

LOT PLOMBERIE

Effectué par

Mlle Barbu Nelly

Mlle Samaké Bintou

INTRODUCTION	3
ANALYSE FONCTIONNELLE	4
NORMES ET DTU	5
SCHEMA DE PRINCIPE D'EVACUATION D'EAU	7
CHOIX DES MATERIAUX	8
TUBES EN PVC PRESSION	8
TUBES EN PER	8
PVC	8
MISE EN ŒUVRE	10
PLOMBERIE EN PER.....	10
1 <i>L'ébavurage</i>	11
2 <i>pose de l'écrou puis de la bague</i>	11
3 <i>Une clef spéciale permet le serrage de l'insert.</i>	11
4 <i>Approche de l'ensemble et 5 serrage de l'écrou sur la partie mâle.</i>	11
LE CUIVRE	13
<i>La découpe et l'ébavurage</i>	13
<i>Le cintrage</i>	14
<i>Le brasage : assemblage par fusion</i>	14
<i>Le brasage tendre</i>	14
<i>Le brasage fort</i>	14
<i>Assemblage par raccords mécaniques</i>	14
<i>Raccords mécaniques démontables</i>	14
LA POSE D'UN EVIER.....	16
MACHINE A LAVER ET LAVE VAISSELLE.....	17
POSE D'UNE DOUCHE	18
PLAN DE QUALITE	21
DIMENSIONNEMENT/CONCEPTION	23
DIMENSIONNEMENT DES INSTALLATIONS DE PLOMBERIE SANITAIRE.....	23
<i>Alimentation d'eau</i>	23
<i>Evacuation individuelle d'appareils</i>	25
<i>Evacuation d'appareils groupés</i>	25
<i>Chutes d'eaux usées</i>	26
<i>Tuyaux collecteurs d'appareils</i>	27
CONCEPTION	28
PATHOLOGIE	29
PATHOLOGIES SUR LES RESEAUX D'ALIMENTATION :	29
PATHOLOGIES SUR LES RESEAUX D'EVACUATION :	29
RISQUES ET SECURITES	31
ECONOMIE DU LOTS	32
ENVIRONNEMENT	33
INNOVATION	35

INTRODUCTION

La plomberie dans le bâtiment est un corps d'état important pour une meilleure qualité de vie dans les futurs logements. Effectivement, la plomberie est l'ensemble des travaux du bâtiment (poses et réparations) concernant la distribution et l'évacuation de l'eau, la production d'eau sanitaire, l'alimentation en gaz, les appareils sanitaires et la robinetterie.

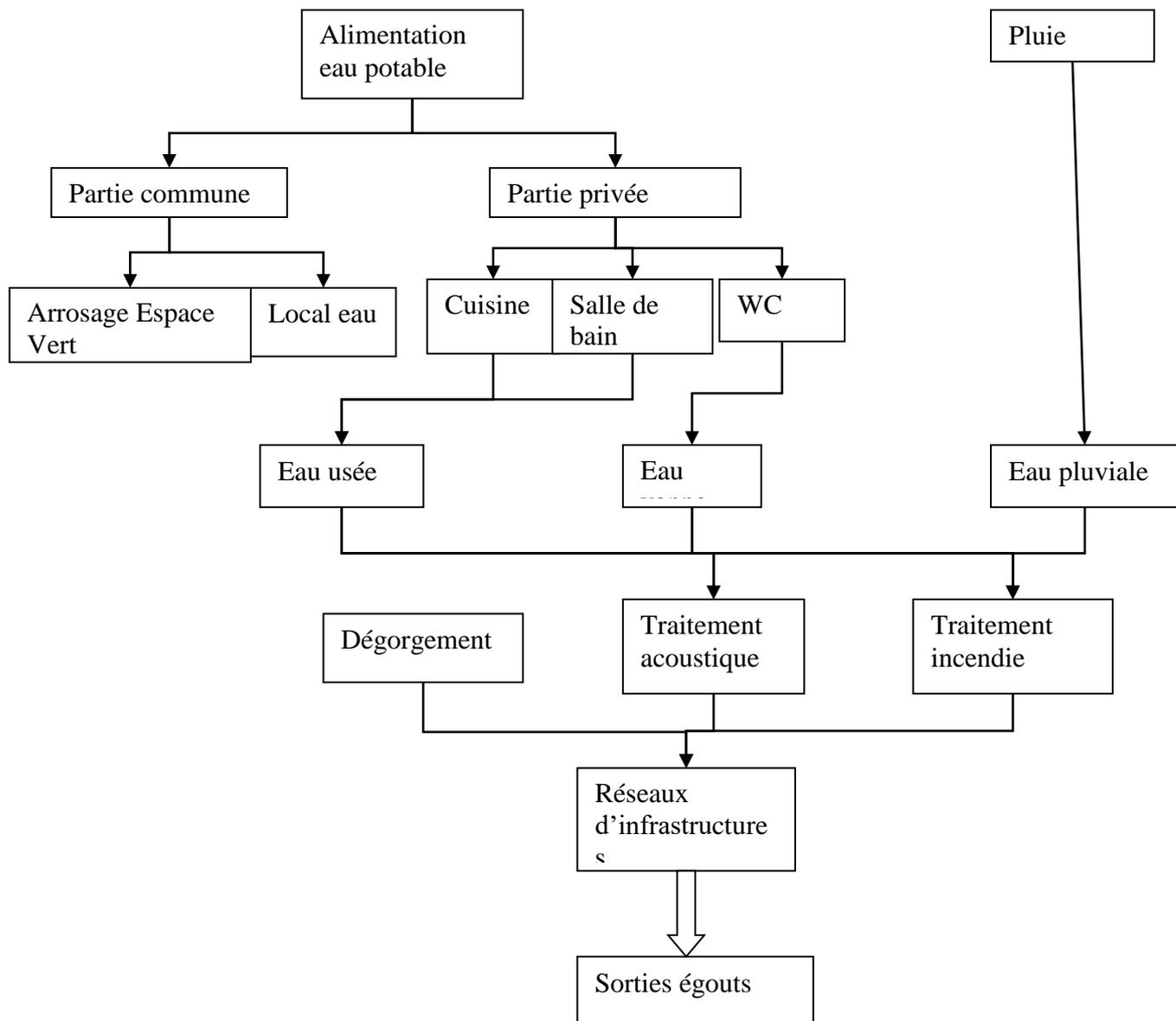
Toutes nouvelles constructions de bâtiments collectifs, de locaux neufs doivent obligatoirement être raccordé à un réseau d'eau potable et d'évacuation.

Les réseaux d'eau et de gaz ont été introduits depuis deux siècles dans les bâtiments d'habitation. Les premiers réseaux étaient en plomb, matériau dont l'utilisation est aujourd'hui interdite. La conception et la réalisation de ces réseaux par les professionnels répondent à des règles précises. Les réseaux de gaz et d'eau doivent être entretenus afin, notamment, d'éviter les fuites qui peuvent occasionner des dommages importants.

Tout au long de cet exposé, nous allons vous décrire les modes opératoires de la conception à la réalisation ainsi que les précautions à prendre pour une utilisation sans accidents.

Analyse fonctionnelle

Dans le bâtiment le lot plomberie est chargé de s'occuper de la mise en service de l'eau ainsi que du gaz. Par le schéma ci-dessous nous allons vous montrer de quelle manière.



Normes et DTU

Les installations seront conformes aux lois, règlements et normes en vigueur à la date de leur exécution. En conséquence, l'entreprise ne pourra se refuser à exécuter les travaux conformément à ces nouvelles dispositions dans le cas où, au moment de l'exécution des travaux, un des textes visés au présent document serait remplacé par un texte plus exigeant mais rendu obligatoire.

Ces textes seront appliqués à la fourniture du matériel et à sa mise en œuvre en tenant compte des répercussions au niveau de l'exploitation. Il sera apporté un soin particulier aux domaines suivants :

- nuisances - bruits, pollutions...,
- règlements sanitaires,
- sécurité des équipements,
- protection contre l'incendie correspondant au matériel installé.

