

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 31 23 10 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Section 32 11 23 – Couche de base granulaire.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials (ASTM International)
 - .1 ASTM A48/A48M-03, Standard Specification for Gray Iron Castings.
 - .2 ASTM C478-08, Specification for Precast Reinforced Concrete Manhole Sections.
 - .3 ASTM D698-07e1, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³(600 kN-m/m³)).
- .2 Ontario Provincial Standard Drawings (OPSD)
 - .1 OPSD 400.020 (November 2007) – Cast Iron, Square Frame With Square Flat Grate for Catch Basins, Herring Bone Openings.
 - .2 OPSD 400.030 (November 2007) – Cast Iron, Square Frame With Square V Grate for Catch Basins, Herring Bone Openings
 - .3 OPSD 401.01 (November 2007) – Cast Iron, Square Frame with Circular Closed or Open Cover for Maintenance Holes.
 - .4 OPSD 405.020 (November 2003) – Maintenance Hole Steps Solid
 - .5 OPSD 701.010 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole 1200mm Diameter.
 - .6 OPSD 701.011 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole 1500mm Diameter.
 - .7 OPSD 701.012 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole 1800mm Diameter.
 - .8 OPSD 701.013 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole 2400mm Diameter.
 - .9 OPSD 701.014 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole 3000mm Diameter.
 - .10 OPSD 701.021 (November 2004) – Maintenance Hole Benching and Pipe Opening Details.
 - .11 OPSD 701.030 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 1200mm Diameter Tapered Top and Flat Cap.
 - .12 OPSD 701.031 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 1200mm Diameter Riser and Monolithic Base.
 - .13 OPSD 701.040 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 1500mm Diameter Transition Cone and Slab.
 - .14 OPSD 701.041 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 1500mm Diameter Riser and Monolithic Base.

- .15 OPSD 701.050 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 1800mm Diameter Transition Slab.
- .16 OPSD 701.051 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 1800mm Diameter Riser and Base Slab.
- .17 OPSD 701.060 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 2400mm Diameter Transition Slab.
- .18 OPSD 701.061 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 2400mm Diameter Riser and Base Slab.
- .19 OPSD 701.070 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 3000mm Diameter Transition Slab.
- .20 OPSD 701.071 (November 2009) – Precast Concrete Maintenance Hole Components 3000mm Diameter Riser and Base Slab.
- .21 OPSD 704.010 (November 2004) – Precast Concrete Adjustment Units for Maintenance Holes, Catch Basins, and Valve Chambers.
- .22 OPSD 704.011 (November 2004) – High Density Polyethylene Adjustment Units for Maintenance Holes, Catch Basins, and Valve Chambers.
- .23 OPSD 705.010 (November 2004) – Precast Concrete Catch Basin 600 x 600mm.
- .24 OPSD 708.020 (November 2006) – Support for Pipe at Catch Basin or Maintenance Hole.
- .3 Ontario Provincial Standard Specifications (OPSS)
 - .1 OPSS 404 –November 2007, Construction Specification for Maintenance Hole, Catch Basin, Ditch Inlet, and Valve Chamber Installation.
 - .2 OPSS 1351-November 2004, Material Specification For Precast Reinforced Concrete Components for Maintenance Holes, Catch Basin, Ditch Inlet And Valve Chambers.
 - .3 OPSS 1853-November 2001, Material Specification For Rubber Adjustment Units for Maintenance Holes, Catch Basin, Ditch Inlet And Valve Chambers.
 - .4 OPSS 1854-November 2004, Material Specification For High Density Polyethylene Adjustment Units for Maintenance Holes, Catch Basin, Ditch Inlet And Valve Chambers.

Partie 2 Produits

2.1 MATÉRIAUX

- .1 Bouches d'égout préfabriquées : conformes aux normes ASTM C478 et OPSD 705.010., munis d'un puisard de 600 mm de profondeur.
 - .1 Rehausses : conformes aux normes ASTM C478 et OPSD 704.010 ou OPSD 704.011.
 - .2 Cadres, grilles et tampons : aux dimensions indiquées sur les dessins et conformes aux exigences ci après :
 - .1 Un cadre avec grille ou tampon constitue une unité. Assembler et marquer chaque élément constitutif de l'unité avant de les expédier. La grille ou le tampon métallique doit reposer uniformément sur le cadre avec lequel il fait corps.

- .2 Pièces en fonte grise : conformes à la norme ASTM A48/A48M, classe de résistance 30B.
- .3 Pièces moulées : revêtues de deux couches de vernis asphaltique
- .4 Cadres et tampons de bouches d'égout :
 - .1 À l'intérieur des gouttières : selon la norme OPSD 400.030.
 - .2 Ailleurs : selon la norme OPSD 400.020.
- .3 Éléments : conformes à la norme ASTM C478 et OPSS 1351.
- .2 Regards de visite préfabriqués :
 - .1 Regards d'entretien de 1 200 mm de diamètre
 - .1 Circulaires, conformes aux normes ASTM C478 et OPSD 701.010.
 - .1 Regards Pluviale : munis d'un puisard de 300 mm, conforme à la norme OPSD 701.010.
 - .2 Regards de visite sanitaires : Banquette conforme à la norme OPSD 701.021.
 - .2 Section supérieure : dalle plate supérieure avec ouverture décentrée pour recevoir une échelle verticale, conformément à la norme OPSD 701.030.
 - .3 Éléments : conformes à la norme OPSD 701.031, ASTM C478, et OPSS 1351.
 - .2 Regards d'entretien de 1 500 mm de diamètre :
 - .1 Circulaires, conformes aux normes ASTM C478 et OPSD 701.011.
 - .1 Regards pluviale : munis d'un puisard de 300 mm, conforme à la norme OPSD 701.010.
 - .2 Dalle de transition : dalle de type plat avec une retranche d'ouverture pour l'installation d'une échelle verticale selon la norme OPSD 701.040.
 - .3 Composants :
 - .1 Colonne montante et dalle inférieure : selon les normes OPSD 701.041, ASTM C478 et OPSS 1351.
 - .2 Cheminée :
 - .1 Colonne montante : selon les normes OPSD 701.031, ASTM C478 et OPSS 1351.
 - .2 Section supérieure : dalle supérieure de type plat avec une retranche d'ouverture pour l'installation d'une échelle verticale selon la norme OPSD 701.030.
 - .3 Regards d'entretien de 1 800 mm de diamètre :
 - .1 Circulaires, conformes aux normes ASTM C478 et OPSD 701.012.
 - .1 Regards pluviale : munis d'un puisard de 300 mm, conforme à la norme OPSD 701.010.
 - .2 Dalle de transition : dalle de type plat avec une retranche d'ouverture pour l'installation d'une échelle verticale selon la norme OPSD 701.050.
 - .3 Composants :
 - .1 Colonne montante et dalle inférieure : selon les normes OPSD 701.051, ASTM C478 et OPSS 1351.

- .2 Cheminée :
 - .1 Colonne montante : selon les normes OPSD 701.031, ASTM C478 et OPSS 1351.
 - .2 Section supérieure : dalle supérieure de type plat avec une retranche d'ouverture pour l'installation d'une échelle verticale selon la norme OPSD 701.030.
- .4 Regards d'entretien de 2 400 mm de diamètre :
 - .1 Circulaires, conformes aux normes ASTM C478 et OPSD 701.013.
 - .1 Regards pluviale : munis d'un puisard de 300 mm , conforme à la norme OPSD 701.010.
 - .2 Dalle de transition : dalle de type plat avec une retranche d'ouverture pour l'installation d'une échelle verticale selon la norme OPSD 701.060.
 - .3 Composants :
 - .1 Colonne montante et dalle inférieure : selon les normes OPSD 701.061, ASTM C478 et OPSS 1351.
 - .2 Cheminée :
 - .1 Colonne montante : selon les normes OPSD 701.031, ASTM C478 et OPSS 1351.
 - .2 Section supérieure : dalle supérieure de type plat avec une retranche d'ouverture pour l'installation d'une échelle verticale selon la norme OPSD 701.030.
- .5 Regards d'entretien de 3 000 mm de diamètre :
 - .1 Circulaires, conformes aux normes ASTM C478 et OPSD 701.014.
 - .1 Regards pluviale : munis d'un puisard de 300 mm , conforme à la norme OPSD 701.010.
 - .2 Dalle de transition : dalle de type plat avec une retranche d'ouverture pour l'installation d'une échelle verticale selon la norme OPSD 701.070.
 - .3 Composants :
 - .1 Colonne montante et dalle inférieure : selon les normes OPSD 701.071, ASTM C478 et OPSS 1351.
 - .2 Cheminée :
 - .1 Colonne montante : selon les normes OPSD 701.031, ASTM C478 et OPSS 1351.
 - .2 Section supérieure : dalle supérieure de type plat avec une retranche d'ouverture pour l'installation d'une échelle verticale selon la norme OPSD 701.030.
- .6 Joints : rendus étanches à l'eau par mise en œuvre d'anneaux de caoutchouc.
- .7 Échelons : conformes à la norme OPSD 405.020
- .8 Rehausses : conformes aux normes ASTM C478, OPSD 704.010 ou OPSD 704.011, OPSS 1853 et OPSS 1854.
- .9 Cadres, grilles et tampons : aux dimensions indiquées sur les dessins et conformes aux exigences ci après :
 - .1 Un cadre avec grille ou tampon constitue une unité. Assembler et marquer chaque élément constitutif de l'unité avant de les expédier. La grille ou le

- tampon métallique doit reposer uniformément sur le cadre avec lequel il fait corps.
- .2 Pièces en fonte grise : conformes à la norme ASTM A48/A48M, classe de résistance 30B.
- .3 Pièces moulées : revêtues de deux couches de vernis asphaltique
- .4 Cadres et tampons de regard de visite :
 - .1 Égout pluvial :
 - .1 Surfaces gazonnées et revêtues : tampon ouvert coulé de type B muni de perforations avec deux trous de levage carrés de 25 mm conformes à la norme OPSD 401.010.
 - .2 Égout sanitaire : tampon fermé de type A avec deux trous de levage carrés de 25 mm conformes à la norme OPSD 401.010.
- .3 Couche de base granulaire: se reporter à la Section 32 11 23 - Couche de base granulaire .

Partie 3 Exécution

3.1 EXCAVATION ET REMBLAYAGE

- .1 Exécuter les travaux d'excavation et de remblayage conformément à la section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage et selon les indications .
- .2 Les travaux d'excavation doivent être approuvés par le représentant départemental avant l'installation des regards de visite ou des bouches d'égout.

