

CRTI·B

CENTRE DE RESSOURCES DES TECHNOLOGIES
ET DE L'INNOVATION POUR LE BÂTIMENT

CTG. 042

INSTALLATIONS SANITAIRES

Version 6.0 / 03.02.2021

Remarque importante :

En cas de difficultés d'interprétation ou de litige, le texte français est prépondérant et fait foi.

Table des matières

1. Clauses techniques générales.....	4
1.1. Domaine d'application.....	4
1.2. Matériaux et éléments de construction	5
1.3. Exécution	7
1.4. Prestations spécifiques.....	18
1.5. Décompte.....	23
2. Recommandations pour l'élaboration du cahier des charges.....	27
2.1. Informations relatives au chantier	27
2.2. Informations relatives à l'exécution	27
2.3. Unités de décompte.....	28

1. Clauses techniques générales

1.1. Domaine d'application

- 1.1.1.** La CTG. 042. « Installations sanitaires » concerne la réalisation des installations de gaz, de distribution d'eau et d'évacuation des eaux usées à l'intérieur des bâtiments (jusqu'à 1 m du mur extérieur) et des autres ouvrages de construction.
- 1.1.2.** La CTG. 042. ne s'applique pas :
- aux travaux d'assainissement (voir CTG. 09. « Travaux de canalisations »)
 - aux travaux sur canalisations sous pression à l'extérieur des bâtiments (voir DIN 18307 „Druckrohrleitungsarbeiten außerhalb von Gebäuden“).
- 1.1.3.** Les travaux d'installations sanitaires sont exécutés suivant les normes en vigueur, par ordre de priorité décroissant, notamment :
- les textes réglementaires luxembourgeois suivants :
 - « loi du 29 avril 2011 modifiant la loi modifiée du 21 juin 1976 relative à la lutte contre la pollution de l'atmosphère » et « Texte coordonné de la loi du 21 juin 1976 relative à la lutte contre la pollution de l'atmosphère (mai 2011) » ;
 - « règlement grand-ducal du 7 octobre 2014 relatif
 - a) aux installations de combustion alimentées en combustible solide ou liquide d'une puissance nominale utile supérieure à 7 kW et inférieure à 20 MW ;
 - b) aux installations de combustion alimentées en combustible gazeux d'une puissance nominale utile supérieure à 3 MW et inférieure à 20 MW » ;
 - « règlement grand-ducal du 26 mai 2014 modifiant le règlement grand-ducal du 27 février 2010 concernant les installations à gaz » ;
 - « règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine », ainsi que toutes les modifications ultérieures, par exemple :
 - « règlement grand-ducal du 26 décembre 2012 modifiant le règlement grand-ducal modifié du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine » ;
 - « règlement grand-ducal du 16 décembre 2015 modifiant :
 - 1) le règlement grand-ducal du 7 octobre 2002 relatif à la qualité des eaux destinées à la consommation humaine » ;
 - « règlement grand-ducal modifié du 31 août 2010 concernant la performance énergétique des bâtiments fonctionnels » ;
 - « règlement grand-ducal modifié du 30 novembre 2007 concernant la performance énergétique des bâtiments d'habitation » ;

- les normes européennes ;
- les normes DIN ;
- lorsque l'installation doit faire l'objet de dispositions en matière de protection acoustique, les réglementations en vigueur au Luxembourg
- les prescriptions des administrations locales et des gestionnaires des réseaux ;
- les normes et prescriptions en vigueur dans les pays d'origine des matériaux et éléments de construction, pays membres de l'Union Européenne.

1.2. Matériaux et éléments de construction

1.2.1. Information sur la désignation des normes

Au sein de l'Union européenne, les organismes nationaux de normalisation ont l'obligation de mettre en application toute norme européenne sur le plan national et de retirer toute norme nationale qui serait éventuellement conflictuelle avec cette dernière. Au Grand-Duché de Luxembourg, c'est l'ILNAS, respectivement l'Organisme luxembourgeois de normalisation qui est responsable de la transposition normative des normes et autres documents normatifs élaborés et adoptés par les organismes de normalisation européens. Ces derniers sont publiés au Luxembourg avec le préfixe " ILNAS EN ". Il convient donc, au Grand-Duché de Luxembourg, de se référer aux normes " ILNAS EN " puisque celles-ci ont le statut de normes nationales.

Pour plus d'informations, veuillez consulter la rubrique « Normalisation » du site Internet du CRTI-B ou vous renseigner directement à l'ILNAS.

1.2.2. Généralités

- Dans la mesure où l'usage prévu l'impose, les matériaux et éléments de construction doivent être protégés contre la corrosion.
- Toutes les parties d'installations sont si possible de fabrication similaire. Ceci vaut particulièrement pour les appareils, vannes, robinetteries, systèmes de conduites d'eau en matière synthétique, pompes, relais, dispositifs de régulation.
- Les appareils et machines doivent être choisis de manière à passer dans les ouvertures et les cages d'escalier prévues sur les plans du dossier de soumission.
- Le matériel énuméré dans le cahier des charges doit être fourni, installé, raccordé, mis en service et remis au pouvoir adjudicateur en parfait état de service.

- L'utilisation des matériaux et éléments de construction est soumise en particulier aux règlements techniques suivants :
 - DIN 1986-100 (2008): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
 - DIN 1986-4 (2011): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 4: Verwendungsbereiche von Abwasserrohren und -formstücken verschiedener Werkstoffe
 - DIN 1988-200 (2012): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 200: Installation Typ A (geschlossenes System) — Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW
 - DIN 1988-600 (2010): Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen — Teil 600: Trinkwasser-Installationen in Verbindung mit Feuerlösch- und Brandschutzanlagen — Technische Regel des DVGW
 - ILNAS EN 12056 (2000): Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments - Parties 1 à 5.

1.2.3. Dispositifs de mesure, de contrôle et de régulation, GTB

Les appareils de mesure électriques doivent appartenir à la classe de précision E 1,5 selon ILNAS EN 60051 1 « Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires — Partie 1 : définitions et prescriptions générales communes à toutes les parties ».

Normes de la série

- ILNAS EN 60051 (1998) : Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires — Parties 1 à 9.

Les armoires électriques doivent présenter au moins un indice de protection IP 43.

- ILNAS EN 60529 (2014) : Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)

1.3. Exécution

1.3.1. Généralités

1.3.1.1. Les éléments des installations sanitaires sont compatibles entre eux et conçus de façon à produire les performances demandées, à assurer la sécurité de l'installation, à satisfaire les exigences d'hygiène, à permettre un fonctionnement économique et à réduire au minimum la corrosion.