DTU 60.1

Plomberie sanitaire pour bâtiments à usage d'habitation

DTU 60.11

Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et des installations d'évacuation des eaux pluviales.

Elles concernent l'ensemble de l'installation sanitaire desservant le bâtiment, depuis la canalisation d'amenée d'eau après compteur jusqu'à l'évacuation à l'extérieur, soit vers des dispositifs de collecte, soit vers des dispositifs de traitement des eaux usées. Le présent texte traite des installations jusqu'à 0.50 m du nu du mur extérieur. Elles visent :

- Les réseaux de distribution d'eau froide ou chaude sanitaire
- Les réseaux d'évacuation des eaux usées, y compris leur ventilation.

Les présentes règles ne concernent pas

- Le dimensionnement des appareils de production d'eau chaude
- Les travaux de plomberie destinés à la lutte contre l'incendie
- Les travaux d'adduction d'eau
- Les travaux d'assainissement.

DTU 60.2

Canalisations en fonte- Evacuations d'eaux usées, d'eaux pluviales et d'eaux vannes

DTU 61.1

Installations de gaz

Le présent Cahier des Charges s'applique à l'équipement en gaz combustibles et en hydrocarbures liquéfiés des bâtiments d'habitation ou de leurs dépendances, situé en aval de l'organe de coupure générale de branchement d'immeuble ainsi qu'à cet organe de coupure.

Fait également partie du domaine d'application du présent DTU, l'installation de stockage d'hydrocarbures liquéfiés, alimentant une maison individuelle.

Il s'applique tant aux installations réalisées sur chantier qu'aux installations réalisées en tout ou partie par

préfabrication.

Il traite :

- dans le cas des immeubles nouveaux ou des ensembles d'immeubles nouveaux :
- des installations à exécuter dans le domaine privé
- des installations à exécuter dans les parties communes des immeubles et à l'intérieur des logements
- dans le cas des immeubles existants
- des nouvelles installations à exécuter dans ces immeubles
- des parties d'installations construites en extension d'installations existantes ou en remplacement de parties de celles-ci.

Ces installations concernent le domaine privé, soit les parties communes des immeubles, soit les logements.

NF- Robinetterie Sanitaire

Certifie la conformité des produits au règlement NF077 approuvé par AFNOR. Elle vérifie l'aspect général, la résistance à la corrosion, l'interchangeabilité, la durabilité...Les performances réelles des robinetteries sont précisées dans les classements.

Le classement E.A.U pour les mélangeurs et les robinets simples

Les différentes caractéristiques de ce classement indépendantes les unes des autres sont :

- Le débit (E comme Ecoulement)
- Le bruit (A comme Acoustique)
- La durabilité (U comme Usure)

Le choix de chacune d'entre elles est fonction des besoins de l'utilisateur ou de la destination prévue du robinet.

Le classement E.C.A.U pour les mitigeurs

Les caractéristiques servant de base sont au nombre de 4 et les lettres E.A.U ont les mêmes significations que pour les mélangeurs. La caractéristique C (comme Confort) correspond aux paramètres propres de ces produits (sensibilité, fidélité, constance de température, stabilité). Le classement C2 s'applique aux mitigeurs équipés d'une cartouche avec limitation de débit. Les mitigeurs doivent avoir en outre, un bon comportement aux à coup dus à la fermeture rapide du débit.

Les mitigeurs thermostatiques

La marque NF vérifie notamment

- La constance de température de l'eau mitigée lorsque
- le débit varie de 12 l/mn à 6 l/mn : la variation doit être inférieure ou égale au plus à 1°C.
- les pressions d'alimentation chutent brutalement (1 bar en 1s) : la pointe de la température du mélange ne doit pas excéder 3°C plus d'une seconde.

- La sécurité

Il est vérifié que le débit de l'eau est négligeable en cas de suppression brutale de la pression d'eau froide et que la butée à 40 °C est efficace.

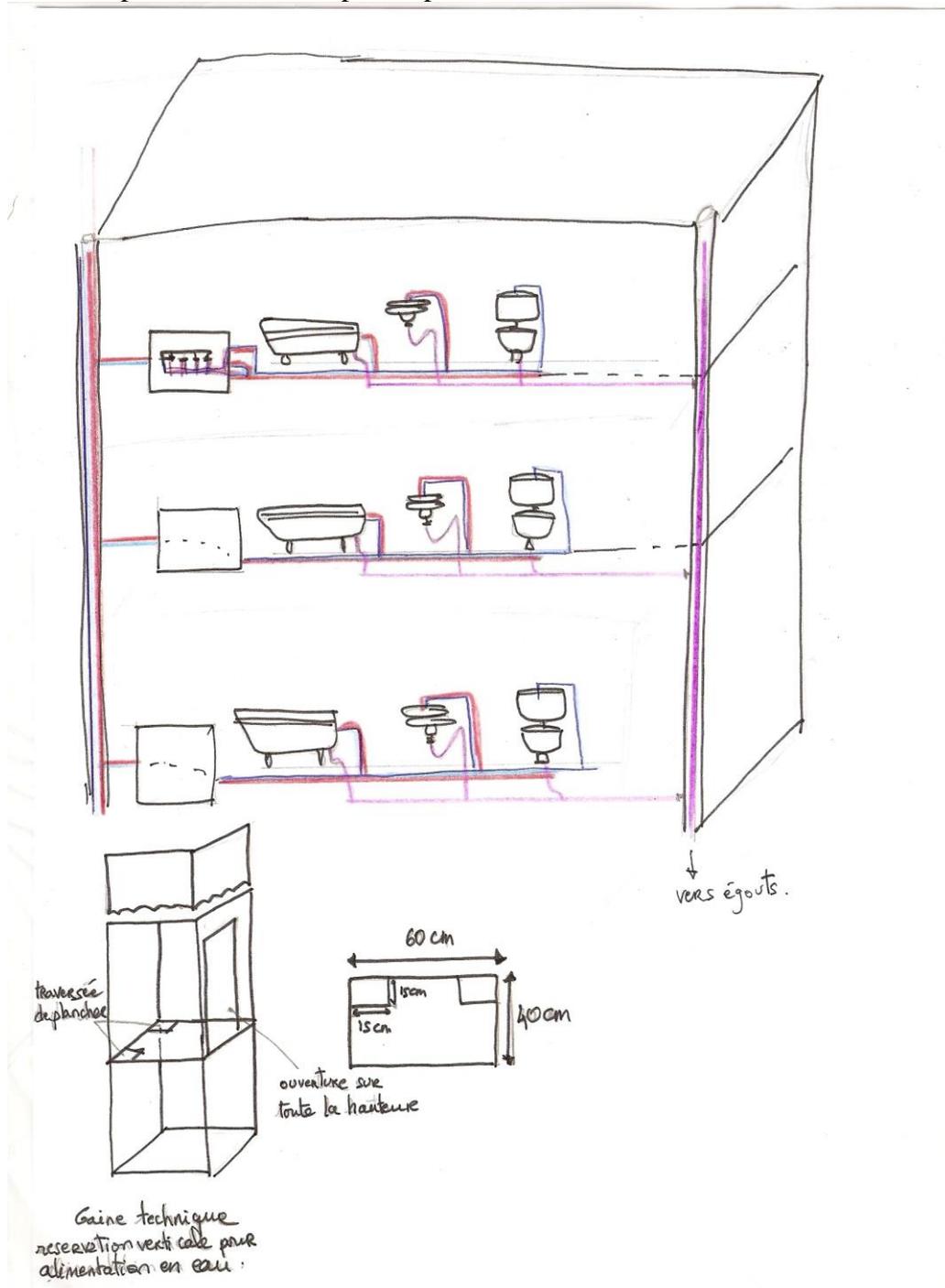
Schéma de principe d'évacuation d'eau

Le système séparatif consiste à séparer les eaux usées des eaux de pluies.