3.2 INSTALLATION

- .1 Construire les ouvrages selon les détails fournis, d'aplomb, de niveau et d'alignement conformes à la norme OPSS 407. La différence relative maximum entre les élévations de radier prescrites ne doit pas dépasser 10 mm.
- .2 Réaliser les ouvrages au fur et à mesure que progresse la pose de la tuyauterie.
- .3 Placer le radier préfabriqué en béton sur une couche d'assise granulaire d'au moins 150 mm d'épaisseur, compactée à 100 % de la masse volumique maximale, conformément à la norme ASTM D698.
- .4 Regards préfabriqués
 - .1 Avant de passer au suivant, rendre chaque joint étanche à l'eau au moyen de garnitures annulaires en caoutchouc, approuvés par le représentant départemental.
 - .2 Obturer les trous de levage à l'aide de bouchons préfabriqués en béton, noyés dans du mortier de ciment ou dans du mastic.
 - .3 Compacter les matériaux de remblai granulaires jusqu'à 95 % de la masse volumique maximale, conformément à la norme ASTM D698.
 - .4 Placer le cadre et le tampon sur la section supérieure du regard, au niveau indiqué.
 - .5 Ajuster, si nécessaire, à l'aide d'un anneau de béton.

- .6 Débarrasser les regards ou les bouches d'égout des débris et autres matières étrangères. Enlever les bavures et les aspérités prononcées. Empêcher les débris de pénétrer dans le réseau.
- .7 Se reporter à OPSD 708.020.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 01 21 00 – Allocations.
- .2 Section 03 30 05 – Béton coulé en place (version abrégée).
- .3 Section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .4 Section 32 11 23 - Couche de base granulaire.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American National Standards Institute/American Water Works Association (ANSI/AWWA).
 - .1 ANSI/AWWA C104/A21.4-95, Cement-Mortar Lining for Ductile-Iron Pipe and Fittings for Water.
 - .2 ANSI/AWWA C111/A21.11-00, Rubber-Gasket Joints for Ductile-Iron and Gray Iron Pressure Pipe and Fittings.
 - .3 ANSI/AWWA C150/A21.50-02, Thickness Design of Ductile-Iron Pipe.
 - .4 ANSI/AWWA C151/A21.51-02, Ductile-Iron Pipe, Centrifugally Cast, for Water.
 - .5 ANSI/AWWA C153/A21.53-00, Ductile-Iron Compact Fittings for Water Service.
 - .6 ANSI/AWWA C217-04, Petrolatum and Petroleum Wax Tape Coatings for the Exterior of Connections and Fittings for Steel Water Pipelines.
 - .7 ANSI/AWWA C502-94, Dry-Barrel Fire Hydrants.
 - .8 ANSI/AWWA C509-94, Resilient-Seated Gate Valves for Water Supply Services.
 - .9 ANSI/AWWA C550-90, Protective Epoxy Interior Coatings for Valves and Hydrants.
 - .10 ANSI/AWWA C600-99, Installation of Ductile-Iron Water Mains, and Their Appurtenances.
 - .11 ANSI/AWWA C800-05, Underground Service Line Valves and Fittings.
 - .12 ANSI/AWWA C900-07, Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Pipe, and Fabricated Fittings, 4 Inch through 12 Inch (100 mm - 300 mm), for Water Transmission and Distribution.
 - .13 ANSI/AWWA C907-91, Polyvinyl Chloride (PVC) Pressure Fittings for Water – 4 in. through 8 in. (100mm through 200mm).
 - .14 AWWA Manual #17: Installation, Field Testing, and Maintenance of Fire Hydrants (M17), 3rd Edition, published January 1989.
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM A36/A36M-05a, Standard Specifications for Carbon Structural Steel.
 - .2 ASTM A 53/A 53M-06, Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot Dipped, Zinc Coated, Welded and Seamless.

- .3 ASTM A325-00, Standard Specification for Structural Bolts, Steel, Heat Treated 120/105ksi Minimum Tensile Strength.
- .4 A512-96(2005), Standard Specification for Cold-Drawn Buttweld Carbon Steel Mechanical Tubing.
- .5 ASTM A536 (1999), Standard Specification for Ductile Iron Castings.
- .6 ASTM B62-02, Standard Specification for Composition Bronze or Ounce Metal Castings.
- .7 ASTM B88M-03, Standard Specification for Seamless Copper Water Tube.
- .8 ASTM C478-06b, Standard Specification for Precast Reinforced Concrete Manhole Sections Metric.
- .9 ASTM C578-06, Standard Specification for Rigid, Cellular Polystyrene Thermal Insulation.
- .10 ASTM D698-00a, Standard Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft (600 kN-m/m³)).
- .11 ASTM D 1621-04a, Standard Test Method for Compressive Properties of Rigid Cellular Plastics.
- .12 ASTM F593-02e2, Standard Specification for Stainless Steel Bolts, Hex Cap Screws, and Studs.
- .13 ASTM F1674-96, Standard Test Method for Joint Restrain Products for Use with PVC Pipe.
- .3 American Society of Mechanical Engineers (ASME)
 - .1 ASME B1.20.1 1983 (R2001), Pipe Threads, General Purpose (Inch).
- .4 Office des normes générales du Canada (ONGC)
 - .1 CAN/CGSB-1.88-92, Peinture-émail brillante aux résines alkydes, séchant à l'air ambiant et au four.
- .5 Association canadienne de normalisation (CSA)
 - .1 CSA B137 Série-09, Recueil de normes sur la tuyauterie sous pression en matière thermoplastique (Contient B137.0, B137.1, B137.2, B137.3, B137.4, B137.4.1, B137.5, B137.6, B137.8, B137.9, B137.10, B137.11 et B137.12)
 - .1 CSA B137.3-02, Raccords en polychlorure de vinyle (PVC) moulés par injection et munis de bagues d'étanchéité pour conduites sous pression.
- .6 Laboratoires des assureurs du Canada (ULC)
 - .1 CAN/ULC-S520-1991, Hydrants.
 - .2 ULC S-513-1978, Threaded Couplings for 1½ and 2½ Inch Fire Hose
- .7 Ontario Provincial Standard Specifications (OPSS)
 - .1 OPSS 1351 (November 1999) Material Specification for Precast Reinforced Concrete Components for Maintenance Holes, Catch Basins, Ditch Inlets and Valve Chambers.
- .8 National Fire Protection Association (NFPA)
 - .1 NFPA 291 (2007): Recommended Practice for Fire Flow Testing and Marking of Hydrants

1.3 NORMES

- .1 Tous les matériaux des canalisations principales de distribution d'eau et la qualité d'exécution doivent être conformes aux normes de la Ville d'Ottawa. W fait référence aux dessins standard de la Ville d'Ottawa.

1.4 CERTIFICATION DES MATÉRIAUX

- .1 Au moins une (1) semaine avant le début des travaux, soumettre le certificat du fabricant attestant que les tuyaux satisfont aux exigences de la présente section. Au besoin, inclure les dessins, la documentation et les dessins d'atelier du fabricant.

1.5 DESSINS D'ATELIER

- .1 Soumettre les dessins d'atelier conformément aux prescriptions de la Section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Soumettre les dessins d'atelier pour les éléments suivants:
 - .1 Chambres de vannes.

1.6 FICHES TECHNIQUES

- .1 Soumettre les fiches techniques requises conformément aux prescriptions de la Section 01 00 10 - Instructions générales.
- .2 Fournir des fiches techniques pour les éléments suivants:
 - .1 tuyaux;
 - .2 raccords;
 - .3 bornes d'incendie;
 - .4 vannes;
 - .5 bouches à clé;
 - .6 bagues de retenue et quincaillerie connexe.:

1.7 DESSINS À VERSER AU DOSSIER DU PROJET

- .1 Se reporter à la Section 01 00 10 - Instructions générales.

1.8 CALENDRIER DES TRAVAUX

- .1 Établir le calendrier des travaux de façon à interrompre le moins possible les services existants.
- .2 Soumettre à l'approbation du Représentant du Ministère un calendrier des interruptions prévues; respecter le calendrier approuvé par le Représentant du Ministère.
- .3 Lorsqu'il faut interrompre la distribution d'eau, en informer le Représentant du Ministère au moins 72 heures à l'avance.
- .4 Sauf indication contraire, la distribution d'eau ne doit pas être interrompue pendant plus de 4 h consécutives, et les interruptions ne seront permises qu'entre 18 h et 7 h, heure locale.

- .5 Informer le service d'incendie de toute interruption prévue ou accidentelle de la distribution aux bornes d'incendie
- .6 Repérer les bornes hors service au moyen d'un panneau d'affichage « Hors service ».

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUX

- .1 Pour installation à ciel ouvert :
 - .1 Tube en polychlorure de vinyle (PVC) pour adduction sous pression selon les normes CSA B137.3 et AWWA C-900 pour tuyaux de 305 mm de diamètre ou moins, classe 150, DR 18, à paroi extérieure en fonte, de couleur bleue, et fournis avec joint d'étanchéité.
 - .1 Approuvés par la Ville d'Ottawa pour l'utilisation prévue.
 - .2 Joints à pression: conformes à la norme AWWA C-111, avec garnitures d'étanchéité en caoutchouc synthétique vulcanisé.
 - .2 Pour installation sans tranchée :
 - .1 Tube fusible en polychlorure de vinyle (PVC) pour adduction sous pression selon la norme AWWA C900 pour tuyaux de 305 mm de diamètre ou moins et selon la norme AWWA C-905 pour tuyaux de 406 mm de diamètre, classe 150, DR 18, à paroi extérieure en fonte, de couleur bleue.
 - .1 Les joints doivent être conçus pour fins d'utilisation dans des installations par forage directionnel horizontal.

2.2 BRANCHEMENT DE SERVICE

- .1 Pour les installations techniques : diamètre de 100 mm ou plus :
 - .1 Matériaux comme indiqué :
 - .1 Tuyaux en fonte ductile : conformes à la norme ANSI/AWWA C151/A21.51, classe 52, avec revêtement intérieur en mortier de ciment conforme à la norme ANSI/AWWA C104/A21.4.
 - .1 Joints à simple pression : selon la norme ANSI/AWWA C111, avec garnitures d'étanchéité en caoutchouc vulcanisé.
 - .2 Tube en polychlorure de vinyle (PVC) pour adduction sous pression selon les normes CSA B137.3 et AWWA C-900, classe 150, DR 18, à paroi extérieure en fonte, de couleur bleue, et fournis avec joint d'étanchéité.
 - .1 Approuvés par la Ville d'Ottawa pour l'utilisation prévue.
 - .2 Joints à pression: conformes à la norme AWWA C-111, avec garnitures d'étanchéité en caoutchouc synthétique vulcanisé.

- .2 Pour les installations techniques : diamètre inférieur à 100 mm.
 - .1 Tuyaux en cuivre : conformes à la norme ASTM B88M, cuivre du type K, recuit.
 - .1 Sellettes de branchement : conformément aux normes de la ville d'Ottawa.
 - .2 Colonne de service : conformément aux normes de la ville d'Ottawa et W35.
 - .3 Les robinets d'arrêt de conduite principale doivent être du type à tournant ou à bille conformément à la norme AWWA C-800, et les robinets d'arrêt de branchement doivent être du type à bille conformément à la norme AWWA C-800.

