.3.4.6. Seuils

- Les raccordements des seuils doivent être durablement étanches à la pluie et aux remontées d'humidité. Ils doivent être tels que l'eau soit en permanence dirigée vers l'extérieur. Ce faisant, l'accessibilité aux locaux doit rester assurée. Les hauteurs de seuil spécifiées dans l'appel d'offres figurent dans le bordereau des prix. Si les spécifications du projet sont en contradiction avec les règles de l'art, l'entrepreneur doit, par écrit, faire part de ses réserves au pouvoir adjudicateur.

1.3.4.7. Pose de volets roulants

- La stabilité de la fenêtre ne doit pas être compromise par la pose des volets roulants. Dans le cas où la présence d'un volet roulant empêche la fixation de la traverse haute du dormant, la stabilité de ce dernier doit être assurée par des dispositions adaptées, en fonction de la largeur de la fenêtre (par ex. rigidification des profilés). Dans le cas de volets roulants de grande portée, la mise en place de consoles ou autres dispositifs analogues, démontables, est nécessaire. Les trappes de visite doivent être étanches à l'air. Elles doivent pouvoir s'ouvrir sans difficulté, en dépit des dispositifs particuliers éventuels.

1.3.4.8. Précadres

- Si un précadre est prévu entre la fenêtre et le gros-œuvre, celui-ci doit impérativement être isolé thermiquement. La traverse inférieure doit être telle qu'elle constitue l'élément de base et puisse reprendre le poids de la fenêtre. Les plans annexés à l'appel d'offre montrent la configuration du gros-œuvre et la position prévue de la fenêtre dans l'épaisseur du mur. Indépendamment du principe de fabrication du soumissionnaire, le précadre, adapté en fonction de ces éléments, doit satisfaire aux spécifications indiquées ci-après.
- Dans le cas de murs doubles ou composites, le précadre doit être suffisamment large pour pouvoir enrober, sur tout le pourtour de la baie, l'isolation thermique extérieure qui sera mise en œuvre ultérieurement, et ceci de telle sorte que la pose de l'isolant puisse se faire après la pose du précadre.
- Les précadres doivent être tels que, une fois posés, ils constituent un guide pour les enduits (intérieur et extérieur), ou, dans le cas de murs doubles ou composites, pour l'enduit intérieur d'une part et la paroi extérieure (maçonnerie ou autre) assurant la protection contre les intempéries d'autre part. Par conséquent, tous les précadres doivent être implantés par zones dans la façade.
- Les précadres servant de guide pour les enduits, ils doivent être posés de telle sorte que leur verticalité et leur alignement soient assurés et que les cotes soient respectées. Les tolérances - en particulier les tolérances angulaires dans le sens horizontal et le sens vertical - doivent être compensées.
- Les précadres doivent être tels que le frein-vapeur puisse être positionné dans le plan adéquat en termes de physique du bâtiment. Ils doivent par ailleurs être tels que les fixations des fenêtres soient invisibles mais que



celles-ci restent en permanence démontables. Le joint entre le précadre et la fenêtre doit lui aussi comporter un frein-vapeur, correctement positionné dans le plan, en termes de physique du bâtiment.

1.3.4.9. Pose de composants anti-effraction

- La pose de composants anti-effraction certifiés doit se faire conformément aux instructions de montage du fabricant. Si la résistance du gros-œuvre est insuffisante, l'entrepreneur doit, par écrit, faire part de ses réserves au pouvoir adjudicateur. Un certificat doit être fourni au plus tard à la réception, attestant que le montage est réglementaire.

1.3.5. Dépose

- **Par principe, la dépose des fenêtres doit se faire de manière à limiter au maximum les dommages au bâtiment, afin d'éviter les réparations coûteuses. Si des problèmes apparaissent dans le cadre de la dépose, celle-ci doit être interrompue et la direction des travaux doit en être informée sans délai, oralement et par écrit. Ceci vaut également si, lors de la dépose, il s'avère que des matériaux d'étanchéité ou autres contiennent de l'amiante.**

1.3.6. Constat

- A la demande de la première des parties qui agit, il est procédé à un constat qui détermine si la prestation fournie est complète, s'il n'y a pas de défauts visibles et si l'exécution a été réalisée dans les règles de l'art.