Les eaux usées sont constituées d'eaux vannes venant des WC ainsi que d'eaux ménagères provenant des cuisines, baignoires, lave-linge

....

Les eaux pluviales sont récupérées par les toitures les trottoirs ou la chaussée.



Choix des matériaux

Les matériaux utilisés seront en cuivre ou dans un matériau de synthèse. Ils seront assemblés par collage, sertissage, soudure à chaud ou brides et l'ensemble devra disposer d'un avis technique et de l'attestation de conformité sanitaire.

Le choix du matériau concernant la tuyauterie, dépend du « produit » qu'elle va acheminer. Par conséquent, elle varie régulièrement durant le circuit de l'acheminement à l'évacuation de l'eau.

Tubes en PVC pression

Ce matériau est utilisé pour l'*adduction* et le *branchement d'eau potable*, ainsi le transport de liquide sous pression.

Il présente une qualité alimentaire et une grande facilité d'installation, sans avoir recours à des soudures ou assemblage mécanique.



Tubes en PER

Le tube en polyéthylène réticulé remplace de plus en plus et avec grande efficacité, l'ancien système de canalisation des eaux chaudes et froides en acier galvanisé. Il présente une solution sûre, économique, hygiénique et facile à mettre en place. On l'utilise pour

Circuit d'eau chaude et d'eau froide (ECFS)

Chauffage central.

Chauffage par le sol ou plancher chauffant

La mise au point du tube réticulé a pour objectif l'élimination des désagréments causés par les canalisations en acier comme le dépôt de calcaire, la corrosion (rouille), la cassure, le problème d'étanchéité, la mise en place compliquée, le coup de bélier et le niveau sonore élevé.

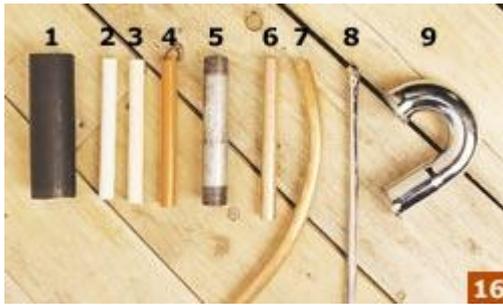


PVC

Les tubes et raccords en PVC sont utilisés pour la *récupération des eaux ménagères et pluviales*, qui viennent des écoulements des éviers, des baignoires, lavabos, douches et appareils ménagers.

La légèreté et la facilité de mise en œuvre du PVC, les rendent le matériau le plus utilisé pour les évacuations des appareils ménagers et les chutes d'eaux usées.

Tableaux récapitulatifs des différents matériaux utilisés pour la plomberie



MATÉRIAUX

1 L'ABS (acrylonitrile-butadiène-styrène) a été le premier plastique approuvé pour les systèmes de renvoi domestiques. Son installation est beaucoup plus facile que celle de la fonte.

2 Le PB (polybutylène) est un plastique flexible facile à manipuler. Il exige moins de raccords que le CPVC.

3 Le CPVC (polydichloroéthylène) est un plastique conçu pour résister aux hautes températures et aux pressions élevées des systèmes d'alimentation d'eau.

4 Le PEX (polyéthylène réticulé) est un plastique très polyvalent qui requiert beaucoup moins de raccords que le PB ou le CPVC. Une mince feuille de métal placée entre deux couches de plastique lui permet de garder sa forme lorsqu'on le courbe.

5 L'acier galvanisé est très solide mais il ne résiste pas à la corrosion et favorise les dépôts. Il n'est pas conseillé pour les nouvelles installations de plomberie.

6 Le cuivre rigide est le meilleur matériau pour les systèmes d'alimentation d'eau. Il résiste à la corrosion et sa surface lisse facilite l'écoulement de l'eau.

7 Le cuivre flexible peut supporter un gel sans éclater. Il se courbe facilement et exige moins de raccords que le cuivre rigide.

8 Le cuivre chromé est utilisé aux endroits où l'apparence est importante. Il est durable et facile à plier.

9 Le laiton est lourd et durable et le laiton chromé a de l'éclat. Comme le cuivre chromé, il est utilisé là où l'apparence compte.

UTILISATIONS

Conduites de renvoi et de ventilation, siphons.

Tuyaux d'eau froide et d'eau chaude.

Tuyaux d'eau froide et d'eau chaude.

Tuyaux d'eau froide et d'eau chaude.

Renvois, conduites d'eau froide et d'eau chaude (dans les vieilles maisons).

Tuyaux d'eau froide et d'eau chaude.

Tuyaux d'eau froide et d'eau chaude.

Tuyaux d'alimentation des appareils sanitaires.

Robinets, robinets d'arrêt et siphons.

DIAMÈTRES

1 1/2 po, 2 po, 3 po, 4 po.

3/8 po, 1/2 po, 3/4 po.

3/8 po, 1/2 po, 3/4 po, 1 po.

1/2 po, 3/4 po.

1/2 po, 3/4 po, 1 po, 1 1/2 po, 2 po.

3/8 po, 1/2 po, 3/4 po, 1 po.

1/4 po, 3/8 po, 1/2 po, 3/4 po, 1 po.

3/8 po.

1/4 po, 1/2 po, 3/4 po; siphons : 1 1/4 po, 1 1/2 po.

RACCORDEMENT

Raccords de plastique et colle.

Raccords cannelés, raccords à compression.

Raccords de plastique et colle, raccords à compression.

Raccords à compression.

Raccords filetés en acier galvanisé.

Raccords soudés ou raccords à compression.

Raccords soudés, raccords à collet de laiton ou à bague.

Raccords à compression en laiton.

Raccords à bague de serrage ou à collet.

OUTILS DE COUPE

Coupe-tuyau, boîte à onglets ou scie à métaux.

Ciseaux à plastique, couteau tout usage ou boîte à onglets.

Coupe-tuyau, boîte à onglets ou scie à métaux.

Coupe-tuyau, boîte à onglets ou scie à métaux, ciseaux à plastique.

Scie à métaux ou scie alternative.

Coupe-tuyau, scie à métaux ou scie sauteuse.

Coupe-tuyau ou scie à métaux.

Coupe-tuyau ou scie à métaux.

Coupe-tuyau, scie à métaux ou scie alternative.

Plomberie en PER

Le PER est l'acronyme du Polyéthylène Réticulé haute densité. On l'appelle PEX dans le mode anglo-saxon.

Le P.E.R (PolyEthylène Réticulé) est un tube en matériau de synthèse opaque de très grande qualité. Il est disponible en 3 diamètres différents :

- 10 x 12 pour éviers, lavabo, WC et radiateurs jusqu'à 2000W.
- 13 x 16 pour baignoires, douches et radiateurs au delà de 2000W
- 16 x 20 pour des débits plus importants.



Il existe également en tube pré gainé pour être encastré dans les cloisons ou noyé dans une dalle.

Sa fabrication astucieuse (tube rouge pour l'eau chaude, bleu pour l'eau froide) et la compatibilité de ses raccords avec les raccords traditionnels du rayon plomberie en font une solution pratique, simple et rapide pour vos circuits de chauffage et / ou sanitaire.

Le tuyau bleu

Pour le repérage de l'eau froide sanitaire ou pour les retours dans les systèmes de chauffage

Le tuyau rouge

Pour l'eau chaude sanitaire (ECS) et pour l'arrivée du chauffage.

Ces 2 sortes de tuyaux ont les mêmes caractéristiques physiques. La couleur est seulement utile pour permettre le repérage des arrivées et des retours dans le cas des installations de chauffage et de l'eau froide et de l'eau chaude pour les installations sanitaires.

Le multicouche

Il s'agit d'un tube en aluminium pris en sandwich entre deux épaisseurs de PER. On les appelle aussi PEX-AL-PEX, ALUPEX, ALPEX... Ils ont l'avantage de ne pas laisser passer l'oxygène (certains tubes en PER sont aussi munis d'une barrière anti oxygène ou BAO) et c'est très utile pour les circuits de chauffage (moins d'oxydation et donc de formations de boues).