2.3 RACCORDS

- .1 Raccords:
 - .1 Raccords en fonte ductile à corps court: conformes à la norme AWWA C-153.
 - .1 Revêtement intérieur en ciment selon la norme AWWA C-104.
 - .2 Joints mécaniques ou à pression.
 - .2 Raccords en PVC conformes aux normes AWWA C907 et CSA B137.3.
 - .1 Joints à pression.

2.4 DISPOSITIFS ET BAGUES DE RETENUE

- .1 Pour utilisation sur les tuyaux en PVC:
 - .1 Les dispositifs de retenue doivent satisfaire aux exigences minimales de la norme ASTM F1674, être conçus pour une pression de service de 1035 kPa et présenter un facteur de sécurité d'au moins 2:1.
 - .2 Les anneaux de retenue doivent être conçus selon le diamètre et la classe des tuyaux et des raccords respectifs. Le mécanisme de retenue doit comprendre une série de dentelures usinées dans le diamètre intérieur de l'anneau de serrage.
 - .1 Les bagues doivent être en fonte ductile de qualité à haute résistance conforme à la norme ASTM A536, catégorie 65-45-12.
 - .2 Boulons à T, boulons et écrous de serrage, acier inoxydable de type 304 conformément à la norme ASTM F593.
 - .3 Les bagues doivent être approuvées par la Ville d'Ottawa pour l'utilisation prévue
- .2 Pour utilisation sur les tuyaux en fonte ductile :
 - .1 Les dispositifs de retenue doivent être conçus pour une pression de service de 1035 kPa et présenter un facteur de sécurité d'au moins 2:1.
 - .2 Les bagues doivent être conçues pour être utilisées avec des joints mécaniques à emboîtement et des boulons à T conformément aux normes AWWA C-111/ANSI A21.11 et AWWA C-153/A21.53. Le dispositif de retenue doit être pourvu de cales, de mécanisme de verrouillage à vis de calage doubles, ou de bagues de fixation à 360°.
 - .3 Les bagues doivent être en fonte ductile de qualité à haute résistance conforme à la norme ASTM A536, catégorie 65-45-12.

- .4 Boulons à T, boulons et écrous de serrage, acier inoxydable de type 304 conformément à la norme ASTM F593.
- .5 Les bagues doivent être approuvées par la Ville d'Ottawa pour l'utilisation prévue.

2.5 ACCOUPLEMENTS

- .1 Les accouplements doivent être conçus pour pouvoir résister à une pression d'essai hydrostatique de 1035 kPa.
 - .1 Manchon central:
 - .1 Matériau:
 - .1 Manchons en acier - acier au carbone conforme à la norme ASTM A36/A53/A512, ayant une limite d'élasticité minimale de 207 MPa.
 - .2 Manchons moulés - en fonte ductile conforme à la norme ASTM A536, catégorie 64-45-12.
 - .3 Fini: peinture-émail de finition appliquée en atelier.
 - .4 Les extrémités doivent présenter une surface interne lisse pour assurer un appui uniforme de la garniture.
 - .1 Longueurs minimales:
 - .1 Tuyaux d'un diamètre égal ou inférieur à 203mm: 152 mm.
 - .2 Tuyaux de 305 mm de diamètre: 203 mm.
 - .2 Bagues d'extrémité: en fonte ductile conforme à la norme ASTM A536.
 - .3 Boulons et écrous : type 304 en acier inoxydable conformes à la norme ANSI/AWWA C-111 / A21.115, 25 mm de diamètre.
 - .4 Garniture: composition spéciale de caoutchouc SBR, catégorie 30, recommandée pour être utilisée dans l'eau, les solutions salines, les bases et les acides moyens, à une plage de température de -40 °C à +65 °C.
 - .5 Utilisation approuvée par la Ville d'Ottawa.

2.6 VANNES

- .1 Les vannes doivent s'ouvrir dans le sens horaire.
- .2 Robinets-vannes: conformes à la norme ANSI/AWWA C509, à siège souple :
 - .1 Application - pour utilisation sur toutes les canalisations principales de distribution d'eau de 152 mm et 305 mm de diamètre.
 - .2 Matériau - fonte ou fer ductile, à tige fixe, avec écrou de manœuvre carré de 50 mm en position verticale, joint d'étanchéité à la vapeur de type joint torique standard.
 - .3 Pression nominale - au moins 1380 kPa.

.4 Joints:

- .1 Extrémités de joints mécaniques - cloche taraudée, extrémité lisse et fouloir conformes à la norme ANSI/AWWA C-111, avec bagues de fouloir en fonte, boulons en acier allié et garnitures.
- .2 Extrémités de joints à pression - conformes à la norme ANSI/AWWA C-111.
- .3 Fini: revêtement époxydique à deux composants pour application par pulvérisation ou revêtement époxydique pour collage par fusion, appliqué en atelier sur les surfaces extérieures et intérieures conformément à la norme ANSI/AWWA C-550.

2.7 BOUCHES À CLÉ

- .1 Bouches à clé en fonte: de 130 mm, du type à visser, fabriquées à partir de fonte grise de bonne qualité selon les normes de la Ville d'Ottawa.
- .2 Les bouches à clé doivent être constituées des six éléments suivants: base, section inférieure, rallonge, section supérieure, capuchon et roue directrice, conformément au dessin standard de la Ville d'Ottawa W-24.

2.8 CHAMBRES DE VANNES

- .1 Éléments préfabriqués en béton armé: conformes à l'OPSS 1351 et à la norme ASTM C 478M et aux dessins standard de la Ville d'Ottawa suivants:
 - .1 Section inférieure: selon le W-5.
 - .2 Section de la chambre: selon le W-6.
 - .3 Sections d'ajustement: selon le W-9.
 - .4 Robinets-vannes :
 - .1 Chambre circulaire : selon to W-3.
 - .2 Section supérieure : selon to W-8.
- .2 Les échelons doivent être incorporés lors de la fabrication; l'installation des échelons sur place est interdite.
- .3 Couvercles et cadres des chambres de vannes:
 - .1 En fonte grise de bonne qualité, résistants et comportant des surfaces propres exemptes d'écailles, de bosses, de dardres, de soufflures ou d'autres défauts. L'obturation ou le remplissage de défauts, ou le recours à d'autres méthodes pour corriger des défauts est interdit.
 - .2 Fabrication des pièces de fonte ayant une résistance minimale à la traction de 138 Mpa.
 - .3 Les pièces de fonte doivent être conformes aux dimensions indiquées sur les détails W-15 et W-16.
 - .4 Le couvercle doit porter l'inscription «EAU».
 - .5 Les pièces de fonte doivent être complètement recouvertes d'une peinture pour pièces de fonte approuvée.

2.9 ROBINETS À TOURNANT SPHÉRIQUE

- .1 Robinets à tournant sphérique utilisés sur les Tés d'essais:
 - .1 Corps et chapeau : en bronze moulé haute résistance selon la norme ASTM B 62.
 - .2 Pression de service nominale : classe 125 - 860 kPa (vapeur) et 1.4 MPa (ehg).
 - .3 Embouts : à visser, selon la norme ANSI B1.20.1 (manchons taraudés à six pans).
 - .4 Tige : tige de commande inviolable.
 - .5 Écrou de presse-étoupe (tige) : externe.
 - .6 Obturateur et sièges : tournant sphérique massif en chrome dur, remplaçable, et sièges en téflon.
 - .7 Garniture de presse-étoupe (tige) : en TFE avec écrou externe.
 - .8 Actionneur : manette à levier, amovible.

2.10 JOINTS MURAUX

- .1 Joints d'étanchéité entre le mur de fondation: joint de tubage modulaire. Numéro du modèle, dimensions et nombre selon les recommandations du fabricant et approuvés par le Représentant du Ministère.

2.11 BORNES D'INCENDIE

- .1 Bornes d'incendie de type poteau: à compression, corps sec, à ouverture contre la pression, partie supérieure sèche, de type à trois voies, munies de deux (2) prises pour le branchement des lances d'incendie de 64 mm de diamètre et d'un raccord pompier de 127mm. Type de borne d'incendie, comme indiqué.
- .2 Les bornes d'incendie doivent être conformes aux normes CAN/ULC-S250 et ANSI/AWWA C-502 et utilisation approuvée par la Ville d'Ottawa.
- .3 Les bornes d'incendie doivent être conçues pour une pression de service minimale de 1035 kPa.
- .4 Les corps supérieur et inférieur doivent être en fonte ductile et munis de brides et de boulons frangibles.
- .5 Vanne principale: le diamètre nominal d'ouverture de la vanne doit être d'au moins 127mm.
- .6 Robinet de purge: la borne doit être munie d'un robinet de purge qui se ferme à l'ouverture de la vanne principale.
- .7 Branchement d'arrivée à joint mécanique, cloche de 152 mm dans le bas de la borne, selon la norme ANSI/AWWA C-111/A21.11. La configuration de la base et le joint mécanique doivent être conçus pour accepter les dispositifs de retenue pour les tuyaux en fonte ductile CL 52 conformes à la norme AWWA C-150 et les branchements d'amenée des bornes d'incendie en tuyau PVC DR 18 conformes à la norme ANSI/AWWA C-900.
- .8 Longueur d'enfouissement: type D des normes de la Ville d'Ottawa, conformément au W-19.
- .9 Prise pour le branchement des lances d'incendie: prises de 64 mm conformes à la norme ULC S-513 et utilisation approuvée par la Ville d'Ottawa.

- .10 Raccord pompier: utilisation approuvée par la Ville d'Ottawa..
- .11 Écrou de manœuvre: carré de 32 mm, sens d'ouverture antihoraire.
- .12 Les bornes d'incendie doivent être apprêtées et recouvertes en usine d'une peinture de finition. Revêtement de finition: peinture-émail pour extérieur, de couleur rouge, conforme à la norme CAN/CGSB-1.88.

2.12 PROTECTION CATHODIQUE

- .1 Anodes à fixer à tous les nouveaux appareils de robinetterie, raccords et tuyaux en fonte ductile. Les dimensions et le type des anodes doivent être conformes aux normes de la Ville d'Ottawa et aux W-39, W-40, W-41 et W-42. , M. S. No. MW-19.9 and S.P. F-No. F-7093.

2.13 PROTECTION DES BOULONS CONTRE LA CORROSION

- .1 Pâte de pétrolatum anticorrosive, ruban et mastic approuvés pour utilisation par la ville d'Ottawa et conformément à la norme ANSI/AWWA C217.

2.14 TÉS POUR ESSAIS HYDROSTATIQUES

- .1 Utiliser deux tés d'essais dans chacune des chambres de vannes, en amont et en aval de la vanne, selon W-34.
- .2 52 mm de diamètre.

2.15 MATÉRIAUX D'ASSISE ET DE RECOUVREMENT DES CONDUITES

- .1 Matériau de base granulaire : conformément à la section 32 11 23 – Couche de base granulaire.

2.16 ISOLANT

- .1 Isolant en polystyrène expansé: conforme à la norme ASTM C578, ayant une résistance à la compression de 275 kPa selon la norme ASTM D 1621, à rives à mi-bois, de l'épaisseur indiquée.