Les éléments d'installation doivent être dimensionnés de sorte que les conditions de fonctionnement soient assurées.

1.3.1.2. Obligations du pouvoir adjudicateur

Lors de la passation de la commande, le pouvoir adjudicateur remet à l'opérateur économique le dossier du projet, les notes de calcul ainsi que les plans des bâtiments existants et des bâtiments à construire, en vigueur à cette date.

1.3.1.3. Obligations de l'opérateur économique

Il revient à l'opérateur économique de contrôler les données et notes de calcul du pouvoir adjudicateur et de dresser les plans d'atelier et les plans d'installation nécessaires à la réalisation de l'installation en accord avec ce dernier.

Sont notamment à charge de l'opérateur économique :

- les plans d'atelier ;
- les plans de montage ;
- les plans des fondations ;
- les schémas de câblage ;
- la description du fonctionnement des ouvrages exécutés.

Lors de la vérification du dossier du projet et des notes de calcul fournis par le pouvoir adjudicateur (contrôle vis-à-vis de la conception et du fonctionnement de l'installation), l'opérateur économique doit vérifier **notamment** :

- le schéma de principe ;
- la description de fonctionnement ;
- les dispositifs de sécurité ;
- les sections du réseau hydraulique (tuyaux et robinetteries) ;
- les sections du réseau d'évacuation ;
- le dimensionnement des pompes ;
- la protection contre le bruit ;
- la protection contre les incendies ;
- les dispositifs de mesure, de contrôle et de régulation ;
- l'isolation thermique ;

- l'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment.

Les travaux de percement et de confection de saignées dans le bâtiment ne peuvent être exécutés qu'avec l'accord du pouvoir adjudicateur.

1.3.1.4. Les réserves peuvent concerner :

Lors de la vérification qui lui incombe, l'opérateur économique doit faire part au pouvoir adjudicateur de ses réserves, **notamment** en cas de :

- modification(s) des données de base du projet ;
 - incohérences dans les documents et les notes de calcul fournis ;
 - défauts des fondations, saignées, percements, isolations acoustiques et thermiques, protections incendie ;
 - défauts du matériel ;
 - malfaçons des installations d'évacuation des fumées et des ventilations haute et basse ;
 - puissances de raccordement (énergie /eau) insuffisantes ;
 - espace insuffisant pour l'installation et l'entretien des appareils et machines ;
 - absence de niveaux de référence.
- L'opérateur économique doit fournir au pouvoir adjudicateur **au début des travaux de montage** toutes les informations nécessaires à la bonne mise en place et au bon fonctionnement de l'installation.
 - L'opérateur économique fournit **en temps utile** au pouvoir adjudicateur les informations ci-après :
 - les poids des appareils et machines ;
 - les caractéristiques électriques des appareils et machines ;
 - les autres exigences de mise en œuvre des appareils et machines.
 - Les installations de distribution d'eau potable doivent être conçues de façon à ce que tous les points de prélèvement soient alimentés en eau à la pression et en quantités suffisantes.
 - Les installations sanitaires ne doivent en aucun cas altérer la qualité de l'eau potable du réseau public.
 - Les installations d'évacuation des eaux usées doivent être raccordées à un système de mise à l'air.

1.3.1.5. Dans le cas de conditions météorologiques non appropriées, par exemple température inférieure à +5 °C pour la réalisation de joints collés pour l'assemblage de tuyaux en matière plastique, des dispositions particulières doivent être adoptées, en accord avec le pouvoir adjudicateur. Elles constituent des prestations spéciales (voir paragraphe 1.4.2.36.).

- 1.3.1.6.** Dans le cas où l'établissement du tracé des conduites est laissé à la charge de l'opérateur économique, celui-ci doit, en temps utile et en accord avec le pouvoir adjudicateur, établir un plan d'exécution, afin de permettre l'établissement des plans des fondations, plans des saignées, plans des percements et plans de pose nécessaires.
- 1.3.1.7.** Le pouvoir adjudicateur doit s'occuper des autorisations et réceptions nécessaires à l'exécution. Si cela est souhaité, cela peut être fait en accord avec l'opérateur économique. Il s'agit alors de prestations spéciales (voir paragraphe 1.4.2.).
- 1.3.1.8.** Dans le cas de conduites équipées d'une jonction non blocante (emboîtements / bouts unis, par exemple), lorsque celles-ci sont normalement sous pression ou lorsqu'une pression interne est susceptible de se développer dans des conditions de fonctionnement particulières, des dispositions doivent être prises, surtout en cas de changements de direction, pour empêcher qu'elles ne se déboîtent.
- 1.3.1.9.** Les efforts de réaction induits par les compensateurs de dilatation ou les amortisseurs de vibrations doivent être repris par les points de fixation ; selon le modèle, un guidage longitudinal des conduites doit être assuré.
- 1.3.1.10.** Dans le cas où les efforts de réaction doivent être repris par la construction, ceux-ci doivent être déterminés par l'opérateur économique, qui doit en informer le pouvoir adjudicateur avant le début de la prestation.
- 1.3.1.11.** Dans le cas de modifications susceptibles de dégrader les protections électriques des installations en place - telles que la mise en place de pièces isolantes -, l'opérateur économique doit attirer l'attention du pouvoir adjudicateur sur la nécessité de faire intervenir un électricien agréé chargé de vérifier si les travaux prévus sont dommageables à la protection.
- 1.3.1.12.** L'opérateur économique doit vérifier le bon fonctionnement des installations avant leur mise en service.

1.3.2. Exigences

L'exécution est soumise aux règlements techniques indiqués en 1.2 ainsi qu'aux spécifications des documents ci-après :

1.3.2.1. Installations de gaz

- ILNAS EN 1775 (2007) : Alimentation en gaz — Tuyauteries de gaz pour les bâtiments — Pression maximale de service inférieure ou égale à 5 bar — Recommandations fonctionnelles
- Technische Regeln für Gasinstallationen (DVGW-TRGI)
- Technische Regeln Flüssiggas (TRF)

1.3.2.2. Installations d'eau potable

Normes de la série :