1.3.7. Réception

- La réception est effectuée après achèvement de l'ouvrage à la demande de la première des parties qui propose une date dans un délai qui ne peut être inférieur à deux semaines. Cette date ne peut être ajournée qu'une seule fois. Dans le cas où une réception conjointe ne peut être effectuée à aucune de ces deux dates, la partie agissant la première propose une dernière date à laquelle la réception est effective, même si une seule partie est présente.



031.1.4. Prestations spécifiques

1.4.1. Prestations auxiliaires

- Les prestations auxiliaires spécifiques **font partie intégrante des prix unitaires**, à moins que des positions distinctes ou la description spécifique y relative ne soient reprises dans le bordereau des prix.
- Elles comprennent notamment:
 - Mise à disposition, montage et démontage des échafaudages dont les plates-formes de travail se trouvent au plus à 2 m au-dessus du sol.
 - Mise à disposition de plans pour les réservations des scellements des portes, portails, fenêtres etc., ou marquage de ces réservations pour leur réalisation ultérieure.
 - Réalisation de prototypes, dans la mesure où ils peuvent être réutilisés dans le cadre de l'exécution du marché.
 - Fourniture des éléments d'assemblage - pattes, vis etc..
 - Mise en place et fixation des portes, portails, dormants, fenêtres etc., compris éléments d'assemblage, hors prestations prévues en 1.4.2, alinéa 2, point 3.

1.4.2. Prestations spéciales

- Les prestations spéciales spécifiques **ne font pas partie intégrante des prix unitaires**. Elles ne sont pas fournies, à moins que des positions distinctes ou la description spécifique y relative ne soient reprises dans le bordereau des prix.
- Elles comprennent notamment:
 - Mise à disposition de locaux pour le personnel et le matériel lorsque le pouvoir adjudicateur ne met pas à disposition de locaux pouvant être facilement fermés à clé.
 - Mise à disposition, montage et démontage des échafaudages dont les plates-formes de travail se trouvent à plus de 2 m au-dessus du sol.
 - Scellement des ancrages et réalisation des enduits autour des huisseries et dormants.
 - Vérification de l'aptitude des matériaux et de l'ouvrage de menuiserie à résister aux contraintes climatiques, physiques et chimiques particulières liées au site.
 - Fourniture de plans d'exécution au-delà de ce qui est prévu en 1.1.1 et 1.4.1.
 - Toutes les dispositions à appliquer en matière de sécurité et de prévention des accidents ou en vertu de dispositions juridiques et qui ne concernent pas directement la construction des façades et des fenêtres.
 - Elimination des gravois et déchets lorsque celle-ci relève de réglementations particulières.



- Nettoyage des façades lorsque les salissures ne sont pas le fait de l'entreprise.
- Enlèvement des éléments de construction après démontage et élimination des déchets correspondants.
- Application, retrait et évacuation de l'éventuelle protection provisoire prévue en 1.3.2.4.3



031.1.5. Décompte

- En complément à la C.T.G. 0., chapitre 5, les dispositions suivantes s'appliquent:

1.5.1. Généralités

- La quantification des prestations, qu'elle se fasse à partir de plans ou à partir de métrés, doit être établie selon les règles suivantes:
 - métallerie: prise en compte des dimensions extérieures de l'ouvrage de menuiserie,
 - habillages métalliques: prise en compte des surfaces développées,
 - fenêtres, portes, éléments prise en compte des dimensions extérieures de l'ouvrage de menuiserie.
- Les longueurs et les surfaces sont déterminées de la manière suivante:
 - Dans le cas d'un décompte selon les longueurs, la longueur à prendre en compte est la plus grande longueur, y compris dans le cas de coupes biaisées ou du grugeage des profilés.
 - Dans le cas de profilés cintrés, on prend en compte la longueur extérieure développée.
 - Pour la détermination des surfaces, on tient compte du plus petit rectangle circonscrit, y compris dans le cas de surfaces de forme trapézoïdale ou de forme irrégulière.