2.17 MATÉRIAUX DE REMBLAYAGE

- .1 Remblai de Type 1: conformément à la section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

Partie 3 Exécution

3.1 PRÉPARATION

- .1 Avant de procéder à la mise en place, éliminer l'eau ou les débris qui se sont accumulés à l'intérieur des tuyaux, raccords, robinets, bornes d'incendie et autres matériels connexes. Vérifier le matériel avec soin afin de déceler toute défectuosité et faire approuver par le Représentant du Ministère. Le matériel défectueux doit être retiré du chantier, selon les directives du Représentant du Ministère.

- .2 S'assurer que les tuyaux livrés au chantier sont munis de capuchons d'extrémité et de sceaux inviolables.
- .3 Ne retirer les capuchons d'extrémité que tout juste avant de poser les tuyaux.

3.2 INSTALLATION EN TRANCHÉES À CIEL OUVERT

- .1 Creusage des tranchées
 - .1 Effectuer le creusage des tranchées conformément aux prescriptions de la section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
 - .2 Creuser jusqu'à une profondeur telle qu'après le remblayage le tuyau soit recouvert d'une couche de terre d'au moins 2.4 m d'épaisseur; cette épaisseur est mesurée à partir du niveau définitif du sol, selon les indications sur les dessins.
- .2 Assise en matériau granulaire
 - .1 Réaliser l'assise granulaire jusqu'à une profondeur de 150 mm à partir du niveau inférieur prévu de la canalisation, par couches uniformes dont l'épaisseur, après compactage, ne dépassera pas 150 mm.
 - .2 Il est interdit d'utiliser des matériaux gelés pour réaliser l'assise granulaire.
 - .3 Dresser l'assise au niveau prescrit, de façon que la surface d'appui des tuyaux soit continue et uniforme.
 - .4 Profiler des dépressions transversales, dans l'assise, aux endroits où les joints sont prévus.
 - .5 Compacter chaque couche de l'assise jusqu'à 95 % au moins de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D 698.
 - .6 Remblayer la partie autorisée ou la partie non-autorisée de l'excavation se trouvant au-dessous du niveau prescrit pour l'assise, conformément aux prescriptions de la Section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .3 Installation des canalisations
 - .1 Poser les tuyaux conformément à la norme ANSI/AWWA C600, aux instructions du fabricant, aux prescriptions formulées. Sauf prescription contraire, il est interdit d'utiliser des blocs ou des cales.
 - .2 Raccorder les tuyaux conformément à la norme ANSI/AWWA C600 et aux recommandations du fabricant.
 - .3 Les extrémités en biseau ou coniques des tuyaux doivent s'adapter aux raccords.
 - .4 Déplacer les tuyaux en utilisant des méthodes recommandées par le fabricant des tuyaux. Il est interdit de se servir de chaînes ou de câbles passés à l'intérieur du tuyau, car cela a pour effet de faire porter tout le poids du tuyau sur ses extrémités.
 - .5 Poser les tuyaux sur l'assise correctement préparée, et les aligner selon les lignes et niveaux prescrits. S'assurer que le tuyau repose uniformément sur l'assise sur toute sa longueur. Enlever et remplacer les tuyaux défectueux. Une fois les tuyaux installés, en corriger l'alignement et le niveau; corriger également les écarts de niveau dus à un tassement différentiel de l'assise supérieur à 10 mm par 3 m.

- .6 Orienter l'extrémité femelle des tuyaux dans le sens de la mise en place. Dans le cas des conduites posées en pente de 2 % ou plus, l'extrémité femelle doit être orientée vers le haut de la pente.
 - .7 A l'endroit des joints, l'écart d'alignement ne doit pas être supérieur à la valeur admissible selon les recommandations du fabricant des tuyaux.
 - .8 Protéger les matériaux à joint et l'intérieur des tuyaux installés, de façon que rien n'y pénètre (eau, débris et autres corps étrangers). Si les travaux sont interrompus, poser une cloison étanche, amovible, à l'extrémité libre du dernier tronçon mis en place, de manière à empêcher l'entrée de corps étrangers.
 - .9 Mettre les tuyaux en place et les raccorder à l'aide de matériel et de méthodes approuvés par le Représentant du Ministère.
 - .10 Couper les tuyaux de la manière approuvée par le fabricant et de façon à ne pas endommager le tuyau même ou son revêtement. Les extrémités doivent être lisses et perpendiculaires à l'axe du tuyau.
 - .11 Bien aligner les tuyaux avant de les raccorder.
 - .12 Poser les garnitures d'étanchéité conformément aux recommandations du fabricant. Au besoin, soutenir les tuyaux à l'aide d'élingues manuelles ou d'une grue, de façon à réduire au minimum la pression latérale exercée sur la garniture et à maintenir l'alignement concentrique jusqu'à ce que la garniture soit correctement en place.
 - .13 Les garnitures d'étanchéité ne doivent être ni déplacées, ni salies avec de la boue ou tout autre matière étrangère; le cas échéant, elles devront être enlevées, nettoyées, lubrifiées et remplacées avant que soit effectuée une nouvelle tentative de raccordement.
 - .14 Terminer chaque joint avant de poser le tronçon de tuyau suivant.
 - .15 Réduire au minimum toute déviation à l'endroit du joint, une fois celui-ci terminé.
 - .16 Assembler les tuyaux en exerçant une pression suffisante pour que les joints soient réalisés conformément aux recommandations du fabricant.
 - .17 Pour empêcher les joints de bouger une fois terminés, compacter des matériaux granulaires sur le dessus et le long des tuyaux installés ou, encore, utiliser une autre méthode approuvée par le Représentant du Ministère.
 - .18 Si les travaux sont interrompus, immobiliser les tuyaux au moyen de cales, d'une manière approuvée, de façon à éviter tout déplacement durant le temps d'arrêt.
 - .19 Afin de s'assurer que les joints effectués hors terre, sur les tuyaux de plastique, ne se sont pas déplacés, les vérifier de nouveau une fois les tuyaux déposés dans la tranchée.
 - .20 Il est interdit de poser les tuyaux sur une assise gelée.
- .4 Recouvrement des tuyaux
- .1 Une fois la pose des tuyaux terminée et l'ouvrage en place dûment inspecté par le Représentant du Ministère, placer les matériaux granulaires autour et au-dessus des tuyaux, selon les indications.
 - .2 Selon les indications, placer à la main les matériaux granulaires, en couches uniformes d'une épaisseur ne dépassant pas 150 mm après compactage.

- .3 Placer chaque couche uniformément et simultanément de part et d'autre du tuyau.
- .4 Compacter chaque couche du radier jusqu'à l'axe du tuyau, et ce jusqu'à 95 % de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D 698.
- .5 Depuis l'axe du tuyau jusqu'à 300 mm au-dessus du haut du tuyau, damer le matériau à la main. Ne pas utiliser de dames mécaniques directement au-dessus du tuyau aux endroits où le recouvrement est inférieur à 300 mm.
- .5 Remblayer le reste de la tranchée.

3.3 INSTALLATION SANS TRANCHÉE

- .1 Forage directionnel
 - .1 Installer les tuyaux par forage directionnel selon les indications et conformément à la Section 31 23 10 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
 - .2 Déplacer les tuyaux en utilisant des méthodes recommandées par le fabricant des tuyaux. Il est interdit de se servir de chaînes ou de câbles passés à l'intérieur du tuyau, car cela a pour effet de faire porter tout le poids du tuyau sur ses extrémités.
 - .3 Poser et raccorder les tuyaux selon les recommandations du fabricant et avec l'approbation du Représentant du Ministère.
 - .1 Les raccordements des tuyaux doivent respecter l'alignement prescrit et doivent avoir un joint à bourrelet uniforme.
 - .2 Permettre aux joints de se refroidir suffisamment, tel que recommandé par le fabricant, avant de retirer la pression de jointage.
 - .3 Les joints doivent être inspectés et approuvés par le Représentant du Ministère avant l'insertion des tuyaux.
 - .4 A l'endroit des joints, l'écart d'alignement du tuyau ne doit pas être supérieur à la valeur admissible selon les recommandations du fabricant des tuyaux.

3.4 ISOLANT

- .1 Installer l'isolant conformément au W-23.

3.5 INSTALLATION DES VANNES

- .1 Installer les vannes selon les recommandations du fabricant, aux endroits indiqués.
- .2 S'assurer que les vannes situées dans des bouches à clé ou des chambres de vannes sont supportées par des cales en béton placées entre la vanne et le sol ferme. Assise identique à celle du tuyau contigu. Les vannes ne doivent pas être supportées par les tuyaux.

3.6 INSTALLATION DES CHAMBRES DE VANNES

- .1 Utiliser des chambres de vannes préfabriquées approuvées par le Représentant du Ministère.

- .2 Monter les chambres selon les indications, d'aplomb, bien centrées au-dessus de l'écrou de manœuvre de la vanne et conformément à l'alignement et au niveau indiqués. Les chambres ne doivent pas reposer sur les tuyaux.
 - .1 Robinets-vannes : Se reporter au W-3.
- .3 Poser des bases en béton préfabriquées sur une fondation de matériau granulaire ayant une épaisseur d'au moins 150 mm après compactage.
- .4 Poser la section de la chambre de l'ouvrage préfabriqué par-dessus les bases préfabriquées.
- .5 Poser la section supérieure préfabriquée par-dessus la section de la chambre.
- .6 Installer les anneaux d'ajustement par-dessus la section supérieure préfabriquée de la chambre de vannes. Installer le cadre et le couvercle directement sur les anneaux d'ajustement. L'utilisation de cales est interdite.
- .7 Obturer les trous de levage à l'aide de bouchons préfabriqués, en béton, noyés dans du mortier de ciment.
- .8 Placer le cadre et le couvercle sur la partie supérieure de la chambre, à la hauteur indiquée. Si un ajustement est requis, utiliser un anneau d'ajustement en béton.
- .9 Débarrasser l'intérieur des chambres de tous débris et matières étrangères; enlever les bavures et les aspérités.

3.7 PASSAGE D'UNE CONDUITE D'EAU PRÈS DES SERVICES PUBLICS EXISTANTS

- .1 Avant d'effectuer les travaux de forage, exposer les services publics existants au moyen d'un appareil d'excavation par aspirateur afin de confirmer l'élévation et l'emplacement des services.
- .2 Respecter les espaces de dégagement nécessaires tels qu'indiqués.

3.8 BOUCHES À CLÉ

- .1 Installer les bouches à clés tel qu'indiqué et conformément au W-24.
- .2 S'assurer que les bouches à clé soient centrées au dessus de la vanne et qu'elles soient verticales et libres de tout débris.

3.9 TÉS D'ESSAIS

- .1 Installer les tés d'essais, y compris les robinets à tournant sphériques, tels qu'indiqué afin de faciliter les opérations de rinçage et de désinfection, se reporter au W-34.

3.10 BRANCHEMENTS D'EAU

- .1 Installer les canalisations de branchement avec des vannes aux endroits indiqués conformément aux normes de la ville d'Ottawa et à la norme W 33.
- .2 Installer la canalisation de branchement à l'intérieur de l'édifice selon les indications.