- DIN 1988: Technische Regeln für Trinkwasser-Installation (TRWI) — Teil 100, Teil 200, Teil 300, Teil 500 und Teil 600.
- DIN V 4701-10 (2003): Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen — Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung
- DIN V 4701-12 (2004): Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand — Teil 12: Wärmeerzeuger und Trinkwassererwärmung
- PAS 1027 (2004): Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen im Bestand, Ergänzung zur DIN 4701-12 Blatt 1
- DIN V 18599: Energetische Bewertung von Gebäuden, Berechnung des Nutz-, End- und Primärenergiebedarfs für Heizung, Kühlung, Lüftung, Trinkwarmwasser und Beleuchtung
- ILNAS EN 806 : Spécifications techniques relatives aux installations pour l'eau destinée à la consommation humaine à l'intérieur des bâtiments — Parties 1 à 5.
- ILNAS EN 1717 (2011) : Protection contre la pollution de l'eau potable dans les réseaux intérieurs et exigences générales des dispositifs de protection contre la pollution par retour ; Règle technique du DVGW
- VDI 6001 Blatt 1 (2004): Sanierung von sanitärtechnischen Anlagen - Trinkwasser
- VDI 6003 (2012): Trinkwassererwärmungsanlagen - Komfortkriterien und Anforderungsstufen für Planung, Bewertung und Einsatz
- VDI 6023 (2013): Hygiene in Trinkwasser-Installationen - Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung
- DVGW W 551 (2004): Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen — Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums — Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen
- DVGW W 553 (1998): Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralen Trinkwassererwärmungsanlagen

1.3.2.3. Installations d'évacuation des eaux usées

- DIN 1986-100 (2008): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit ILNAS EN 752 und ILNAS EN 12056
- DIN 1986-3 (2004): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung
- DIN 1986-4 (2011): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 4: Verwendungsbereiche von Abwasserrohren und -formstücken verschiedener Werkstoffe

- DIN 1986-30 (2012): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke — Teil 30: Instandhaltung
- DIN EN 1610 (2015) : Mise en œuvre et essai des branchements et collecteurs d'assainissement
- DIN EN 12056 : Réseaux d'évacuation gravitaire à l'intérieur des bâtiments

1.3.2.4. Installations de récupération des eaux pluviales

- DIN 1989-1 (2002): Regenwassernutzungsanlagen — Teil 1: Planung, Ausführung, Betrieb und Wartung

1.3.2.5. Protection contre le bruit

- DIN 4109 (1989): Schallschutz im Hochbau — Anforderungen und Nachweise
- DIN 4109/A1 (2001): Schallschutz im Hochbau — Anforderungen und Nachweise, Änderung A1
- DIN 4109 Beiblatt 1 (1989): Schallschutz im Hochbau — Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren

1.3.2.6. Protection incendie

- DIN 4102: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen — Teil 1 bis Teil 18.

1.3.3. Installation de chantier

- Le pouvoir adjudicateur met à disposition de l'opérateur économique, pour la durée de ses travaux, une aire aménagée permettant la mise en place de conteneurs pour le stockage des outillages, des matériaux et du matériel.
- Le pouvoir adjudicateur met à disposition de l'opérateur économique, pour la durée de ses travaux, une aire aménagée permettant la mise en place de conteneurs pour les besoins du personnel (par exemple : vestiaires, réfectoires, WC, douches etc.).
- Dans le cas où la mise à disposition d'une telle aire n'est pas possible ou disproportionnée, le pouvoir adjudicateur mettra à disposition de l'opérateur économique, pour la durée des travaux, des installations communes ou des locaux pouvant être fermés à clé à l'intérieur du bâtiment.
- Les dispositions particulières relatives à l'installation de chantier sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.4. Modifications

- Le pouvoir adjudicateur est en droit de faire valoir des modifications techniques et de délai, et ceci sous forme écrite.
- Avant l'exécution des modifications demandées, un accord entre le pouvoir adjudicateur et l'opérateur économique est nécessaire.

- L'opérateur économique doit répondre par écrit aux demandes de modifications souhaitées par le pouvoir adjudicateur dans un délai de 10 jours ouvrables. La réponse doit apporter à ce dernier les informations relatives aux conséquences techniques, délais, prix et qualité pour ces modifications.
- Passé ce délai, le pouvoir adjudicateur adresse à l'opérateur économique une mise en demeure écrite. Faute de réaction de l'opérateur économique dans un délai de 10 jours ouvrables à compter de la mise en demeure, ce dernier perd tout droit à suppléments ou prolongations de délai.

1.3.5. Pose

- Les conduites enterrées doivent être posées sur un lit de sable homogène. Après la réception, elles sont enrobées d'un béton maigre.
- Les conduites d'eau doivent être posées de façon apparente ou dans une gaine technique.
- Lors de la pose des conduites, un espace suffisant doit être prévu entre les tuyaux pour permettre de les calorifuger individuellement.
- La pose des conduites d'eau et de gaz dans des tranchées, des saignées ou des chapes, ne peut se faire qu'avec l'agrément du pouvoir adjudicateur.
- La robinetterie doit être posée en même temps que la tuyauterie.

Les dispositions particulières relatives à la pose sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.6. Assemblage et raccordement

- L'assemblage de tuyauteries de métaux différents doit être réalisé de telle façon que le métal le plus noble se trouve toujours en aval.
- L'utilisation des divers matériaux est réalisée de façon à ne pas provoquer de corrosion par électrolyse ou d'autres effets dommageables aux installations et constructions.
- Le cintrage et le soudage des tubes en acier galvanisé sont interdits.
- Les raccords amovibles doivent être facilement accessibles.
- Il est strictement interdit de loger les raccords amovibles des conduites en matière synthétique dans les chapes et les murs.
- Les appareils et machines doivent être raccordés à l'aide de fixations amovibles.
- Les conduites d'évacuation doivent être étanches à l'eau et à l'air d'une façon permanente et durable.
- Les réductions doivent être réalisées de façon à éviter des turbulences hydrauliques.

Les dispositions particulières relatives à l'assemblage et au raccordement sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.7. Installation

- La conduite d'alimentation principale doit être munie d'un filtre à rinçage à contre-courant placé directement après le compteur.
- Chaque circuit individuel doit être équipé d'une vanne d'isolement et d'un robinet de vidange.
- Les appareils, machines et conduites principales doivent être munis de vannes d'isolement.
- Des robinets de vidange doivent être installés à tous les points bas.
- Des prises permettant le branchement d'appareils de mesurage doivent être prévues en amont et en aval des pompes et des vannes de réglage.
- Les installations doivent comporter des manomètres permettant la lecture des valeurs limites admissibles.
- Les appareils doivent être posés et raccordés de façon à garantir un accès facile pour les opérations de mesurage et d'entretien.
- L'écoulement de tout appareil sanitaire doit être muni d'un siphon de dimension appropriée, placé immédiatement en sortie de l'appareil.
- Les éléments d'installations tels que appareils et machines, vannes, tuyauteries, tableaux électriques doivent être munis de plaques signalétiques.
- Toute centrale et sous-station doit être équipée d'un schéma détaillé de l'installation, plastifié ou sous verre.