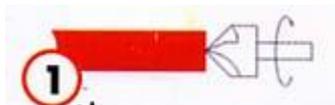
Le polybuthylène

Souvent de couleur grise.

Aux USA le polybutylène (autre nom de la résine de base fournie pas Shell) est proscrit suite à une action collective (class action) d'utilisateurs mécontents qui a mis en faillite le fabricant. J'ai l'impression qu'il vaut mieux éviter ce produit.

Mise en œuvre du système « rétigrip »

1 L'ébavurage



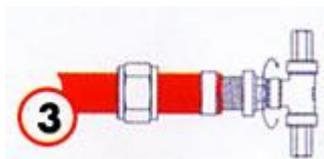
Cette opération est facultative (si l'outil qui a servi à couper le tuyau PER a laissé des bords nets).

2 pose de l'écrou puis de la bague

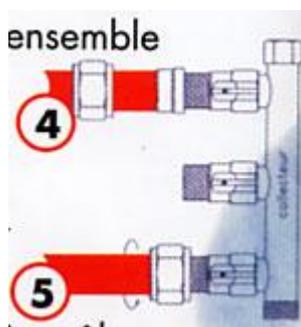


La bague est mise en place à 1 mm du bord du tuyau PER.

3 Une clef spéciale permet le serrage de l'insert.



4 Approche de l'ensemble et 5 serrage de l'écrou sur la partie mâle.



Ici, le raccordement est fait sur une nourrice à 3 (ou 4) sorties.

Conseils de mise en œuvre indispensables.

- Chaque raccordement doit rester accessible
- Les raccords noyés dans le béton sont interdits.
- L'installation sanitaire doit être exécutée en conformité avec le cahier des prescriptions techniques de mise en

oeuvre relatif aux systèmes de canalisation à base de tubes en matériau de synthèse.

Attention : l'encastrement des tubes PER n'est pas autorisé dans la chape, dans un support de revêtement souple, ni dans un mortier de carrelage.

Règles générales de mise en œuvre

Il est interdit de placer des canalisations dans des conduits de fumée, de ventilation, dans des vide-ordures, dans l'épaisseur des isolants des murs de façade. En revanche, elles peuvent être encastrées dans les parois de béton à condition de respecter les règles de prévention des risques d'incendie et de transmission de bruit aux parois. Les réseaux les plus courts et au tracé le plus direct sont à privilégier.

Le tracé du réseau doit être conçu pour être aussi simple et court que possible.

La distinction et le repérage des canalisations seront effectués à l'aide de plaques signalétiques des organes de manœuvre et de sectionnement, avec indication précise des zones desservies. Un repérage spécifique sera réalisé pour les organes de manœuvre des zones enterrées.

Les canalisations d'eau ne doivent pas être soumises à des amplitudes de température importantes. On évitera donc la pose des canalisations d'eau à proximité des canalisations d'eau chaude sanitaire ou de chauffage.

On prendra toutes les précautions nécessaires pour éviter tout phénomène de condensation et, en cas de parcours parallèle horizontal, la canalisation d'eau froide sera posée sous celle d'eau chaude.

Les canalisations d'eau froide ne doivent jamais être utilisées comme ligne de mise à la terre.

Les tuyauteries seront placées en dehors des planchers ou des murs, sauf nécessité absolue.

Aux traversées de murs, planchers ou cloisons, les tuyauteries seront munies de fourreaux constitués de manchons type Gainojac ou similaire.

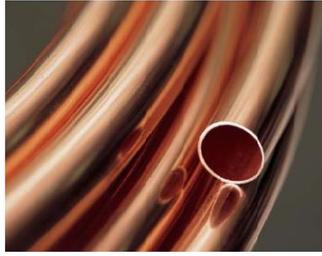
Les fourreaux verticaux dépasseront de 10 cm, au minimum, le plan supérieur des planchers.

Les canalisations seront fixées aux parois à l'aide de colliers ou de supports en nombre suffisant pour éviter le fléchissement des canalisations entre les fixations.

Il sera interposé un joint résilient entre les tubes et leur support qui évitera la transmission des vibrations et permettra la libre dilatation des canalisations.

L'écartement entre les tubes, ainsi qu'entre les tubes et les parois - y compris calorifugé éventuel, sera de 3 cm au minimum.

Les réseaux seront conçus pour permettre leur vidange complète. A cet effet, les pentes seront établies de manière à permettre l'évacuation de l'air vers les purges et de l'eau vers les vidanges.



Les différentes applications du cuivre :

- Distribution sous pression pour l'eau sanitaire
- Les installations sont apparentes ou dissimulées
- le chauffage eau chaude
 - Distribution des gaz naturels ou liquéfiés
 - évacuation des eaux usées et le drainage des eaux résiduelles

Particulièrement malléable, le tube de cuivre accepte donc des déformations importantes, ce qui permet de le façonner facilement et rapidement. Le plombier va donc trouver une grande liberté dans l'exécution des tracés, comme c'est le cas dans le bâtiment où il est nécessaire d'épouser différents contours de cloisons, plafonds, etc. sans nuire à l'esthétique.

A titre d'exemple, le rayon de cintrage minimum d'un tube de cuivre est deux fois moins important que celui d'un tube en plastique.

L'aptitude du cuivre au brasage et au sertissage autorise la mise en place de raccords fiables, étanches et économiques, quelles que soient les particularités du chantier. La mise en place s'effectue à l'aide d'outillages simples.

En conséquence, un réseau de tubes de cuivre demande des frais d'installation relativement appréciables.

Il existe plusieurs techniques de mise en œuvre et d'assemblage:

La découpe et l'ébavurage

Afin de couper un tube à la longueur désirée, il est préférable d'utiliser des outils appropriés plutôt qu'une scie. Un coupe-tube ne laisse pas ou peu de particules de métal dont la présence peut être néfaste au fonctionnement des organes de distribution (robinets-vannes) et assure un plan de coupe parfaitement perpendiculaire à l'axe du tube (1).

Dans tous les cas, il faut éliminer les bavures laissées par la coupe, des grains de sciure non détachés du tube, à l'aide d'un alésoir ou d'une lime à fine dentelure.



Coupe-tube (manuel)

Le mors fixe porte une molette de coupe. Après y avoir enserré le tube, on fait tourner l'outil, en le resserrant à chaque tour, jusqu'à ce que le tube se brise.

Le cintrage

La mise en forme des tubes par cintrage représente le moyen optimum pour obtenir un changement de direction des tubes en toute sécurité, il permet d'éviter le chauffage du tube afin de réduire les pertes de charge.

Les procédés de cintrage

- Manuel
- pince à cintrer
- cintreuse d'établi
- machine à cintrer

L'avantage des outils de cintrage est leur capacité à réaliser des mises en forme des tubes avec des rayons de courbure bien plus petit que manuellement.

Le brasage : assemblage par fusion

Deux types de brasage, fonctions de la température de l'opération:

- le brasage tendre ($T < 450^{\circ}\text{C}$)
- le brasage fort ($T > 450^{\circ}\text{C}$)

Le brasage tendre

Le point de fusion est inférieur à 450°C .

Le brasage tendre sera préféré au brasage fort pour les travaux d'assemblage sur les canalisations d'eau froide. En effet, le grossissement exagéré des grains de métal (brûlure du métal) à la suite d'un chauffage excessif, peut être un facteur de désordre sur les canalisations d'eau froide. Avec la brasure tendre dont le point de fusion est bas, ce risque n'existe pas.

Les assemblages sont aisément démontables par fusion en cas de nécessité.

Le brasage fort

Le point de fusion est, dans ce cas, supérieur à 450°C , sans toutefois atteindre les températures de $780^{\circ}/800^{\circ}\text{C}$ à partir desquelles la structure du cuivre serait trop modifiée.