- .3 Pour l'entrée de la nouvelle canalisation de branchement du bâtiment, tel qu'il est indiqué, creuser un avant-trou de 13 mm dans le mur de fondation avant de carotter l'ouverture pour sonder l'emplacement et le niveau.
 - .1 Ancrer solidement le foret-aléasseur au mur de fondation et s'assurer qu'il est bien d'aplomb et d'alignement.
 - .2 Carotter une nouvelle ouverture dans le mur de fondation pour installer le tuyau.
 - .1 Pour les nouvelles canalisations de branchement en fonte ductile, carotter l'ouverture pour installer le tuyau de branchement avec un scellement de mur modulaire. Installer le tubage mural modulaire conformément aux instructions du fabricant.

3.11 BORNES D'INCENDIE

- .1 Installer les bornes d'incendie aux endroits indiqués.
- .2 Installer les bornes d'incendie conformément au "Manual of Practice" de l'AWWA et aux normes de la Ville d'Ottawa. Se reporter aux W-18 et W-19.
- .3 Poser un robinet-vanne de 152 mm avec une boîte en fonte sur le branchement d'amenée des bornes d'incendie conformément aux indications et au W-19.
- .4 Manipuler les bornes d'incendie à l'aide d'élingues et de harnais appropriés afin de ne pas endommager les surfaces peintes. Toute peinture endommagée doit être retouchée à la satisfaction du Représentant du Ministère.
- .5 Installer les bornes d'aplomb et de manière que les prises de branchement de lances d'incendie soient parallèles au bord de la chaussée ou à la bordure du revêtement, le raccord pompier soit situé face à la chaussée et la bride de socle soit située à une hauteur variant de 50 à 100 mm au-dessus du niveau définitif du sol.
- .6 Installer des dispositifs de retenue au té de raccordement du branchement d'amenée des bornes d'incendie à la conduite principale, de chaque côté du robinet et au raccordement dans le bas de la borne d'incendie. De plus, placer une butée en béton, conformément aux indications du W-19, contre le sol non remué.
- .7 S'assurer que les orifices de vidange ne sont pas obstrués et qu'ils sont entourés de pierre de décantation.
- .8 Pendant l'exécution des travaux, poser, sur les bornes d'incendie installées, un écriteau approprié indiquant si elles sont en service ou non.

3.12 RETENUE DES JOINTS

- .1 Verrouiller les joints à tous les coudes, tés et vannes conformément aux W 25.5 et W-25.6 et aux autres endroits indiqués.

3.13 PROTECTION CATHODIQUE

- .1 Tous les raccords doivent être dotés d'une protection cathodique conformément aux W-39, W-40, W-41, et W-42.

3.14 PROTECTION DES BOULONS CONTRE LA CORROSION

- .1 Appliquer des quantités généreuses de ruban et mastic de pâte pétrolatum anticorrosif sur tous les boulons et écrous.

3.15 CÂBLE TRACEUR

- .1 Installer le câble traceur conformément au W-36.

3.16 ESSAIS HYDROSTATIQUES ET D'ÉTANCHÉITÉ

- .1 Effectuer les essais conformément aux normes de la Ville d'Ottawa F-7090-Commissioning of Watermains.
- .2 Fournir la main-d'œuvre, le matériel et les matériaux nécessaires pour effectuer les essais hydrostatiques et d'étanchéité.
- .3 Informer le Représentant du Ministère au moins 24 heures avant la tenue des essais. Effectuer les essais en présence du Représentant du Ministère.
- .4 Lorsque les essais sont effectués à des températures sous le point de congélation, les bornes d'incendie, les vannes, les joints et les raccords doivent être protégés contre le gel.
- .5 Ouvrir toutes les vannes.
- .6 Expulser l'air de la conduite principale en la remplissant lentement d'eau potable. Installer des robinets de prise aux points hauts de la conduite, là où il n'y a pas de purgeur et de clapet d'entrée d'air. Une fois les essais terminés, si les résultats sont satisfaisants, enlever lesdits robinets et obturer les orifices au moyen de bouchons.
- .7 S'il se trouvait des joints, raccords et accessoires connexes défectueux, les enlever et les remplacer par du matériel neuf, en bon état, et en assurer l'étanchéité.
- .8 Répéter l'essai hydrostatique jusqu'à ce que toutes les déficiences aient été corrigées et jusqu'à ce que le débit de fuite soit revenu à l'intérieur des limites admissibles, prescrites pour toute la longueur de la conduite principale.

3.17 REMBLAYAGE

- .1 Se reporter à la Section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

3.18 ESSAIS DE DÉBIT DES BORNES D'INCENDIE

- .1 Effectuer les essais de débit des bornes d'incendie conformément aux normes de AWWA Manual M17 à chacune des bornes d'incendie suivant leur installation, en présence du Représentant du Ministère. Aviser le Représentant du Ministère au moins 48 heures avant de faire le test

3.19 PEINTURAGE DES BORNES D'INCENDIE

- .1 Une fois les bornes d'incendie installées, retoucher la peinture appliquée en usine à la satisfaction du Représentant du Ministère.

- .2 Selon les résultats des essais de débit, peindre le chapeau et les bouchons des bornes d'incendie conformément à la norme NFPA 291.

3.20 RINÇAGE ET DÉSINFECTION

- .1 Les travaux de rinçage et de désinfection seront effectués par la ville d'Ottawa. L'Entrepreneur a la responsabilité d'obtenir et de coordonner les services de la ville d'Ottawa. L'Entrepreneur doit inclure dans le montant de sa soumission, et rembourser la ville d'Ottawa, tous frais associés au rinçage et à la désinfection. Se reporter à la Section 01 21 00.

FIN DE SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Section 32 11 23 - Couche de base granulaire.
- .3 Section 33 05 14 - Regards de Visite et Bouches d'Egout.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM D698-00a, Standard Test Method for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort 600 kN-m/m³.
 - .2 ASTM F714-08, Standard Specification for Polyethylene Pipe (PE) Plastic Pipe (SDR-PR) Based on Outside Diameter.
 - ⇒ ASTM D 2657-07, Standard Practice for Heat Fusion Joining of Polyolefin Pipe and Fittings-
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA International)
 - .1 CSA B1800-F02, Recueil des normes sur les tuyaux sans pression en plastique (Contient B181.1, B181.2, B181.3, B181.5, B182.1, B182.2, B182.4, B182.6, B182.7, B182.8 et B182.11).
 - .1 CSA B182.1-02, Plastic Drain and Sewer Pipe and Pipe Fittings.
 - .2 CSA B182.2-02, PVC Sewer Pipe and Fittings (PSM Type).
 - .3 CSA B182.11-02, Recommended Practice for the Installation of Thermoplastic Drain, Storm, and Sewer Pipe and Fittings.
- .3 Ontario Provincial Standard Specifications (OPSS)
 - .1 OPSS 409-November 2009 – Construction Specification For Closed-Circuit Television Inspection of Pipelines

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 S'assurer que les tuyaux portent l'estampille de certification.
- .2 Soumettre les fiches techniques et les instructions du fabricant conformément à la section 01 00 10 – Instructions Générales.

1.4 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manipuler le matériel et les matériaux conformément aux recommandations du manufacturier.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUX À CIEL OUVERT

- .1 Tuyaux en Matière Plastique
 - .1 Tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC) de type PSM : conformes à la norme CSA-B182.2.
 - .2 Rapport dimensionnel normal (SDR) : 35.
 - .3 Raccordement : garnitures d'étanchéité mises en place à demeure et assemblage à emboîtement.
 - .4 Longueur nominale des tronçons : 4 m.

2.2 TUYAUX SANS TRANCHÉE

- .1 Installation des tuyaux par forage directionnel horizontal :
 - .1 Tuyaux en polyéthylène et de forte densité. Tuyaux en (IPS) et d'identification DR 11, Résine polyéthylène 3408, en conformité avec les stipulations pertinentes de la norme ASTM F 714-01. Le diamètre nominal indiqué correspond au diamètre intérieur du tuyau.

.1 Tableau des équivalences pour les tuyaux en PEHD DR11

Diamètre	Diamètre intérieur réel	Diamètre extérieur réel
200 mm	220.4 mm	270.1 mm
250 mm	261.4 mm	320.3 mm

- .2 Les tuyaux devront être exempts d'arêtes concentrées, de décolorations, de rugosités excessives par plaques, de piqûres, d'épaisseurs de parois présentant des variations, de fissures, de surexpositions à des rayons ultra-violets, d'inclusions de matières étrangères, de fissures d'extension, de coches ou d'abrasions dont le pourcentage est supérieur à 10% de l'épaisseur de paroi.
- .3 Joints à tuyaux. À fusion par aboutement thermique, selon la norme ASTM D 2657-03.
- .4 Tuyaux en polyéthylène et de forte densité et les raccords des réseaux d'égout sanitaire seront verts en couleur à travers son épaisseur.

2.3 MATÉRIAUX D'ASSISE ET DE RECOUVREMENT - TUYAUX À CIEL OUVERT

- .1 Matériau de base granulaire: conformément à la section 32 11 23 – Couche de base granulaire.

2.4 MATÉRIAUX DE REMBLAI - TUYAUX À CIEL OUVERT

- .1 Remblai de Type 1: conformément à la section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Nettoyer et assécher les tuyaux et les raccords avant de les installer.
- .2 Faire approuver les tuyaux et les raccords par le représentant départemental avant de les installer.

3.2 INSTALLATION DE TRANCHÉE À CIEL OUVERT

- .1 Creusage des Tranchées
 - .1 Creuser les tranchées conformément à la section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
 - .2 Empêcher le contenu des conduites, canalisations et branchements d'égout de s'écouler dans les tranchées.
 - .3 Avant de mettre en place les matériaux d'assise et les tuyaux, faire approuver l'alignement et la profondeur des tranchées par le représentant départemental.
- .2 Assise en Matériaux Granulaires
 - .1 Utiliser des matériaux d'assise qui ne sont pas gelés.
 - .2 Placer les matériaux granulaires de l'assise en couches uniformes d'au plus 150 mm d'épaisseur après compactage, jusqu'à l'épaisseur indiquée.
 - .3 Dresser l'assise selon les niveaux prescrits et de manière à former une surface d'appui continue et uniforme pour les tuyaux.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des blocs pour supporter les tuyaux.
 - .4 Former des dépressions transversales, au besoin, pour épouser la forme des joints.
 - .5 Compacter chaque couche de l'assise sur toute sa largeur jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D698.
 - .6 Près des regards et autres ouvrages, remblayer toute excavation creusée au-delà du niveau inférieur prescrit pour l'assise, avec les matériaux utilisés pour l'assise, puis compacter.
 - .7 Remblayer les excavations jusqu'aux limites autorisées ou non autorisées au-dessous du niveau prescrit au bas de l'assise indiquée conformément à la Section 31 23 10 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .3 Installation
 - .1 Mettre les tuyaux en place et exécuter les joints selon les recommandations du fabricant et à la satisfaction du représentant départemental.
 - .2 Manutentionner les tuyaux selon des méthodes approuvées par le représentant départemental.
 - .1 Il est interdit de manutentionner les tuyaux rigides à l'aide de chaînes ou de câbles passés à l'intérieur de ces derniers parce que le poids du tuyau repose alors sur ses extrémités.
 - .3 Déposer les tuyaux sur l'assise qui, préparée selon les tracés et les niveaux prescrits, doit être plane et exempte de points bas et de points hauts.