Les dispositions particulières relatives à l'installation sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.8. Fixation

- La fixation des tuyaux doit se faire au moyen de colliers avec garniture insonorisante, en tenant compte des prescriptions du fabricant, de la dilatation des matériels et des conditions statiques et mécaniques auxquelles ils sont soumis.
- Les fixations doivent être solides et munies d'une protection anticorrosion.
- L'utilisation de feuillards perforés n'est pas autorisée.
- Les tuyaux ne peuvent être fixés entre eux.
- Les scellements doivent être réalisés avec un mortier compatible avec la construction.
- Les fixations au pistolet de scellement ne sont pas autorisées.

Les dispositions particulières relatives à la fixation sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.9. Dispositifs de mesure, contrôle et régulation, GTB

- Les organes de réglage de systèmes fonctionnant de manière autonome, intégrés à des installations qui ne sont pas à la charge du lot, doivent être définis par l'opérateur économique en accord avec le responsable de l'installation considérée.
- Les capteurs de mesure doivent être installés aux points adéquats de telle sorte que la valeur mesurée soit juste.
- Les appareils d'affichage doivent permettre une lecture aisée ; les appareils à actionner doivent être aisément accessibles et faciles à manier.

1.3.10. Calorifugeage et isolation anti-condensation

- Les conduites d'eau chaude doivent être soigneusement calorifugées.
- Les conduites d'eau froide doivent être protégées contre la condensation.
- Les conduites et éléments métalliques logés exceptionnellement dans les parois ou les chapes doivent être protégés par une enveloppe hydrofuge.
- Les matériaux d'isolation doivent être résistants aux vibrations, être ininflammables et ne pas dégager de gaz nocifs.
- Les extrémités du calorifugeage doivent être dotées de manchettes compatibles avec le matériau d'isolation.
- Chaque tuyau doit être calorifugé séparément.
- Les dispositions particulières relatives au calorifugeage sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.11. Protections, dilatation

- Les appareils et machines doivent être protégés jusqu'à leur réception.
- Pour permettre la dilatation, les tubes en polypropylène (PP) et en copolymère d'acrylonitrile butadiène styrène (ABS) doivent être assemblés au moyen de manchons espacés au maximum de 2 m.
- Les conduites d'évacuation en polyéthylène (PE) doivent comporter des manchons de dilatation, des points fixes et des guides.
- Le contact direct entre conduite et fixation n'est pas autorisé. On interposera une garniture en caoutchouc d'une épaisseur suffisante.
- Les conduites traversant des murs, des cloisons ou des planchers doivent être protégées par un fourreau d'une épaisseur suffisante. L'espace entre le fourreau et le tuyau doit être calfeutré à l'aide d'un matériau isolant approprié, non-corrosif et ininflammable, permettant la libre dilatation des tuyaux. Les fourreaux ne doivent jamais servir de support aux tuyauteries.
- Durant les travaux de montage, l'opérateur économique doit veiller à ce qu'aucun corps étranger ne puisse pénétrer dans les tuyaux.

- Lors de la conception et de la réalisation du réseau hydraulique, des dispositions doivent être prises pour en garantir la dilatation aux températures de fonctionnement prévues.
- En cas de risque de gel, les conduites d'eau doivent être vidangées.
- Les dispositions particulières relatives aux mesures de protection et à la dilatation sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.12. Protection contre le bruit et contre les vibrations

- La mise en œuvre de dispositions particulières relatives à la protection contre le bruit et la propagation de vibrations fait partie intégrante des prestations dues par l'opérateur économique.
- Le niveau sonore maximum à l'intérieur des salles de machines est indiqué dans les clauses techniques particulières.
- Les vibrations en provenance des appareils et machines ne doivent être transmises ni au réseau hydraulique, ni à la structure du bâtiment.

Les dispositions particulières relatives à la protection contre le bruit et contre les vibrations sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.13. Protection incendie

- La mise en œuvre des dispositions des clauses techniques particulières relatives à la protection contre l'incendie fait partie intégrante des prestations dues par l'opérateur économique.
- Les traversées de murs, cloisons et planchers coupe-feu doivent être munies de fourreaux auto-rétractables ou auto-expansifs en cas d'incendie.

Les dispositions particulières relatives à la protection incendie sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.14. Peinture

- Les parties en acier non traitées des installations doivent être munies d'une couche de peinture anticorrosion.
- Des flèches indiquant la direction de flux doivent être appliquées de façon visible sur le réseau hydraulique.
- Des bandes de couleur ou des flèches indiquant la direction de flux sont appliquées au réseau hydraulique pour permettre l'identification des différents circuits dans les locaux techniques.

Les dispositions particulières relatives à la peinture sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.15. Alimentation et installation électrique

- L'alimentation électrique des dispositifs de commande, de distribution et de régulation relève du pouvoir adjudicateur.

Les dispositions particulières relatives à l'installation électrique sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.16. Contrôle d'étanchéité

- Avant la fermeture des saignées, des percements et des faux-plafonds et, le cas échéant, avant la mise en œuvre de la chape ou de tout autre recouvrement, l'opérateur économique doit procéder à un contrôle d'étanchéité de l'installation.
- Les installations d'eau potable doivent être testées conformément à la norme ILNAS EN 806-4, complétée de VDI/DVGW 6023 et ZVSHK Merkblatt „Dichtheitsprüfungen von Trinkwasser-Installationen mit Druckluft, Inertgas oder Wasser“.
- Un PV d'essai doit être établi pour les essais d'étanchéité et les tests de mise sous pression. Il comportera :
 - la date du contrôle ainsi que le nom et la signature du contrôleur ;
 - les caractéristiques de l'installation telles que le lieu d'implantation et la pression de service maximale autorisée, rapportée au point bas de l'installation ;
 - la pression d'essai, rapportée à la pression de déclenchement de la soupape de sécurité ;
 - la durée de la sollicitation en pression ;
 - la confirmation que l'installation est étanche et qu'il ne subsiste aucune déformation rémanente sur aucun des composants.

1.3.17. Essais de circulation

- Avant la mise en service des pompes, l'opérateur économique doit procéder à un rinçage général du réseau hydraulique et de l'ensemble des appareils et machines raccordés, et nettoyer tous les filtres.
- Des mesures de débit d'eau sont faites et consignées.

1.3.18. Réglage de l'installation

- Lors des essais et avant la réception, les dispositifs automatiques de régulation et de commande et les équipements de sécurité doivent être réglés comme prévu.