1.5.2. Généralités - Vitrierie

- Pour le calcul des surfaces à prendre en compte, on arrondit la largeur et la hauteur à la dimension divisible par 3 immédiatement supérieure (en cm). Dans le cas du calcul des surfaces de vitrages, on compte systématiquement une surface minimale de 0,5 m².
- Dans le cas où les angles ne sont pas droits ou lorsque les éléments sont découpés suivant un modèle particulier, on tient compte, pour le calcul, du plus petit rectangle circonscrit, en arrondissant ici aussi les dimensions à la valeur divisible par 3 immédiatement supérieure (en cm).
- Les éléments en biseau donnent lieu à une majoration du prix de 40%. Les polygones, triangles, trapèzes, parallélogrammes, losanges, donnent lieu à une majoration du prix de 100%.
- Les éléments comportant des arcs en plein cintre, des arcs surbaissés, des secteurs de cercle, des angles arrondis, donnent lieu à une majoration du prix de 160%.
- Les éléments de forme circulaires donnent lieu à une majoration du prix de 200%.



031.2. Clauses techniques particulières

031.2.1. Description des ouvrages

031.2.2. Articles ayant un lien avec les clauses techniques générales



Bordereau des prix



Remarque

- Recommandation pour la description des différentes positions:

Il convient de limiter la description à l'essentiel, en veillant à la clarté de la rédaction. Chaque position doit comporter toutes les indications, en complément des explications figurant dans les remarques préliminaires, nécessaires pour assurer une description sans ambiguïté. Dans le cas où les positions diffèrent de la description générale, par exemple en ce qui concerne l'isolation thermique ou l'isolation acoustique, des indications complémentaires doivent apparaître dans le descriptif de la position correspondante.



Organisation générale du descriptif des positions

Pos.	Qtté	Descriptif	Prix unitaire	Prix total
		<p>Fenêtre / Pan de verre</p> <p>Dimensions</p> <p>Composition</p> <p>Type</p> <hr/> <p>Ecart par rapport aux spécifications techniques générales:</p> <p>Résistance au vent</p> <p>Flèche</p> <p>Étanchéité à l'eau</p> <p>Perméabilité à l'air</p> <p>Isolation thermique</p> <p>Isolation acoustique</p> <p>Durabilité mécanique</p> <p>Résistance mécanique</p> <p>Résistance à l'effraction</p> <p>Feuillures - Garnitures d'étanchéité entre ouvrants et dormants</p> <p>Efforts de manœuvre</p>		
		<p>Pose</p> <p>Descriptif du système de mur</p> <p>Fixation</p> <p>Étanchéité côté intérieur</p> <p>Étanchéité côté extérieur</p> <p>Indications particulières - voir plan joint</p>		