- .1 La variation admissible maximum par rapport aux élévations de radier indiquées pour la canalisation selon les mesures prises aux regards de visite et aux bouches d'égout ne doit pas dépasser 10 mm.
- .2 S'assurer que chaque tuyau repose uniformément sur l'assise sur toute sa longueur.
- .4 Poser les tuyaux à partir du point de décharge en progressant vers l'amont, et orienter les extrémités femelles vers le haut de la pente.
- .5 Aux joints, ne pas dépasser la déviation maximale admissible recommandée par le fabricant des tuyaux.
- .6 Il est interdit de faire circuler de l'eau dans les tuyaux pendant les travaux de construction, sauf avec une autorisation expresse du représentant départemental.
- .7 Si les travaux sont interrompus, poser une cloison étanche, amovible, à l'extrémité libre du dernier tronçon mis en place, de manière à empêcher l'entrée de matières étrangères.
- .8 Installer les tuyaux et les raccords en matière plastique selon la norme CSA B182.11.
- .9 Exécution des joints
 - .1 Au besoin, soutenir les tuyaux à l'aide d'élingues ou d'une grue de façon à réduire la pression latérale exercée sur les garnitures et à maintenir l'alignement concentrique jusqu'à ce qu'elles soient positionnées correctement.
 - .2 Bien aligner les tuyaux avant de les assembler.
 - .3 S'assurer que les joints sont toujours exempts de boue, de limon, de gravier et de toute autre matière étrangère.
 - .4 Éviter de déplacer les garnitures ou de les salir avec de la boue ou tout autre matériau. Le cas échéant, les enlever, les nettoyer, les lubrifier et les remettre en place avant de poursuivre l'assemblage des tuyaux.
 - .5 Terminer chaque joint avant d'installer le tronçon de tuyau suivant.
 - .6 Réduire au minimum toute déviation aux joints, une fois ceux-ci terminés, afin d'éviter tout dommage à ces derniers.
 - .7 Réaliser les joints à une distance d'au plus 1.2 m de la paroi de tout ouvrage rigide.
 - .8 Assembler les tuyaux en exerçant une pression suffisante pour que les joints soient réalisés conformément aux recommandations du fabricant.
- .10 Lorsque les travaux doivent être interrompus, poser des butées sous les tuyaux suivant les directives du représentant départemental, de façon à éviter tout déplacement de ces derniers pendant le temps d'arrêt.
- .11 Au besoin, couper les tuyaux pour y adapter les pièces rapportées, les raccords et les pièces d'obturation nécessaires. Faire une coupure nette, selon les instructions du fabricant, sans endommager le tuyau ou son revêtement et de manière que l'extrémité soit lisse et perpendiculaire à l'axe du tuyau.
- .12 Raccorder les canalisations aux regards de manière à obtenir des joints étanches à l'eau.
- .13 Utiliser des « T » préfabriqués pour les branchements techniques aux égouts.
- .14 Obturer temporairement les extrémités de tuyaux ouvertes en amont avec des plaques-poussoir amovibles et étanches en béton, en acier ou en plastique.

.4 Recouvrement des Canalisations

- .1 Utiliser des matériaux de recouvrement qui ne sont pas gelés.
- .2 Une fois la pose des tuyaux terminée et les joints dûment inspectés par le représentant départemental, recouvrir les flancs et le sommet des canalisations selon les indications.
- .3 Placer manuellement les matériaux de recouvrement en couches uniformes d'au plus 150 mm d'épaisseur après compactage, selon les indications.
 - .1 Ne pas déverser de matériaux à moins de 1.0 m des canalisations.
- .4 Placer les couches uniformément et simultanément, de chaque côté des canalisations.
- .5 Du radier jusqu'à mi-hauteur de la canalisation, compacter chaque couche jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D698.
- .6 De la mi-hauteur de la canalisation jusqu'au niveau où commence le remblai, compacter chaque couche jusqu'à au moins 90 % de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D698.

.5 Remblayage

- .1 Utiliser des matériaux de remblai qui ne sont pas gelés.
- .2 Se référer à la section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .3 Poser les matériaux de remblai, au-dessus des matériaux d'assise, conformément à la Section 31 23 10 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage, jusqu'aux niveaux indiqués.

3.3 INSTALLATION SANS TRANCHÉE

.1 Opérations de forage directionnel à l'horizontale

- .1 Installer les tuyaux par forage directionnel selon les indications et conformément à la Section 31 23 10 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Déplacer les tuyaux en utilisant des méthodes approuvées par le Représentant du Ministère et conformément aux instructions d'installation du fabricant. Il est interdit de manutentionner les tuyaux à l'aide de chaînes ou de câbles passés à l'intérieur de ces derniers parce que le poids du tuyau repose alors sur ses extrémités.
- .3 Placer les tuyaux et faire les joints selon les recommandations du fabricant et à la satisfaction du représentant départemental.
 - .1 Fusionner les joints de tuyaux par aboutement conformément aux instructions du fabricant et à la norme ASTM D2657.
 - .1 Les raccordements des tuyaux doivent respecter l'alignement prescrit et doivent avoir un joint à bourrelet uniforme.
 - .2 Permettre aux joints de se refroidir suffisamment, tel que recommandé par le fabricant, avant de retirer la pression de jointage.
 - .3 Les joints doivent être inspectés et approuvés par le Représentant du Ministère avant l'insertion des tuyaux.

- .4 A l'endroit des joints, l'écart d'alignement du tuyau ne doit pas être supérieur à la valeur admissible selon les recommandations du fabricant des tuyaux.

3.4 ESSAIS SUR PLACE

- .1 Réparer ou remplacer les tuyaux, les joints ou les matériaux de l'assise jugés inadéquats.
- .2 Au moment indiqué par le représentant départemental, s'assurer que les canalisations d'égout ne sont pas obstruées, en y faisant circuler un bouchon en bois, de forme conique, ayant un diamètre de 50 mm de moins que celui de ces dernières.
- .3 Débarrasser les canalisations d'égout et autres accessoires connexes de toute matière étrangère en y injectant de l'eau.
- .4 Vérifications effectuées au moyen de systèmes de caméra vidéo et d'appareils photographiques.
 - .1 Effectuer une inspection par télévision en circuit fermé des égouts installés, conformément au document OPSS 409.
 - .2 Soumettre pour la revue du représentant départemental une copie du rapport d'inspection vidéo. Le représentant départemental utilisera ce rapport d'inspection pour évaluer le degré d'approbation et de réception des ouvrages complétés.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 RÉFÉRENCES

- .1 American Association of State Highway Transportation Officials (AASHTO)
- .2 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM F1216-93, Standard Practice for Rehabilitation of Existing Pipelines and Conduits by the Inversion and Curing of a Resin Impregnated Tube.
 - .2 ASTM F1417 Standard Test Method for the Installation Acceptance of Plastic Gravity Sewer Lines Using Low-Pressure Air.
 - .3 ASTM D 790-95a Standard Tests Methods for Flexural Properties of Unreinforced and Reinforced Plastics and Electrical Insulation Materials.
- .3 Ville d'Ottawa – Special Provisions
 - .1 S.P. No. F4107 Cured-In-Place Pipe Liner Maintenance Hole to Maintenance Hole.
- .4 Ontario Provincial Standard Specifications (OPSS)
 - .1 OPSS 409-Novembre 2009 – Construction Specification For Closed-Circuit Television Inspection of Pipelines

1.2 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les éléments suivants, conformément à la section 01 00 10 – Instructions générales :
 - .1 Procédure d'installation du fabricant.
 - .2 Calculs de conception.
 - .3 Données et mesures sur le processus de durcissement.
 - .4 Résultat des essais du revêtement intérieur durci sur place.

1.3 TRANSPORT, ENTREPOSAGE ET MANUTENTION

- .1 Transporter, entreposer et manipuler le matériel et les matériaux conformément aux recommandations du manufacturier.

Partie 2 Produits

2.1 REVÊTEMENT INTÉRIEUR DURCI SUR PLACE POUR CONDUITS

- .1 Doit être composé de tubes et de résines qui, lorsqu'ils ont durci, ont une résistance chimique à l'exposition aux égouts domestiques, à des températures continuellement inférieures à 60 °C et qui ont une résistance à l'abrasion. Les revêtements durcis sur place doivent être entièrement saturés de résine afin de produire une couche homogène qui est entièrement liée au conduit dans lequel ils sont installés.
 - .1 Tube :

- .1 Fabriqué à partir d'une ou plusieurs couches de feutre cousu, ou de matériau non-tissé équivalent, capable de contenir de la résine, de résister à la pression exercée lors de l'installation et à la température durant le durcissement et compatible avec la résine utilisée. La couche supérieure du tube doit être revêtue de plastique afin de faciliter l'insertion du tube dans le conduit. La couche intérieure du tube doit être composée d'un revêtement en plastique imperméable.
- .2 Résine :
 - .1 À usage général, non saturée, à base de styrène, de type therm durcissable avec catalyseur ou résine époxydique avec durcisseur compatibles avec le processus d'inversion. La résine doit durcir en présence d'eau et la température de durcissement initial doit être inférieure à 82 °C.
- .2 Propriétés structurales minimales
 - .1 Résistance à la flexion : 31 MPa, conformément à la norme ASTM D790
 - .2 Module d'élasticité en flexion : 1724 MPa, conformément à la norme ASTM 790
 - .3 Réduction du fluage sur une période de 50 ans : 50 %, selon les exigences en matière d'essai du document *S.P. No. F-4107* de la Ville d'Ottawa.
- .3 Charges de calcul
 - .1 Conformes à la norme ASTM 1216, section X1.2.2 – Fully Deteriorated Gravity Pipe Conditions.
 - .1 Charge permanente : poids des morts-terrains.
 - .2 Surcharge : HS20-44 conformément à l'AASHTO.

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Confirmer la dimension de tous les conduits existants avant la fabrication des tubes. Faire immédiatement rapport au Représentant du Ministère de toute divergence observée et attendre ses instructions écrites avant de continuer les travaux.
- .2 Nettoyer les conduits d'égout existants qui doivent être munis d'un revêtement à l'aide de matériel hydraulique, d'appareils de nettoyage à jet de haute vitesse et d'appareils d'aspiration pour s'assurer que tous les débris sont enlevés du conduit, conformément aux instructions, en procédant d'un trou d'homme à l'autre. Effectuer au moins deux (2) passages de l'appareil de nettoyage à jet de haute vitesse. Avertir le Représentant du Ministère si des passages supplémentaires sont nécessaires pour bien nettoyer les conduits de l'égout.
- .3 Effectuer une inspection par caméra de télévision à circuit fermé couleur de l'égout nettoyé, conformément à la norme OPSS 409 et fournir une copie du rapport d'inspection vidéo au Représentant du Ministère avant la pose du revêtement. Informer immédiatement le Représentant du Ministère lorsque des anomalies qui pourraient nuire à

l'installation du revêtement sont observées et attendre les instructions écrites de celui-ci avant de continuer les travaux.