1.3.19. Réception

- La réception par le pouvoir adjudicateur ou son représentant a pour but de vérifier la conformité de l'installation par rapport au cahier des charges. Elle se fait en présence des parties contractantes.
- La réception fait l'objet d'un rapport qui constate la conformité au cahier des charges ou reprend les défauts et malfaçons constatés lors de la réception. L'opérateur économique est tenu de lever les réserves et malfaçons dans un délai à fixer d'un commun accord et consigné dans le rapport.
- La période de garantie des installations et équipements mis en service avant la réception débute à partir de la mise en service, sans que celle-ci vaille réception.

Les dispositions particulières relatives à la réception sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.19.1. Contrôle d'intégralité

Ce contrôle comprend :

- la vérification de l'intégralité des installations réalisées par rapport au cahier des charges ;
- le contrôle du respect des prescriptions légales et contractuelles.

1.3.19.2. Contrôle de fonctionnement

- Ce contrôle porte sur :
- les équipements de sécurité ;
- les stations hydrophores ;
- les pompes et les circulateurs ;
- les installations de traitement de l'eau ;
- les installations de protection incendie ;
- les installations au gaz ;
- les installations d'évacuation des eaux usées ;
- les appareils sanitaires ;
- les dispositifs de régulation et de contrôle ;
- le réseau hydraulique.

1.3.19.3. Documents à fournir

- Au plus tard un mois avant la date de la réception, le pouvoir adjudicateur ou son représentant fournit les plans de récolement (« comme construit ») des bâtiments et des alentours (coupes, vues en plan, etc.), sous forme de fichiers informatiques modifiables.
- Au plus tard lors de la réception, l'opérateur économique fournit les documents de récolement (« comme construit ») suivants :
 - les plans des installations ;

- les schémas de principe des installations ;
 - les schémas électriques ;
 - les schémas de câblage ;
 - les certificats d'étanchéité du réseau hydraulique ;
 - les listes des points de consigne hydrauliques et électriques ;
 - les PV de mesure des niveaux sonores admissibles ;
 - la documentation technique ;
 - la description de fonctionnement de l'installation ;
 - les notices de service et d'entretien ;
 - les certificats exigés par la loi.
- Les documents doivent être remis en 3 exemplaires papier ou sur support informatique, à savoir 2 exemplaires pour le pouvoir adjudicateur et 1 exemplaire pour le bureau d'études.

1.3.19.4. Instruction

Dans une séance unique d'instruction, l'opérateur économique instruit le pouvoir adjudicateur sur l'utilisation de l'installation, et ce sur la base des documents fournis.

1.4. Prestations spécifiques

1.4.1. Prestations auxiliaires

Les prestations auxiliaires spécifiques **font partie intégrante des prix unitaires**, à moins de faire l'objet de positions distinctes du cahier des charges, à chiffrer.

Elles comprennent **notamment** :

- 1.4.1.1.** Marquage des saignées et des percements, y compris lorsqu'ils sont réalisés par une autre entreprise.
- 1.4.1.2.** Vérification des documents du pouvoir adjudicateur et des prestations dues conformément à 1.3.1.1.
- 1.4.1.3.** Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot pour la mise en œuvre d'éléments dont la hauteur d'installation ne dépasse pas 3,50 m au-dessus du sol d'assise de l'échafaudage.
- 1.4.1.4.** Réglage et ajustement des installations et équipements et contrôle de fonctionnalité selon 1.3.1.9.
- 1.4.1.5.** Fourniture et réalisation de traversées de murs, cloisons ou planchers, en dehors de toutes exigences particulières et des prestations prévues en 1.4.2.9.

- 1.4.1.6.** Protection des éléments de construction et équipements contre les salissures et les dommages éventuels pendant les travaux sur les installations de gaz, de distribution d'eau, d'évacuation des eaux usées (recouvrir les éléments à protéger, les emballer, les décrocher), à l'exception des prestations prévues en 1.4.2.35.
- 1.4.1.7.** Présentation d'échantillons de surface et de couleur.
- 1.4.1.8.** Chutes de matériaux.
- 1.4.1.9.** Raccords et pièces spéciales pour conduites \leq DN50.
- 1.4.1.10.** Matériel de fixation, hors fixations spéciales prévues en 1.4.2.11.
- 1.4.1.11.** Outils et équipements nécessaires à la mise en œuvre de l'installation.
- 1.4.1.12.** Appareils de mesurage pour la mise en service et la réception.
- 1.4.1.13.** Application d'une couche de peinture anticorrosion sur toutes les parties en acier non traitées.
- 1.4.1.14.** Installation de l'aire aménagée ou, le cas échéant, aménagement des locaux pouvant fermer à clé et mis en place par le pouvoir adjudicataire pour le stockage des outillages, des matériaux et du matériel.
- 1.4.1.15.** Rinçage des conduites d'eau et établissement des certificats correspondants.
- 1.4.1.16.** Assistance aux réunions de coordination et de sécurité pour autant qu'elles sont organisées en même temps que les autres réunions de chantier.
- 1.4.1.17.** Mise en œuvre de rosaces aux traversées de murs, cloisons et planchers pour les conduites \leq DN50.

1.4.2. Prestations spéciales

Les prestations spéciales **ne font pas partie intégrante des prix unitaires**. Elles ne sont pas fournies, à moins de faire l'objet de positions distinctes du cahier des charges, à chiffrer.

Elles comprennent **notamment** :

- 1.4.2.1.** Etudes de projet, études d'exécution, dossiers de demande de permis de construire et étude du tracé des saignées et percements.
- 1.4.2.2.** Etudes de sol et analyses d'eau, contrôle du niveau de la nappe phréatique et essais selon des modes opératoires particuliers.
- 1.4.2.3.** Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot pour la mise en œuvre d'éléments dont la hauteur d'installation dépasse 3,50 m au-dessus du sol d'assise de l'échafaudage.