Comparaison des différents procédés d'assemblage :

OPÉRATION	MÉTAL DE BASE À ASSEMBLER	MÉTAL D'APPORT	TEMPÉRATURE DE FUSION DU MÉTAL D'APPORT	MODE OPÉRATOIRE
Soudage	De même nature - Fer/fer - Cuivre/cuivre, etc.	De même nature que le métal à assembler	De même ordre que celle des métaux à assembler	"De proche en proche"
Brasage	De même nature ou de nature différente - Cuivre/cuivre - Laiton/cuivre	De nature différente de celle des métaux à assembler	Inférieure à la plus basse des températures de fusion des métaux à assembler	"Instantané"

Assemblage par raccords mécaniques

Il convient de distinguer deux types de raccords mécaniques :

- raccords mécaniques démontables non encastrables.
- raccords à sertir encastrables parce que non démontables.

Raccords mécaniques démontables

Peu utilisé, ce système d'assemblage est appliqué chaque fois que tout autre moyen s'avère impossible ou non souhaitable, ou encore lorsque l'on veut pouvoir démonter l'assemblage.

Les raccords mécaniques démontables sont surtout utilisés pour le raccordement des appareils et des accessoires ou pour raccorder des tubes de cuivre à des tubes de nature différente.

Dans tous les cas, l'assemblage par raccords mécaniques démontables ne doit être utilisé que dans des endroits accessibles et ne doit pas être encastré.

Il existe un grand nombre de raccords mécaniques démontables, qui se regroupent en trois catégories :

■ Raccords à compression :

Ils ne nécessitent aucun façonnage spécifique des extrémités des tubes à assembler.

■ Raccords à collet-battu :

Ces raccords exigent la formation d'un collet, qui est réalisé grâce à un outillage spécifique à façonner les collets.

■ Raccords à collet repoussé :

L'extrémité du tube doit être évasée en cône à l'aide d'une broche dont la forme conique correspond à celle du raccord.

■ Raccords instantanés :

Ces raccords qui ne nécessitent qu'un outillage léger, généralement fournis par les fabricants, sont démontables, réutilisables et particulièrement bien adaptés à des interventions peu importantes ou temporaires.

Raccords à sertir

Mise en oeuvre simple mais indémontable.

L'utilisation des raccords à sertir s'impose naturellement dans plusieurs cas de figures notamment lorsque l'utilisation d'une flamme est proscrite.

Il existe deux modèles de raccords : double et simple sertissage. La méthode de mise en oeuvre reste la même pour les deux modèles :

1. Couper le tube de cuivre à l'aide d'un coupe tube.
2. Ebavurer soigneusement le tube afin qu'aucune aspérité n'endommage le joint du raccord.
3. Essuyer le tube pour éliminer toute trace de graisse ou de solvant au niveau de l'emboîtement.



4. Contrôler visuellement la présence du joint et emboîter le raccord jusqu'à la butée en faisant légèrement tourner le tube.
5. Marquer au feutre l'emboîtement du raccord sur le tube.
6. Vérifier que la mâchoire de sertissage correspond au bon diamètre.
7. Contrôler si le raccord est correctement placé en vérifiant le marquage de l'emboîtement.
8. Sertir en pressant la gâchette de la sertisseuse jusqu'au déclenchement du limiteur de serrage.

Exemple : Tracé épousant la forme du bâtiment



Raccordements et pièces d'angles

La pose d'un évier

1 Assemblez le robinet mélangeur, et vissez les tubes (ou flexibles d'alimentation) dans les ouvertures filetées prévues à cet effet.



2 Insérez le robinet dans l'orifice de l'évier, sans omettre ni la rondelle ni la semelle d'appui.



3 Placez les pattes de fixation sous la face inférieure de la bordure de l'évier, régulièrement espacées. Déposez tout autour de la bordure de l'évier un cordon continu de pâte d'étanchéité au silicone. Retournez doucement l'évier. Passez dessous pour bloquer les vis de chaque patte de fixation, sans forcer, pour ne pas les déformer.



4 Raccordez les tuyauteries d'évacuation et le siphon, avec leurs rondelles d'étanchéité



5 Raccordez la tête de chaque siphon sous la bonde de chaque bac.



6 Raccordez les queues des robinets aux tuyaux d'arrivée d'eau froide et chaude, au moyen de raccords flexibles. Raccordez le tube de débordement et l'orifice prévu à cet effet sous la bonde. Ouvrez le robinet et vérifiez qu'il n'y a aucune fuite. Si ce n'est pas le cas, resserrez les bagues d'étanchéité des joints qui fuient.



Machine à laver et lave vaisselle

Alimentation en eau

Toute machine à laver a besoin pour fonctionner d'une alimentation en eau froide, d'une évacuation de vidage et d'une alimentation électrique. Quand l'eau est dure (plus de 25 mg/l), il est fortement recommandé de l'adoucir, afin que la résistance chauffant l'eau conserve le plus longtemps possible toute son efficacité ; faute de quoi la consommation électrique tend à augmenter au fur et à mesure que les éléments chauffants s'entartrent.

Raccordement

La machine à laver est souvent alimentée en eau à partir d'un robinet autoperceur placé sur la canalisation d'alimentation en eau froide. Veillez à ne pas "tirer" de l'eau au robinet pendant que la machine se remplit. Cela vaut également pour une machine placée dans la salle de bains, où vous devrez éviter de prendre une douche ou de remplir la baignoire pendant que la machine fonctionne.



Prise d'eau classique

Un robinet d'arrêt peut être placé derrière la machine. Raccordez-le dans les règles à une canalisation d'eau froide par un tube compatible avec l'installation (cuivre ou PVC-C).

Évacuation de vidage

Le raccordement du flexible de vidage de la machine doit être réalisé avec soin. Un raccordement inadapté constitue la principale cause des "inondations" imputables aux machines à laver. En effet, lorsque la pompe de vidage se met en marche, le flexible d'évacuation subit une pulsion brutale, qui peut facilement arriver à le déconnecter de son raccordement à la canne de vidage ou au siphon sous évier.

Pour éviter cet incident, le flexible de sortie de la machine ne doit jamais être tendu et fermement retenu par un collier fixé au mur près de son raccordement à la canalisation rigide. De même, la méthode qui consiste à poser l'extrémité recourbée du flexible de vidage dans l'évier ou le lavabo ne peut qu'être très provisoire, dans l'attente de la réalisation d'un raccordement correct.

Raccords des tubes

L'utilisation répétée et fréquente des machines à laver, souvent lorsqu'on n'est plus dans la pièce, doit conduire à soigner tout particulièrement leur installation. Pensez à toujours placer un robinet d'arrêt facilement accessible, à proximité du raccordement de l'alimentation en eau sur la canalisation d'arrivée d'eau. N'oubliez pas de manoeuvrer ce robinet de temps à autre pour qu'il ne se grippe pas.

Pour la canalisation de vidage, il est sage de placer au point le plus bas de la canne de vidage, un siphon facilement démontable pour récupérer facilement les petits objets échappant au filtre de sortie et surtout pour prévenir la remontée des mauvaises odeurs.

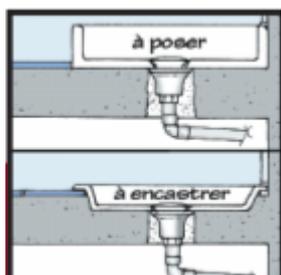
Raccordement d'une machine à laver

L'agencement des raccordements d'une machine à laver dépend de l'implantation de l'équipement par rapport aux canalisations existantes. Il faut toutefois veiller à placer le raccordement électrique à l'opposé et le plus loin possible des tuyauteries d'eau.