3.2 POMPAGE DE DÉRIVATION

- .1 Obtenir temporairement l'extrémité amont du conduit dans lequel le revêtement doit être posé.
- .2 La pompe et les conduites de dérivation doivent être en mesure d'évacuer le débit d'eaux usées sanitaires en périodes moyennes et en période de pointe.
 - .1 Débit moyen : 0,94 L/s.
 - .2 Débit de pointe : 1.41 L/s.
- .3 Fournir une pompe d'appoint sur place. La pompe d'appoint doit avoir la même capacité que la pompe principale.
- .4 Il incombera à l'Entrepreneur de surveiller continuellement le bon fonctionnement de la pompe d'appoint.

3.3 INSTALLATION

- .1 Mouiller le tube avec la résine dans des conditions contrôlées à l'aide d'un aspirateur et d'un système de rouleaux pour distribuer uniformément la résine dans le tube. S'assurer que le volume de résine utilisé est suffisant :
 - .1 pour remplir les vides dans les matériaux du tube à l'épaisseur et au diamètre nominaux;
 - .2 pour tenir compte du déplacement de la résine dans les fissures et les joints des conduits;
 - .3 pour tenir compte de la perte de dimension de la résine en raison du retrait lors de la polymérisation.
- .2 Insérer le tube imbibé de résine dans le conduit à l'aide d'un trou d'entretien existant en utilisant un processus d'inversion et en appliquant une charge de pression hydrostatique. S'assurer que l'inversion et que le processus d'installation du tube n'étirent pas ce dernier à plus de 5 % de sa longueur longitudinale d'origine. Mettre en place le revêtement en procédant d'un trou d'homme à l'autre.
- .3 Appliquer suffisamment de pression sur le tube pour s'assurer qu'il est appuyé fermement contre le conduit, sans toutefois endommager ce dernier.
- .4 Faire durcir le revêtement en utilisant une source de chaleur et du matériel de recirculation d'eau adéquats qui permettront une augmentation uniforme de la température de l'eau, conformément aux températures de durcissement et à la durée d'exposition prescrites par le fabricant. S'assurer que pour la durée du processus de durcissement, des jauges de températures sont installées pour surveiller continuellement la température du revêtement, y compris là où le revêtement et le conduit se rencontrent. Consigner les températures mesurées pour satisfaire aux exigences du fabricant et remettre des exemplaires des mesures prises au Représentant du Ministère.
- .5 Après le durcissement initial, augmenter la température au niveau recommandé par le fabricant de la résine pour la période d'après-durcissement. Maintenir cette température pour la durée prescrite par le fabricant et consigner la température mesurée pour satisfaire aux exigences du fabricant de la résine. Fournir au Représentant du Ministère un exemplaire des mesures prises.

- .6 Effectuer l'essai d'étanchéité des égouts par gravité durant le durcissement du revêtement, conformément à la norme ASTM 1417. Remettre les résultats de l'essai au Représentant du Ministère.
- .7 Refroidir le revêtement durci sur place à une température inférieure à 100 °C avant de relâcher la pression hydrostatique. S'assurer que le relâchement de la charge statique ne crée pas un vide suffisant pour endommager le nouveau revêtement.
- .8 Le nouveau revêtement doit être continu d'un trou d'homme à l'autre et il doit être exempt de zones sèches, de dépressions et d'endroit où le revêtement se décolle.
- .9 Dans les trous d'homme, le revêtement doit former des raccordements qui sont propres et libres d'obstruction et qui recouvrent le conduit de manière étanche. Fournir de la résine supplémentaire, compatible avec les matériaux utilisés, qui est nécessaire pour assurer l'étanchéité du revêtement et la faire durcir.
- .10 Découper les ouvertures latérales au diamètre complet des ouvertures latérales existantes. Faire la finition des ouvertures après le découpage à l'aide d'une brosse. Enlever les débris de l'égout.

3.4 ASSURANCE DE LA QUALITÉ

- .1 Effectuer une inspection des égouts dans lesquels le revêtement a été installé, à l'aide d'une caméra de télévision à circuit fermé.
 - .1 Fournir une copie du rapport d'inspection vidéo au Représentant du Ministère pour examen. Le rapport d'inspection vidéo sera utilisé par le Représentant du Ministère pour évaluer l'acceptabilité des travaux. Effectuer l'inspection par caméra de télévision à circuit fermé conformément à la norme OPSS 409.
- .2 Essai des matériaux.
 - .1 Pour chaque section de l'égout dans lequel le revêtement a été posé, obtenir suffisamment d'échantillon du revêtement durci pour permettre l'essai de la résistance à la flexion de cinq (5) échantillons et l'essai du module d'élasticité en flexion de cinq (5) échantillons. Les essais doivent être effectués par un laboratoire accrédité et elles doivent respecter les procédures d'essai énoncées dans la méthode d'essai 1, procédure 1, de la norme ASTM D790. Le résultat des essais doit démontrer que les matériaux respectent les exigences minimales énoncées au paragraphe 2.1.2. Fournir au Représentant du Ministère des exemplaires des résultats d'essais.

FIN DE LA SECTION

Partie 1 Généralités

1.1 SECTIONS CONNEXES

- .1 Section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .2 Section 32 11 23 – Couche de base granulaire.
- .3 Section 33 05 14 – Tuyauterie d'évacuation des pluviales.

1.2 RÉFÉRENCES

- .1 American Society for Testing and Materials International, (ASTM)
 - .1 ASTM D698-07e1, Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³(600 kN-m/m³)).
 - .2 ASTM F714-08, Standard Specification for Joints for Polyethylene Pipe (PE) Plastic Pipe (SDR-PR) Based on Outside Diameter.
 - .3 ASTM D 2657-07, Standard Practice for Heat Fusion Joining of Polyolefin Pipe and Fittings.
- .2 Association canadienne de normalisation (CSA)/CSA International
 - .1 CAN/CSA-Série-A257-03, Normes sur les tuyaux en béton et les éléments de regards (Contient A257.0, A257.1, A257.2, A257.3, et A257.4).
 - .1 A257.2-03, Ponceaux circulaires en béton armé, collecteurs d'eaux pluviales, égouts et raccords.
 - .2 A257.3-03, Joints des ponceaux et égouts circulaires en béton, des éléments de regards et raccords bague d' étanchéité en caoutchouc.
 - .2 CSA B1800-F02, Recueil des normes sur les tuyaux sans pression en plastique (contient : B181.1, B181.2, B181.3, B181.5, B182.1, B182.2, B182.4, B182.6, B182.7, B182.8 et B182.11).
 - .1 CSA B182.1-02, Plastic Drain and Sewer Pipe and Pipe Fittings.
 - .2 CSA B182.2-02, PVC Sewer Pipe and Fittings (PSM Type).
 - .3 CSA B182.11-02, Recommended Practice for the Installation of Thermoplastic Drain, Storm, and Sewer Pipe and Fittings.
- .3 Ontario Provincial Standard Drawings (OPSD)
 - .1 OPSD 708.010 (November 2006) – Catch Basin Connection for Rigid Main Pipe Sewer.
 - .2 OPSD 708.030 (November 2006) – Catch Basin Connection for Flexible Main Pipe Sewer.
- .4 Ontario Provincial Standard Specifications (OPSS)
 - .1 OPSS 409-November 2009 – Construction Specification For Closed-Circuit Television Inspection of Pipelines
 - .2 OPSS 1840 (November 2006) – Material Specification For Non-Pressure Polyethylene Plastic Products.

1.3 DOCUMENTS/ÉCHANTILLONS À SOUMETTRE

- .1 Soumettre les dessins d'atelier requis conformément à la section 01 00 10 Instructions Générales.
- .2 S'assurer que les tuyaux portent l'estampille de certification.

Partie 2 Produits

2.1 TUYAUX À CIEL OUVERT

- .1 Pour les tuyaux de diamètre allant jusqu'à 450 mm :
 - .1 Tuyaux en Matière Plastique
 - .1 Tuyaux en polychlorure de vinyle (PVC) de type PSM : conformes à la norme CSA-B182.2.
 - .2 Rapport dimensionnel normal (SDR) : 35.
 - .3 Raccordement : garnitures d'étanchéité mises en place à demeure et assemblage à emboîtement.
 - .4 Longueur nominale des tronçons : 4 m.
 - .2 Pour les tuyaux de diamètre de plus de 450 mm :
 - .1 Tuyaux en Béton :
 - .1 Tuyaux circulaires en béton armé et raccords : conformes à la norme CAN/CSA-A257, dimensions indiquées, classe de résistance 140D, conçus pour des joints d'étanchéité en caoutchouc flexibles, conformes à la norme CAN/CSA-A257.
 - .2 Il est interdit d'installer des trous de levage.

2.2 TUYAUX SANS TRANCHÉE

- .1 Installation des tuyaux par forage directionnel horizontal
 - .1 Tuyaux en polyéthylène et de forte densité. Tuyaux en (IPS) et d'identification DR 11, Résine polyéthylène 3408, en conformité avec les stipulations pertinentes de la norme ASTM F 714. Le diamètre nominal indiqué correspond au diamètre intérieur du tuyau.
 - .1 Tableau des équivalences pour les tuyaux en PEHD DR11

Diamètre	Diamètre intérieur réel	Diamètre extérieur réel
200 mm	220.4 mm	270.1 mm
250 mm	261.4 mm	320.3 mm
300 mm	328.1 mm	402.0 mm
375 mm	369.1 mm	452.2 mm
450 mm	451.1 mm	552.7 mm
525 mm	533.1 mm	653.2 mm

- .2 Les tuyaux devront être exempts d'arêtes concentrées, de décolorations, de rugosités excessives par plaques, de piqûres, d'épaisseurs de parois présentant des variations, de fissures, de surexpositions à des rayons ultra-

violet, d'inclusions de matières étrangères, de fissures d'extension, de coches ou d'abrasions dont le pourcentage est supérieur à 10% de l'épaisseur de paroi.

- .3 Joints à tuyaux. A fusion par aboutement thermique, selon la norme ASTM D 2657-03.
- .4 Tuyaux en polyéthylène et de forte densité et les raccords des réseaux d'égout pluvial seront blancs ou verts en couleur à travers son épaisseur.

2.3 MATÉRIAUX D'ASSISE ET DE RECOUVREMENT - TUYAUX À CIEL OUVERT

- .1 Couche de base granulaire: se reporter à la Section 32 11 23 - Couche de base granulaire.