- 1.4.2.4.** Pose de canalisations, goulottes, organes de robinetterie, isolants et autres composants de l'installation à une hauteur supérieure à 3,5 m et inférieure ou égale à 6 m.
- 1.4.2.5.** Pose de canalisations, goulottes, organes de robinetterie, isolants et autres composants de l'installation à une hauteur supérieure à 6 m et inférieure ou égale à 10 m.
- 1.4.2.6.** Pose de canalisations, goulottes, organes de robinetterie, isolants et autres composants de l'installation à une hauteur supérieure à 10 m.
- 1.4.2.7.** Travaux de percement, de carottage et de fraisage pour la fixation de consoles et de supports. Confection et rebouchage des saignées et percements.
- 1.4.2.8.** Traversées de murs, cloisons et planchers devant satisfaire des exigences particulières, telles que : étanchéité à l'eau, à l'air, aux gaz.
- 1.4.2.9.** Raccords, pièces spéciales et rosaces pour les traversées de murs, cloisons et planchers dans le cas de conduites > DN 50.
- 1.4.2.10.** Fourniture et pose de dispositifs de fixation particuliers tels que massifs de butée et points fixes, supports sur patins ou rouleaux, coques porteuses, consoles de support, constructions provisoires de support.
- 1.4.2.11.** Exécution de fondations pour pompes, réservoirs et autres éléments de l'installation.
- 1.4.2.12.** Enlèvement de la rouille, préparation et réparation de la protection intérieure et extérieure des éléments de construction mis à disposition par le pouvoir adjudicateur.
- 1.4.2.13.** Raccordement et intégration aux canalisations, gaines et éléments d'installation existants, y compris perçages.
- 1.4.2.14.** Adaptation d'éléments de l'installation à des prestations d'autres entreprises n'ayant pas respecté les cotes.
- 1.4.2.15.** Fourniture et fixation de plaques comportant des informations sur le fonctionnement, plaques d'identification, plaques de mise en garde.
- 1.4.2.16.** Pose et raccordement d'éléments d'installation mis à disposition de l'opérateur économique.
- 1.4.2.17.** Calage des raccords, robinetteries, évacuations sur les joints des carrelages et autres revêtements.
- 1.4.2.18.** Remplissage des joints entre les appareils sanitaires et les ouvrages adjacents et calfeutrement des percements - par ex. raccordement de la robinetterie - au moyen de matières élastiques.

- 1.4.2.19.** Réalisation, mise à disposition et retrait d'installations provisoires sur injonction du pouvoir adjudicateur, par exemple pour une mise en service partielle ou provisoire avant la réception.
- 1.4.2.20.** Vérification de l'état des conduites existantes de gaz, de distribution d'eau et d'évacuation.
- 1.4.2.21.** Tests d'étanchéité et de mise sous pression des conduites d'évacuation.
- 1.4.2.22.** Rinçage de conduites d'évacuation ou d'éléments d'installation, y compris mise à disposition des matériels et consommables nécessaires à cet effet, dans le cas où les conduites ou éléments d'installation ne sont pas à la charge du lot.
- 1.4.2.23.** Fourniture des consommables et fluides nécessaires pour le test de mise sous pression, la mise en service et le test de fonctionnement.
- 1.4.2.24.** Tests de mise sous pression supplémentaires, remplissage et vidange supplémentaires, lorsque les raisons en sont imputables au pouvoir adjudicateur.
- 1.4.2.25.** Rinçage supplémentaire après mise en service de conduites d'eau potable ou de parties de celles-ci, conformément aux normes de la série DIN 1988.
- 1.4.2.26.** Contrôles particuliers tels que contrôles des brasures, contrôles de soudures, essais de matériaux.
- 1.4.2.27.** Désinfection puis rinçage des installations d'eau potable, compris fourniture et élimination des consommables et produits de désinfection.
- 1.4.2.28.** Paiement des redevances pour les contrôles de réception imposés par l'administration.
- 1.4.2.29.** Fourniture de spécifications pour les systèmes de mesurage, commande, réglage, gestion destinée à des installations ou parties d'installation non à la charge du lot.
- 1.4.2.30.** Alimentations électriques des dispositifs de commande, de distribution et de régulation et raccordements électriques.
- 1.4.2.31.** Confection et mise en œuvre d'éléments témoins, de prototypes et de maquettes.
- 1.4.2.32.** Séances supplémentaires d'instruction pour le personnel de service et de maintenance (voir 1.3.19.4).
- 1.4.2.33.** Etablissement des plans de récolement (« comme construit »).

- 1.4.2.34.** Mesures particulières pour la protection des éléments de construction, des équipements et des appareillages : protection provisoire de fenêtres, portes, sols, escaliers, etc., protection contre la poussière des appareils et équipements sensibles, installation de tentes de protection, pose de panneaux ou films de protection, par exemple.
- 1.4.2.35.** Mesures de protection contre les conditions météorologiques impropres comme indiqué en 1.3.1.2.
- 1.4.2.36.** Mesures de protection à prendre contre le gel et les intempéries pour permettre à l'opérateur économique ou à des tiers de continuer les travaux de montage.
- 1.4.2.37.** Mesures pour la protection incendie, l'isolation acoustique, et thermique, la protection contre l'humidité et la protection contre les rayonnements, non prévu au cahier des charges.
- 1.4.2.38.** Nettoyage des supports afin d'éliminer les salissures importantes – résidus de plâtre, de mortier, de peinture ou huile, par exemple - dès lors que celles-ci ne sont pas imputables à l'opérateur économique.
- 1.4.2.39.** Raccordements étanches à l'air sur ouvrages adjacents.
- 1.4.2.40.** Contrôle des raccordements électriques réalisés par une autre entreprise.
- 1.4.2.41.** Mesures provisoires pour la conduite, la maintenance, la surveillance et le dépannage des installations avant la réception.
- 1.4.2.42.** Extension de garantie pour les installations mises en service avant réception
- 1.4.2.43.** Peinture de finition des installations.
- 1.4.2.44.** Etablissement de tous les calculs et de tous les plans, schémas détaillés des installations et plans de coordination pour d'autres corps d'état.
- 1.4.2.45.** Réceptions diverses, à l'exception des réceptions imposées du point de vue technique et réalisées par le gestionnaire du réseau, le pouvoir adjudicateur ou son représentant.
- 1.4.2.46.** Essais partiels demandés par le pouvoir adjudicateur.
- 1.4.2.47.** Exemplaires supplémentaires du dossier de récolement (« comme construit »).

1.5. Décompte

1.5.1. Généralités

- Les fiches détaillées des heures de régie sont à présenter pour signature au pouvoir adjudicateur dans un délai de 10 jours ouvrables.

1.5.2. Marchés à prix unitaires

- Dans le cas d'un marché à prix unitaires, le métré est établi d'après les plans de récolement (« comme construit »). Si le dossier de récolement ne comporte pas de plans, il est procédé à un métré contradictoire sur le chantier.

1.5.3. Marchés à prix global

- Dans le cas d'un marché à prix global, il n'y a pas de métré à établir. Le prix est calculé sur base des plans et du cahier des charges remis par le pouvoir adjudicateur pour établir l'offre.