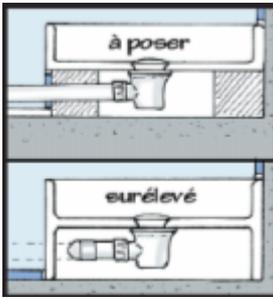
Pose d'une douche



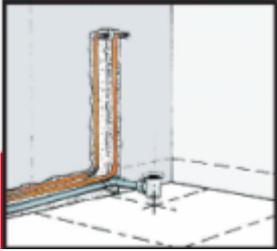
En tenant compte des alimentations et de l'évacuation, il faut disposer d'un espace suffisant pour implanter une douche



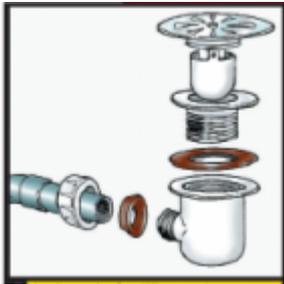
Lorsque l'évacuation est verticale, on peut choisir un receveur à poser directement sur le sol ou un modèle à encastrer.



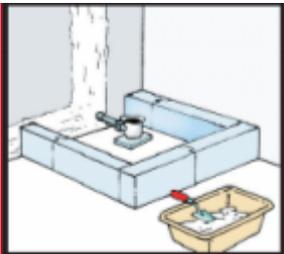
Pour une évacuation horizontale, il faut prévoir un socle ou un receveur surélevé.



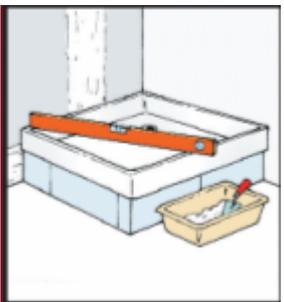
En fonction de la position prévue du receveur, il faut repérer exactement l'emplacement de la bonde et couper le tuyau d'évacuation à la bonne longueur.



La bonde à utiliser est un modèle siphonoïde de faible hauteur, dont le siphon est accessible depuis le receveur.



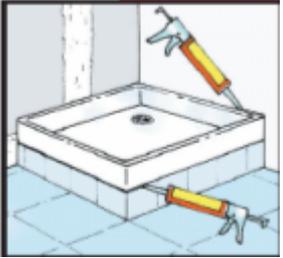
Si la pente d'évacuation est insuffisante, il faut construire un socle maçonné pour surélever le receveur. Caler le siphon avec un morceau de polystyrène.



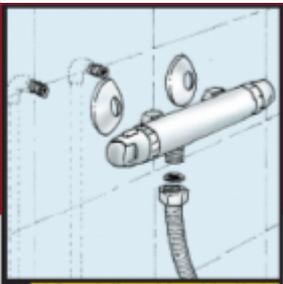
Régalez et scellez le receveur avec une colle adaptée au matériau utilisé.



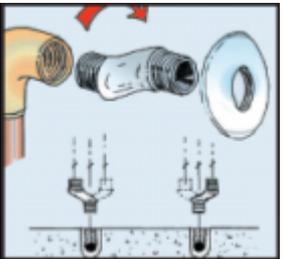
Vissez la grille de bonde sur le siphon et serrez la à fond.



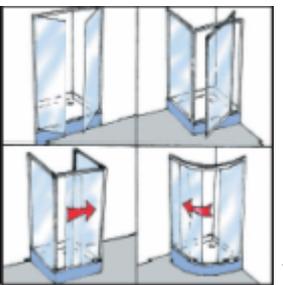
Carrez le socle puis appliquer un joint d'étanchéité sous le receveur. Le joint périphérique est appliqué avant le carrelage mural.



L'alimentation et la robinetterie sont encastrées. L'étanchéité des raccords est assurée par du ruban téflon.



Les raccords excentriques permettent de compenser les différences d'écartement entre les sorties d'alimentation et les prises du robinet.



Le choix de la fermeture de la douche si il y en a, dépend de l'implantation du receveur. Les portes peuvent être coulissante ou pivotantes.

Plan de qualité

Le plan de qualité a pour but de garantir un contrôle de l'exécution des travaux, du matériel ainsi qu'une sécurité pendant toute la phase de travaux. Tout d'abord on établit depuis le bureau d'étude en plomberie un plan afin de savoir exactement où implanter l'espace réservé pour les gaines de plomberie.

Le label Qualitel

Créé en 1985 le label Qualitel est un label de qualité technique officiellement agréé par l'Etat et délivré par l'Association Qualitel aux logements neufs présentant un niveau de qualité technique supérieure à la moyenne des constructions neuves à partir d'un examen rigoureux des documents techniques (plans, devis, descriptif). Lorsque qu'un programme immobilier affiche cette référence, cela garantit aux consommateurs que le constructeur s'engage à réaliser un projet respectant certains critères techniques en ce qui concerne l'acoustique, la plomberie, l'électricité... La remise au consommateur d'un certificat de qualification en fin de construction est la preuve formelle que le logement acheté satisfait bien aux exigences requises pour l'attribution du Label Qualitel.

En plomberie voici les principaux points à traiter

- Vérifications des emplacements réservés aux réseaux de canalisation par rapport au plan. Les plans sont contrôlés à la fois en phase d'étude et de conception.

- Posséder le bon matériel (siphon, évier, tuyaux...)

- Vérification de l'arrivée d'eau. C'est-à-dire mettre en pression les colonnes en prenant soin de boucher les gaines. Cela s'effectue dans chaque appartement.

- L'Acoustique source de bruit

Les bruits de plomberie sont principalement dus à la circulation de l'eau dans les tuyauteries d'alimentation et d'évacuation, ainsi qu'à la chute de l'eau dans les appareils sanitaires.

En circulant l'eau engendre de bruit par frottement sur les parois et par les turbulences créées à chaque obstacle (robinetterie, changement de direction,...).

Les bruits sont également engendrés par les vibrations dues aux équipements, tels que les compteurs, adoucisseur, surpression.

La réglementation pour le bâtiment d'habitation, l'article 6 de l'arrêté du 30 juin 1999 exige qu'un équipement individuel situé dans un autre logement ou qu'un équipement collectif tel qu'un supprimeur d'eau n'engendre pas de bruit supérieur à 30 décibel dans les pièces principales et 35 décibel dans les cuisines.

Comment diminuer le bruit :

- Mettre un dispositif « antibelier » en haut de chaque colonne montante.
- En choisissant une robinetterie silencieuse.
- La pression limitée à 3bar.

- Prévoir une section suffisante des canalisations d'alimentation (lave linge, lave vaisselle 10mm).

La distance entre le point de puisage et l'arrivée d'eau chaude ne doit pas dépasser les 8 mètres afin de pouvoir garantir l'arrivée de l'eau chaude en un temps minimum.

Avant la livraison des appartements effectuer des essais de fin de travaux, voici les plus importants

Essais de fin de travaux

En fin de travaux, l'entreprise effectuera les essais décrits ci-après qui devront faire l'objet de sa part de procès verbaux. L'entreprise devra fournir tous les appareils exigés pour les essais de pression, hydrauliques, acoustiques. Voici quelque essai à faire.

Désinfection

L'entreprise réalisera l'ensemble des opérations de désinfection de toutes les canalisations d'eau sanitaire. Cette désinfection sera effectuée avec des produits agréés (chlore gazeux, eau de javel, permanganate de potassium, peroxyde d'hydrogène ou autre). La désinfection sera exécutée conformément aux modes opératoires des produits utilisés.

La procédure suivante concernant la désinfection avec du permanganate de potassium (KMnO₄ - traceur) est donnée à titre d'indication. La dose de désinfectant à injecter est de 200 mg par litre pour un contact de 12 heures ou de 100 mg par litre un contact de 24 heures :

1. s'assurer que les matériaux constitutifs des installations sont compatibles avec le désinfectant envisagé ;
2. s'assurer de la présence des organes d'isolement et d'injection en amont du réseau à désinfecter ;
3. installer le dispositif d'injection - compteur volumétrique ou doseur proportionnel ;
4. homogénéiser la solution désinfectante ;
5. remplir complètement le réseau à désinfecter en évitant les poches d'air ;
6. ouvrir modérément tous les exutoires situés au bout de toutes les antennes. Le débit d'eau circulant dans l'installation sera estimé à partir des indications fournies par le compteur. L'injection ne se fera pas trop rapidement et devra être effectuée durant tout le remplissage de l'installation ;
7. le réseau sera isolé par fermeture au point de son raccordement, dès que la solution apparaîtra en tout point de l'installation.
8. laisser en contact pendant le temps nécessaire à la désinfection.