2.4 MATÉRIAUX DE REMBLAI - TUYAUX À CIEL OUVERT

- .1 Matériaux de remblai : de type 1, conformes à la section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.

Partie 3 Exécution

3.1 TRAVAUX PRÉPARATOIRES

- .1 Avant de procéder à la mise en place, éliminer l'eau ou les débris qui se sont accumulés à l'intérieur des tuyaux et des raccords, puis retirer du chantier tous les éléments défectueux, à la satisfaction du représentant départemental.

3.2 INSTALLATION DE TRANCHÉE À CIEL OUVERT

- .1 Creusage des Tranchées
 - .1 Creuser les tranchées conformément à la section 31 23 10 - Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
 - .2 Empêcher le contenu des conduites, canalisations et branchements d'égout de s'écouler dans les tranchées.
 - .3 Avant de mettre en place les matériaux d'assise et les tuyaux, faire approuver l'alignement et la profondeur des tranchées par le représentant départemental.
- .2 Assise en Matériaux Granulaires
 - .1 Utiliser des matériaux granulaires qui ne sont pas gelés.
 - .2 Placer les matériaux granulaires de l'assise en couches uniformes d'au plus 150 mm d'épaisseur après compactage, jusqu'à l'épaisseur indiquée.
 - .3 Dresser l'assise selon les niveaux prescrits, et de manière à former une surface d'appui continue et uniforme pour les tuyaux.
 - .1 Il est interdit d'utiliser des blocs pour soutenir les tuyaux lorsqu'on réalise l'assise.
 - .4 Former des dépressions transversales, au besoin, pour épouser la forme des joints.
 - .5 Compacter chaque couche de l'assise sur toute sa largeur, jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D698.

- .6 Près des regards et autres ouvrages, remblayer toute excavation creusée au-delà du niveau inférieur prescrit pour l'assise, avec les matériaux utilisés pour l'assise, puis compacter.
- .7 Remblayer les excavations jusqu'aux limites autorisées ou non autorisées au-dessous du niveau prescrit au bas de l'assise indiquée conformément à la Section 31 23 10 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
- .3 Installation
 - .1 Placer les tuyaux et faire les joints selon les recommandations du fabricant et à la satisfaction du représentant départemental.
 - .2 Manutentionner les tuyaux selon des méthodes approuvées par le représentant départemental.
 - .1 Il est interdit de manutentionner les tuyaux rigides au moyen de chaînes ou de câbles passés à l'intérieur de ces derniers parce que tout le poids du tuyau repose alors sur ses extrémités.
 - .3 Déposer les tuyaux sur une assise réalisée selon les tracés et les niveaux prescrits, uniforme et exempte de points bas ou de points hauts.
 - .1 La variation admissible maximum par rapport aux élévations de radier indiquées pour la canalisation selon les mesures prises aux regards de visite et aux bouches d'égout ne doit pas dépasser 10 mm.
 - .2 S'assurer que chaque tuyau repose uniformément sur l'assise sur toute sa longueur.
 - .4 Poser les tuyaux à partir du point de décharge en procédant vers l'amont, et orienter les extrémités femelles vers le haut de la pente.
 - .5 Aux joints, ne pas dépasser la déviation maximale admissible recommandée par le fabricant des tuyaux .
 - .6 Il est interdit de faire couler de l'eau dans les tuyaux pendant les travaux de construction, sauf avec une autorisation expresse du représentant départemental.
 - .7 Si les travaux doivent être interrompus, installer une cloison amovible étanche à l'eau à l'extrémité libre du dernier tronçon de tuyau installé afin d'empêcher l'introduction de matières étrangères dans la canalisation.
 - .8 Installer les tuyaux en matières plastiques et les raccords connexes selon la norme CSA B18 2.11.
 - .9 Joints
 - .1 Tuyaux en matière plastique :
 - .1 Utiliser des garnitures d'étanchéité d'une seule pièce avec le tuyau.
 - .2 Soutenir les tuyaux avec des élingues ou avec une grue, au besoin, afin de réduire au minimum la pression latérale exercée sur les garnitures d'étanchéité et de maintenir l'alignement concentrique des tuyaux jusqu'à ce qu'elles soient positionnées correctement.
 - .3 Aligner soigneusement les tuyaux avant de les assembler.
 - .4 S'assurer que les joints sont toujours exempts de boue, de limon, de gravier et de toute autre matière étrangère. Lubrifier les garnitures d'étanchéité avant d'essayer le jointolement.

- .5 Éviter de déplacer les garnitures ou de les salir avec de la boue ou tout autre matériau. Ne pas poser de tuyaux avec les garnitures d'étanchéité endommagées ou détériorées.
 - .6 Terminer chaque joint avant de mettre en place un nouveau tronçon de tuyau.
 - .7 Une fois les tuyaux assemblés, réduire au minimum la déviation aux joints afin d'éviter tout dommage à ces derniers.
 - .8 En assemblant les tuyaux, exercer une pression suffisante afin de s'assurer que les joints adhèrent sur tout le pourtour des tuyaux, selon les recommandations du fabricant.
- .2 Tuyaux en béton :
- .1 Poser les garnitures d'étanchéité selon les recommandations du fabricant.
 - .2 Soutenir les tuyaux avec des élingues ou avec une grue, au besoin, afin de réduire au minimum la pression latérale exercée sur les garnitures d'étanchéité et de maintenir l'alignement concentrique des tuyaux jusqu'à ce qu'elles soient positionnées correctement.
 - .3 Aligner soigneusement les tuyaux avant de les assembler.
 - .4 S'assurer que les joints sont toujours exempts de boue, de limon, de gravier et de toute autre matière étrangère.
 - .5 Éviter de déplacer les garnitures ou de les salir avec de la boue ou tout autre matériau. Le cas échéant, les enlever, les nettoyer, les lubrifier et les remettre en place avant de poursuivre l'assemblage des tuyaux.
 - .6 Terminer chaque joint avant de mettre en place un nouveau tronçon de tuyau.
 - .7 Une fois les tuyaux assemblés, réduire au minimum la déviation aux joints afin d'éviter tout dommage à ces derniers.
 - .8 En assemblant les tuyaux, exercer une pression suffisante afin de s'assurer que les joints adhèrent sur tout le pourtour des tuyaux, selon les recommandations du fabricant.
- .10 Lorsque les travaux sont interrompus, prendre les mesures pour empêcher tout déplacement des tuyaux pendant le temps d'arrêt.
- .11 Au besoin, couper les tuyaux pour y adapter les pièces rapportées, les raccords et les pièces d'obturation nécessaires. Faire une coupure nette, selon les instructions du fabricant, sans endommager le tuyau ou son revêtement et de manière que l'extrémité soit lisse et perpendiculaire à l'axe du tuyau.
- .12 Raccorder les canalisations aux regards et aux bouches d'égout de manière à obtenir des joints étanches à l'eau.
- .13 Utiliser des colliers de prise (à sellette) préfabriqués ou des raccords réalisés sur place approuvés, pour raccorder les nouvelles canalisations aux canalisations d'égout.
- .1 Faire des joints solides et étanches à l'eau.
 - .1 Raccordement de la bouche d'égout à la canalisation de béton : selon la norme OPSD 708.10.

- .2 Raccordement de la bouche d'égout à la canalisation de plastique : selon la norme OPSD 708.030.
- .14 Obturer temporairement les extrémités ouvertes en amont avec des cloisons amovibles étanches à l'eau, en béton, en acier ou en matières plastiques.
- .4 Recouvrement des Tuyaux
 - .1 Utiliser des matériaux de recouvrement qui ne sont pas gelés.
 - .2 Une fois la pose des tuyaux terminée et les joints des tuyaux dûment inspectés par le représentant départemental, recouvrir les flancs et le sommet des tuyaux selon les indications.
 - .3 Placer manuellement les matériaux de recouvrement en couches uniformes d'au plus 150 mm d'épaisseur après compactage, selon les indications.
 - .1 Ne pas déverser de matériaux à moins de 1.0 m des tuyaux.
 - .4 Placer les couches uniformément et simultanément, de chaque côté des tuyaux.
 - .5 Du radier jusqu'à mi-hauteur de la canalisation, compacter chaque couche jusqu'à au moins 95 % de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D698.
 - .6 De la mi-hauteur de la canalisation jusqu'au niveau où commence le remblai, compacter chaque couche jusqu'à au moins 90 % de la masse volumique maximale, selon la norme ASTM D698.
- .5 Remblayage
 - .1 Utiliser des matériaux de remblai qui ne sont pas gelés.
 - .2 Poser les matériaux de remblai, au-dessus des matériaux d'assise, conformément à la Section 31 23 10 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage, jusqu'aux niveaux indiqués.

3.3 INSTALLATION SANS TRANCHÉE

- .1 Opérations de forage directionnel à l'horizontale : permis pour des tailles de tuyau jusqu'au diamètre de 525mm.
 - .1 Installer les tuyaux par forage directionnel selon les indications et conformément à la Section 31 23 10 – Excavation, creusage de tranchées et remblayage.
 - .2 Déplacer les tuyaux en utilisant des méthodes approuvées par le Représentant du Ministère et conformément aux instructions d'installation du fabricant. Il est interdit de manutentionner les tuyaux à l'aide de chaînes ou de câbles passés à l'intérieur de ces derniers parce que le poids du tuyau repose alors sur ses extrémités.
 - .3 Poser et raccorder les tuyaux selon les recommandations du fabricant et avec l'approbation du Représentant du Ministère.
 - .1 Fusionner les joints de tuyaux par aboutement conformément aux instructions du fabricant et à la norme ASTM D2657.
 - .1 Les raccords des tuyaux doivent respecter l'alignement prescrit et doivent avoir un joint à bourrelet uniforme.
 - .2 Permettre aux joints de se refroidir suffisamment, tel que recommandé par le fabricant, avant de retirer la pression de jointage.
 - .3 Les joints doivent être inspectés et approuvés par le Représentant du Ministère avant l'insertion des tuyaux.

- .4 A l'endroit des joints, l'écart d'alignement du tuyau ne doit pas être supérieur à la valeur admissible selon les recommandations du fabricant des tuyaux.

3.4 ESSAIS SUR PLACE

- .1 Réparer ou remplacer les tuyaux, les joints ou les matériaux d'assise jugés inadéquats.
- .2 Au moment indiqué par le représentant départemental, s'assurer que la canalisation n'est pas obstruée en y faisant circuler un bouchon en bois, de forme conique, ayant un diamètre de 50 mm de moins que celui de la canalisation.
- .3 Débarrasser la canalisation d'égout et les accessoires connexes de tout corps étranger en y injectant de l'eau.
- .4 Vérifications effectuées au moyen de systèmes de caméra vidéo ou d'appareils photographiques
 - .1 Effectuer une inspection par télévision en circuit fermé des égouts installés, conformément au document OPSS 409
 - .2 Soumettre une copie du rapport d'inspection par CCTV au représentant départemental pour examen. Le représentant départemental utilisera ce rapport pour évaluer si l'ouvrage installé est acceptable.

FIN DE LA SECTION