1.5.4. Marchés en dépenses contrôlées

- Dans le cas d'un marché en dépenses contrôlées, on note soigneusement sur des feuilles d'attachement journalières le temps passé par les ouvriers avec leur qualification ainsi que les fournitures faites.
- Les appareils, machines, matériaux et accessoires sont facturés selon des prix unitaires.

- 1.5.5.** La quantification des prestations, qu'elle se fasse à partir de plans ou à partir de métrés, doit être établie sur la base des dimensions des éléments d'installation mis en œuvre. On peut y adjoindre les listes de composants.

Les installations de gaz, de distribution d'eau et d'évacuation des eaux usées à l'intérieur des bâtiments sont constituées de différents éléments tels que installations de relevage, pompes, compteurs, canalisations, tuyauteries, robinets, organes de régulation, organes de coupure.

- 1.5.6.** Pour le décompte suivant métrés, les longueurs des conduites sont mesurées dans l'axe y compris coudes, appareils de robinetterie, raccords et pièces spéciales. Les coudes sont comptés jusqu'au point d'intersection des axes. La robinetterie et les pièces spéciales sont comptées séparément.

Les conduites secondaires sont mesurées dans l'axe, depuis l'intersection avec l'axe de la conduite principale jusqu'à leur extrémité (voir Fig. 1 à 3).

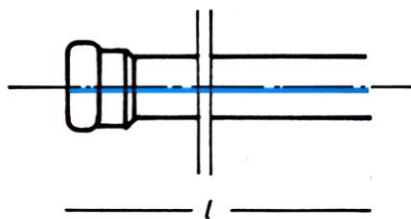


Fig. 1

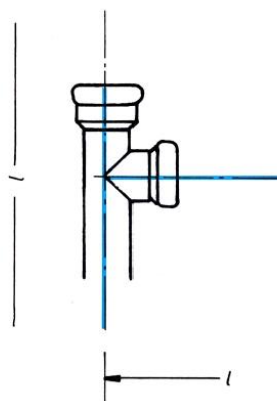


Fig. 2

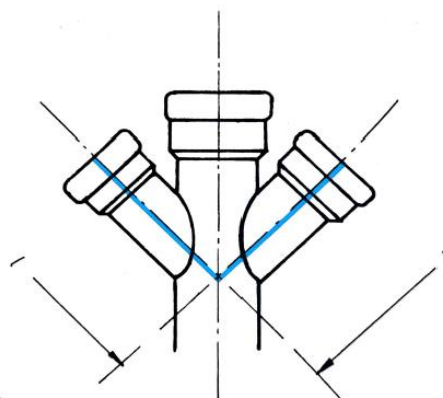


Fig. 3

Les coudes sont comptés jusqu'au point d'intersection des axes (voir Fig. 4 à 6).

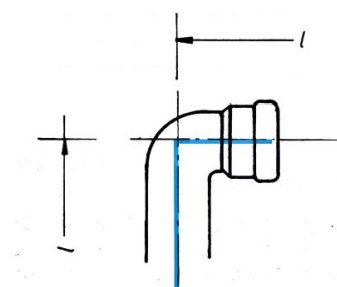


Fig. 4

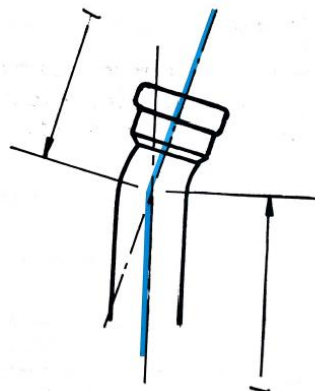


Fig. 5

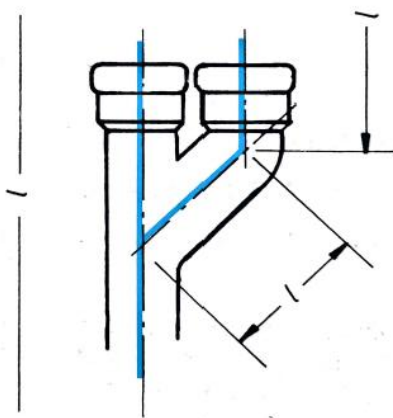


Fig. 6

La robinetterie et les pièces spéciales ne sont pas déduites des longueurs et sont comptées en plus (voir Fig. 7).

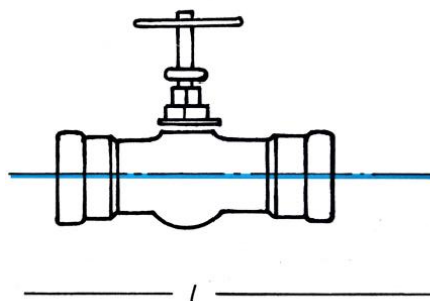


Fig. 7

- 1.5.7.** Les raccords et fixations pour conduites \leq DN50 sont compris dans les prix unitaires. Les raccords pour conduites $>$ DN50 sont à métrer suivant les positions spécifiques du cahier des charges.
- 1.5.8.** Les canalisations électriques, fils, conduits et chemins de câbles sont décomptés selon la longueur effective posée, mesurée dans l'axe. Les chutes ne sont pas prises en compte. Les raccords sont décomptés séparément.
Le matériel de fixation et les presse-étoupe sont compris dans les prix unitaires.
- 1.5.9.** Dans le cas d'un décompte selon les masses, il se fera sur les bases suivantes :
- 1.5.9.1.** Valeurs à retenir :
- tôles et bandes : 8 kg/m² par mm d'épaisseur,
 - profilés normalisés : masses selon les normes DIN, majorées de 2 % pour tenir compte des tolérances de laminage,
 - autres profilés : masses telles qu'elles ressortent des catalogues des fabricants.
- 1.5.9.2.** Dans le cas d'ouvrages boulonnés, soudés ou rivetés, les masses déterminées conformément à 1.5.8.1 sont majorées de 2 %.
- 1.5.9.3.** Dans le cas d'éléments ou d'ouvrages en acier galvanisé, les masses déterminées selon les principes ci-dessus sont majorées de 5 % pour tenir compte de la galvanisation.
- 1.5.9.4.** L'isolation est décomptée conformément à la CTG. 047. « Travaux d'isolation et de coupe-feu des installations techniques ».