Tableau 1: Spécifications techniques pour position _____

§ du C.T.G. 031	Propriété / Référence / Valeur / Dimension Norme de classement	Classification / Valeur									
1.1.5.1.	Charges de vent selon EN 1991** EN 1991/AN-LU***	q _p : _____ kN/m ²									
1.1.5.1.	Efforts horizontaux (dans le plan) sur vitrages et traverses au niveau de l'appui selon EN 1991 & EN 1991/AN-LU	q _k : _____ kN/m									
1.1.5.1.	Autres charges imposées par la réglementation locale, pour les différentes directions du vent	_____									
1.1.5.1.	Protection contre les chutes	<input type="checkbox"/> non nécessaire <input type="checkbox"/> nécessaire Niveau de l'appui: _____ mm									
1.1.5.2.	Résistance au vent Pression d'essai P1 (Pa) selon EN 12210	<input type="checkbox"/> 1 (400)	<input type="checkbox"/> 2 (800)	<input type="checkbox"/> 3 (1.200)	<input type="checkbox"/> 4 (1.600)	<input type="checkbox"/> 5 (2.000)	<input type="checkbox"/> E (>2.000)				
1.1.5.2.	Flèche selon EN 12210	<input type="checkbox"/> classe A (≤ 1/150)		<input type="checkbox"/> classe B (≤ 1/200)		<input type="checkbox"/> classe C (≤ 1/300)		<input type="checkbox"/> (≤ 1/500)			
1.1.5.3.	Etanchéité à l'eau selon EN 12208										
	Haut non protégé (A) Pression d'essai (Pa)	<input type="checkbox"/> 1A 0	<input type="checkbox"/> 2A 50	<input type="checkbox"/> 3A 100	<input type="checkbox"/> 4A 150	<input type="checkbox"/> 5A 200	<input type="checkbox"/> 6A 250	<input type="checkbox"/> 7A 300	<input type="checkbox"/> 8A 450	<input type="checkbox"/> 9A 600	<input type="checkbox"/> E _____
	Haut protégé (B) Pression d'essai (Pa)	<input type="checkbox"/> 1B 0	<input type="checkbox"/> 2B 50	<input type="checkbox"/> 3B 100	<input type="checkbox"/> 4B 150	<input type="checkbox"/> 5B 200	<input type="checkbox"/> 6B 250	<input type="checkbox"/> 7B 300			
1.1.5.4.	Perméabilité à l'air selon EN 12207 Pression limite (Pa)	<input type="checkbox"/> classe 2 (300)			<input type="checkbox"/> classe 3 (600)			<input type="checkbox"/> classe 4 (600)			
1.1.5.4.	Isolation thermique	<input type="checkbox"/> joint périphérique à isolation renforcée non exigé <input type="checkbox"/> joint périphérique à isolation renforcée exigé Coefficient de transmission thermique linéique de l'intercalaire Ψ _g _____ W/(mK)									
1.1.5.4.	Coefficient de transmission thermique	<input type="checkbox"/> U _g _____ W/(m ² K) U _f _____ W/(m ² K)					<input type="checkbox"/> U _w _____ W/(m ² K)				
1.1.5.4.	Facteur solaire g du vitrage	_____									
	Transmission lumineuse Facteur de transmission lumineuse τ										
	Stabilité des couleurs R _a										

** EN 1991: Eurocode 1: Actions sur les structures

*** EN 1991/AN-LU: Annexe Nationale Luxembourgeoise relative à l'Eurocode 1: Actions sur les structures



§ du C.T.G. 031	Propriété / Référence / Valeur / Dimension Norme de classement	Classification / Valeur						
1.1.5.5.	Remplissages opaques (par ex. allèges)	<input type="checkbox"/> valeur de U_p exigée _____ $W/(m^2K)$						
1.1.5.8.	Isolation acoustique indice d'affaiblissement acoustique pondéré selon EN ISO 10140-2 EN ISO 717-1	$R_w =$ _____ (dB) ou $R_w + C =$ _____ (dB) ou $R_w + C_{tr} =$ _____ (dB)						
1.1.5.9.	Durabilité mécanique nombre de cycles selon EN 12400	<input type="checkbox"/> classe 0 (pas d'exigence)	<input type="checkbox"/> classe 1 (5 000)	<input type="checkbox"/> classe 2 (10 000)	<input type="checkbox"/> classe 3 (20 000)	<input type="checkbox"/> classe 4 (50 000)		
		<input type="checkbox"/> classe 5 (100 000)	<input type="checkbox"/> classe 6 (200 000)	<input type="checkbox"/> classe 7 (500 000)	<input type="checkbox"/> classe 8 (1 000 000)			
1.1.5.9.	Résistance mécanique selon EN 13115	<input type="checkbox"/> classe 0 (pas d'exigence)	<input type="checkbox"/> classe 1 (200N/200N)	<input type="checkbox"/> classe 2 (400N/250N)	<input type="checkbox"/> classe 3 (600N/300N)	<input type="checkbox"/> classe 4 (800N/350N)		
1.1.5.10.	Résistance à l'effraction selon EN 1627	<input type="checkbox"/> RC1N	<input type="checkbox"/> RC2N	<input type="checkbox"/> RC2	<input type="checkbox"/> RC3	<input type="checkbox"/> RC4	<input type="checkbox"/> RC5	<input type="checkbox"/> RC6
1.3.2.3.	Feuillures - Garnitures d'étanchéité	<input type="checkbox"/> avec joint de frappe sur vantail <input type="checkbox"/> sans joint de frappe sur vantail						
1.3.2.6.	Efforts de manœuvre selon EN 13115	<input type="checkbox"/> classe 0 (pas d'exigence)		<input type="checkbox"/> classe 1 (10 Nm)		<input type="checkbox"/> classe 2 (5 Nm)		