Rinçage terminal

La solution désinfectante est évacuée par tous les points bas de l'installation.

Rincer énergiquement en ouvrant au maximum tous les robinets et exutoires pendant 2 heures environ. Laisser couler les robinets à débit modéré pendant 24 heures environ pour éliminer toute trace de désinfectant.

Modalités d'évaluation de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection

1. Attendre 12 heures avant d'effectuer les premiers prélèvements.
2. L'évaluation de l'efficacité du nettoyage et de la désinfection comporte la réalisation d'une analyse complète d'échantillons d'eau portant sur les paramètres suivants :
 - paramètres physiques - pH, couleur, saveur, turbidité ;
 - paramètres microbiologiques - coliformes thermotolérants, streptocoques fécaux et dénombrement des bactéries revivifiables à 22° C et 37°C ;

3. Une fois que les analyses sont conformes, la mise en service est possible.

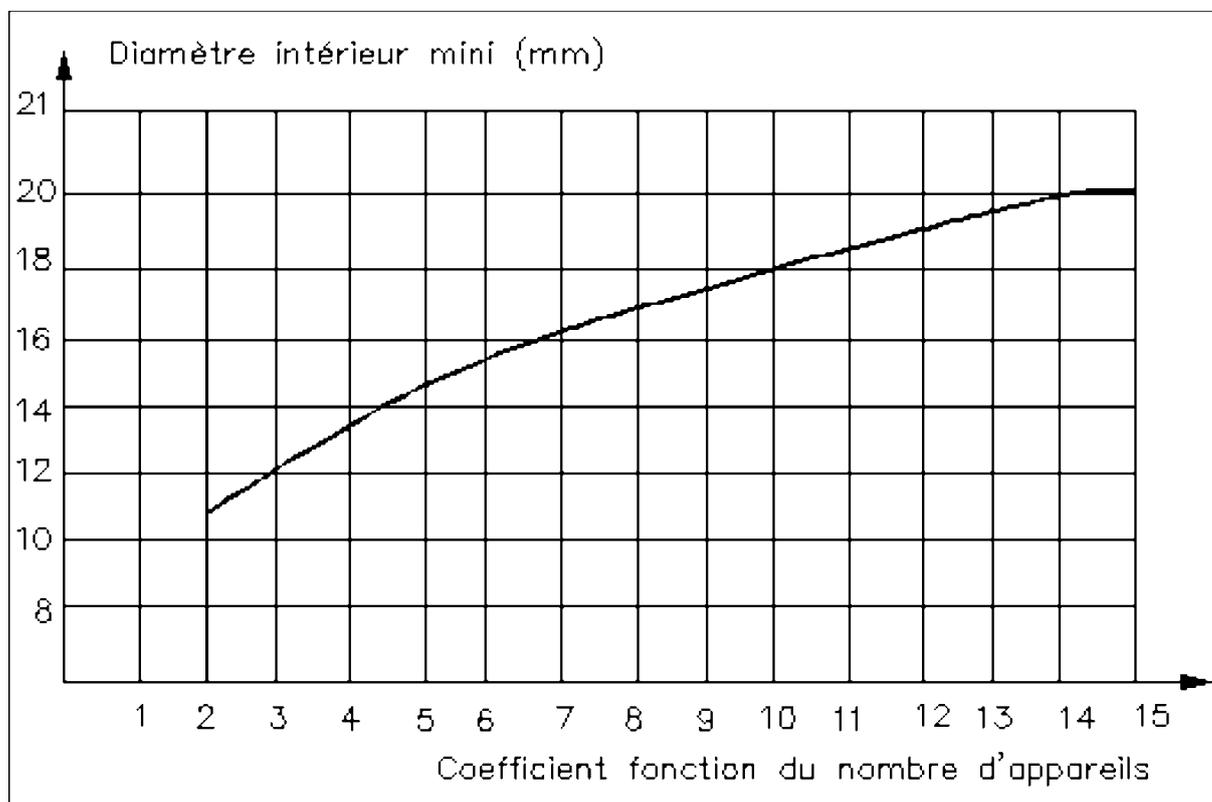
Dimensionnement/Conception

Dimensionnement des installations de plomberie sanitaire

Alimentation d'eau

Chaque appareil individuel est affecté d'un coefficient. La somme des coefficients permet avec le graphique de déterminer le diamètre minimal d'alimentation du groupe d'appareils, à partir de deux appareils.

Appareils	Coefficients	
WC (avec réservoir de chasse) lave-mains, urinoirs, siphon de sol	0,5	
Bidet, WC à usage collectif, machines à laver (linge ou vaisselle)	1	
Lavabo	1,5	
Douche, poste d'eau	2	
Evier, timbre d'office	2,5	
Baignoire	≤ 150 l de capacité	3
	> 150 l	3 + 0,1 par tranche de 10 litres supplémentaires



Les diamètres des tuyauteries d'alimentation sont choisis en fonction du débit qu'elles ont à assurer aux différents points d'utilisation, de leur développement, de la hauteur de distribution et de la pression minimale au sol dont on dispose.

Désignation de l'appareil	Q _{min} de calcul (1)		Diamètres intérieurs mini des canalisations d'alimentation (2) (mm)
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)	
Evier - timbre d'office	0,20	0,20	12
Lavabo	0,20	0,20	10
Lavabo collectif (par jet)	0,05	0,05	suivant nombre de jets
Bidet	0,20	0,20	10
Baignoire	0,33	0,33	13
Douche	0,20	0,20	12
Poste d'eau robinet 1/2	0,33		12
Poste d'eau robinet 3/4	0,42		13
WC avec réservoir de chasse	0,12		10
WC avec robinet de chasse	1,50		au moins le diamètre du robinet
Urinoir avec robinet individuel	0,15		10
Urinoir à action siphonique	0,50		au moins le diamètre du robinet
Lave-mains	0,10		10
Bac à laver	0,33		13
Machine à laver le linge	0,20		10
Machine à laver la vaisselle	0,10		10
Machine industrielle ou autre appareil	se conformer à l'instruction du fabricant		
1 . Lorsque la production d'eau chaude est individuelle, ces débits servent de base au calcul des diamètres des canalisations d'eau froide à usage collectif et des canalisations intérieures jusqu'au piquage alimentant l'appareil de production d'eau chaude.			
2 . Ces diamètres tiennent compte des conditions d'utilisation des divers appareils sanitaires.			

Coefficient de simultanéité :

Il est utilisé pour le calcul des débits d'alimentation dans les logements collectifs, en fonction du nombre d'appareils (à partir de 5 appareils). Ce débit est obtenu en multipliant la somme des débits des appareils par ce coefficient (donné par le graphique et la formule), pour les appareils autres que robinets de chasse.

Les robinets de chasse, ne fonctionnant que pendant quelques secondes ne sont pas comptabilisés dans le calcul au même titre que les autres appareils. On considère alors, pour le calcul du débit :

- Pour 3 robinets installés : 1 seul robinet en fonctionnement ;
- Pour 4 à 12 robinets installés : 2 robinets en fonctionnement ;
- Pour 13 à 24 robinets installés : 3 robinets en fonctionnement ;
- Pour 25 à 50 robinets installés : 4 robinets en fonctionnement ;
- Pour plus de 50 robinets installés : 5 robinets en fonctionnement.