2. Recommandations pour l'élaboration du cahier des charges

Le cahier des charges doit, selon les besoins et selon le cas, comporter les informations suivantes :

2.1. Informations relatives au chantier

- 2.1.1. Installations de chantier et accessibilité conformément au PGSS (Plan général de sécurité et de santé).
- 2.1.2. Nature de l'étanchéité des constructions ou parties de construction, par exemple cuvelage des sous-sols.
- 2.1.3. Nature, emplacement, dimensions, forme et dates du montage et du démontage des échafaudages mis à disposition de l'opérateur économique.

2.2. Informations relatives à l'exécution

- 2.2.1. Etendue des prestations à la charge de l'opérateur économique concernant les circuits électriques internes, y compris le raccordement aux bornes.
- 2.2.2. Fourniture des autorisations, contrôles et réceptions.
- 2.2.3. Nombre, nature et dimensions des échantillons et prototypes. Emplacement de leur mise en œuvre.
- 2.2.4. Nature et étendue des mesures de précautions hivernales.
- 2.2.5. Prescriptions particulières concernant les traversées des murs, cloisons et planchers.
- 2.2.6. Prescriptions en matière de protection incendie, d'isolation thermique et acoustique, de protection contre l'humidité, de protection contre les rayonnements, de performance énergétique et d'étanchéité à l'air de l'enveloppe du bâtiment. Nature et étendue des prestations nécessaires.
- 2.2.7. Contraintes physiques et chimiques particulières auxquelles les matériaux et éléments de construction sont exposés après leur mise en œuvre.
- 2.2.8. Nature et étendue des mesures de protection anticorrosion.
- 2.2.9. Nature, dimensions, importance et configuration du calorifugeage et de l'isolation destinée à éviter la condensation.
- 2.2.10. Nature et importance des installations provisoires - réseaux d'alimentation et d'évacuation, par exemple.
- 2.2.11. Date de la mise en service ou des mises en service échelonnées.
- 2.2.12. Informations relatives à la GTB telles que interfaces, définition des interfaces.
- 2.2.13. Nature et nombre de documents à fournir, par exemple :
 - schémas détaillés des installations et/ou schémas de principe,

- plans de l'existant,
 - liste des composants, comprenant tous les dispositifs de mesure, contrôle et régulation,
 - description du fonctionnement, y compris régulation.
- 2.2.14.** Nature, mode opératoire et nombre de tests d'étanchéité et de mise sous pression et détails des composants et appareils à retirer, à remettre en place, à calfeutrer.
- 2.2.15.** Nature, mode opératoire, et envergure des rinçages des conduites d'eau potable suivant normes en vigueur.
- longueur et diamètre nominal de la conduite d'alimentation principale,
 - nombre et diamètre nominal des colonnes montantes,
 - nombre de niveaux,
 - nombre de points de prélèvement,
 - nature des points de prélèvement - robinetterie apparente ou encastrée, réservoirs de chasse encastrés etc.,
 - emplacement du point de raccordement au réseau d'assainissement.
- 2.2.16.** Nature, mode opératoire, et nombre de rinçages des conduites d'eau potable dans le cas où il s'agit de désinfecter puis de rincer des conduites en service comme indiqué en 1.4.2.23.
- 2.2.17.** Nature et nombre de pièces du dossier du projet / notes de calcul à fournir à l'opérateur économique pour l'appréciation et l'exécution des travaux.
- 2.2.18.** Production et traitement de fluides agressifs et contaminés.
- 2.2.19.** Revêtements muraux prévus, par exemple faïence, marbre.
- 2.2.20.** Emplacement des raccordements de la robinetterie et des siphons de sol, par exemple en respectant le calepinage du carrelage.
- 2.2.21.** Nombre, nature, dimensions et configuration des terminaisons et des raccordements sur ouvrages adjacents, par exemple raccordements étanches à l'air.
- 2.2.22.** Nature, position, dimensions et configuration des joints de dilatation, joints de rupture et autres joints.
- 2.2.23.** Nombre, nature et dimensions des réservations à réaliser ou à obturer.
- 2.2.24.** Nombre, nature, emplacement, dimensions et masses des éléments d'installation et ouvrages incorporés.
- 2.2.25.** Nombre, nature, emplacement, dimensions et état des surfaces rampantes, courbes et autres.
- 2.2.26.** Exécution anticipée ou différée d'une ou plusieurs parties de la prestation.

2.3. Unités de décompte

Dans le détail estimatif, les unités de décompte à prévoir sont les suivantes :

- 2.3.1.** Longueurs (m), avec distinction selon la nature et les dimensions pour :
- coques porteuses,
 - tuyauteries,
 - rails de fixation,
 - caniveaux, y compris couvertures,
 - jointoiement,
 - rinçage des conduites,
 - désinfection des conduites,
 - tests d'étanchéité et de mise sous pression, vérifications de l'état des installations.
- 2.3.2.** Unités (u), avec distinction selon la nature et les dimensions, pour :
- coudes, pièces et raccords spéciaux, éléments de liaison et fixations, fournitures pour soudage ou brasage, matériaux d'étanchéité pour les conduites,
 - raccords amovibles tels que manchons, raccords vissés raccords à brides,
 - accessoires de montage et rallonges,
 - rallonges pour robinetterie encastrée,
 - robinetterie, dispositifs de sécurité, dispositifs de mesure et de comptage, compensateurs de dilatation et pièces isolantes,
 - tuyaux flexibles de raccordement,
 - raccords sur des tuyauteries constituées d'autres matériaux, sur d'autres éléments des installations, d'autres appareils,
 - contrôles supplémentaires des soudures et brasures, par exemple contrôles par ultrasons,
 - pièces de forme jusqu'à 50 cm dans les conduites d'évacuation,
 - éléments du réseau d'évacuation tels que siphons de sol, stations de relevage des eaux usées, séparateurs,
 - regards et tampons,
 - traversées de parois répondant à des spécifications particulières,
 - fixations individuelles des tuyauteries - supports, points fixes,
 - collecteurs,
 - perçages,
 - éléments ou modules préfabriqués, supports et autres ouvrages pour installations encastrées, montage en cloisons légères à ossature métallique,
 - appareils sanitaires, robinetterie, appareils à gaz, pompes, dispositifs de régulation, organes de coupure, cadres de trappe de visite et éléments analogues,
 - plaques comportant des informations sur le fonctionnement, plaques d'identification, plaques de mise en garde,
 - éléments de protection acoustique,

- éléments de protection contre l'incendie,
- rinçage des points de prélèvement,
- désinfection des points de prélèvement,
- tests spécifiques de mise sous pression pour les appareils sanitaires et les robinetteries.

2.3.3. Masses (kg, t), avec distinction selon la nature et les dimensions, pour les dispositifs de fixation particuliers, par exemple supports, points fixes.