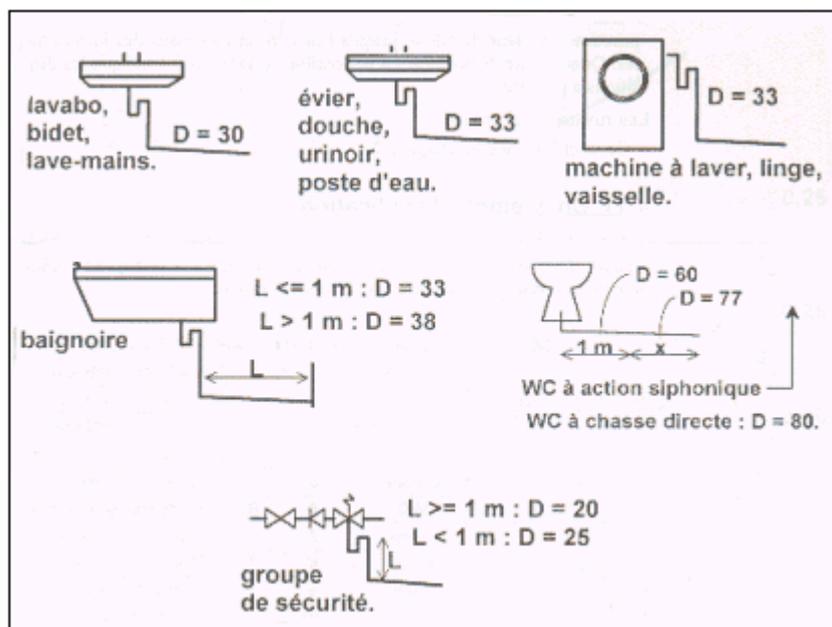
Lorsqu'il est prévu une alimentation pour une ou plusieurs machines à laver, il n'est pris en compte qu'une seule de ces machines dans le calcul de la somme des débits des appareils.

$$y = \frac{0,8}{\sqrt{x - 1}}$$

Evacuation individuelle d'appareils

Le diamètre intérieur des branchements de vidange doit être au moins égal à celui des siphons qu'il reçoit. Toutefois, cette disposition ne concerne pas les baignoires raccordées individuellement par un collecteur de longueur inférieure à 1 m.

La pente recommandée est de 1 cm/m.



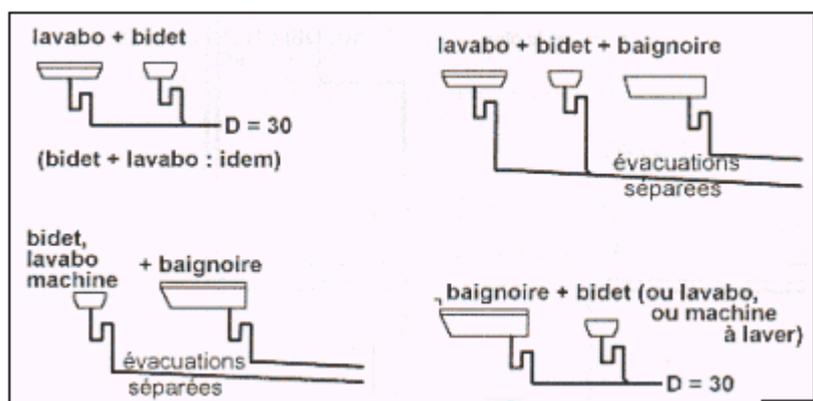
Les diamètres indiqués dans les tableaux ci-dessus sont prévus pour les pentes de canalisation comprises entre 1 et 3 cm/m

Evacuation d'appareils groupés

La pente recommandée est de 1 cm/m

Jusqu'au collecteur, se reporter aux tableaux suivants :

- Une douche peut être assimilée à une baignoire
- Lorsque des appareils sanitaires sont en attente, on dimensionne les collecteurs en prenant les mêmes hypothèses que s'ils existent.



Hormis ces possibilités de regroupements tous les autres appareils doivent être évacués indépendamment les uns des autres.

Le débit des groupes de sécurité n'est pas pris en compte dans le dimensionnement des collecteurs quand celui-ci est déterminé par le calcul.

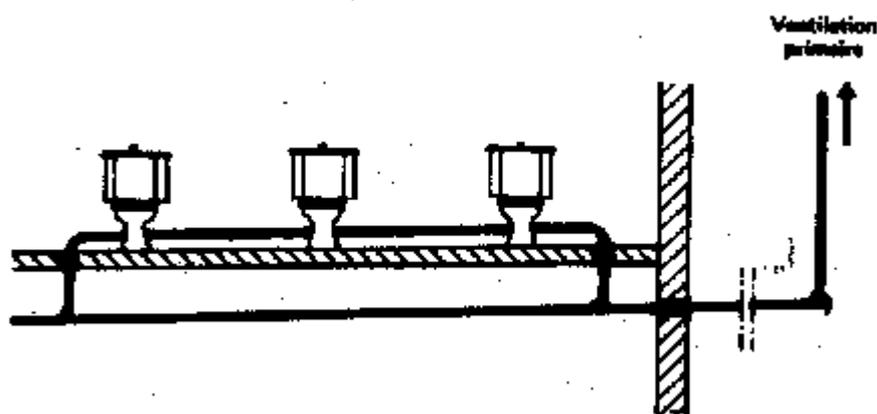
Désignation de l'appareil	EF & ECS		EVACUATIONS		
	Ø int. mm (mini)	Ø réseau alimentati	Ø int. mm (mini)	P.V.C. Ø réel	CUIVRE Ø réel
- évier - timbre office	12	12/14	33	33,6/40	34/36
- lavabo	10	10/12	30	33,6/40	30/32
- lavabo collectif (0,05 Vs bar jet)					
- bidet	10	10/12	30	33,6/40	30/32
- baignoire (longueur évacuation hori. > 1 m)	13	14/16	38	43,6/50	40/42
- douche	12	12/14	33	33,6/40	34/36
- poste d'eau, robinet 1/2	12	12/14			
- poste d'eau, robinet 3/4	13	14/16			
- WC avec réservoir de chasse (L évacu. < 1m)	10	10/12	60		
- WC avec réservoir de chasse (L évacu. > 1m)	10	10/12	77	84/90	
- urinoir avec robinet individuel	10	10/12	33	33,6/40	34/36
- urinoir à action siphonique					
- lave-mains	10	10/12	30	33,6/40	30/32
- bac à laver	13	14/16			
- machine à laver le linge	10	10/12	33	33,6/40	34/36
- machine à laver la vaisselle	10	10/12	33	33,6/40	34/36
- machine industrielle ou autre appareil					
- WC avec robinet de chasse pour 3 robinets installés, compté pour 1		33/42			
pour 4 à 12 robinets installés, compté pour 2		50/60			
pour 13 à 24 robinets installés, compté pour 3		66/76			
pour 25 à 50 robinets installés, compté pour 4		66/76			
pour plus de 51 robinets installés, compté pour 5		80/90			

Chutes d'eaux usées

Les diamètres intérieurs des tuyaux de chute d'eaux usées doivent être choisis conformément au tableau 1. Ces diamètres seront constants sur toute la hauteur des colonnes.

Les tuyaux de chute d'eaux usées doivent être prolongés en ventilation primaire dans leur diamètre, jusqu'à l'air libre et au-dessus des locaux habités.

Pour un groupe d'appareils sanitaires (bâtiments scolaires, bureaux...) lorsque les tuyaux de chute et de descente ne peuvent être prolongés en ventilation primaire, jusqu'à l'air libre et au-dessus des locaux habités, le collecteur du groupe d'appareils doit être ventilé par une canalisation d'un diamètre au moins égal au diamètre maximal de l'évacuation piqué à la partie supérieure du collecteur principal lui-même ventilé.



Les ventilations primaires de plusieurs chutes peuvent être regroupées en une seule immédiatement au dessus du dernier branchement. Le diamètre de cette sortie étant le diamètre immédiatement supérieur au diamètre de la plus grande des ventilations avant regroupement, la ventilation secondaire n'est exigée en aucun cas.

Les parcours d'allure horizontale des ventilations devront comporter une pente pour assurer l'évacuation vers une chute des eaux de condensation.

Le tableau ci-dessous indique les diamètres intérieurs minimaux, exprimés en millimètres, des tuyaux de chute ou de descente en fonction du nombre des appareils desservis.

Désignation appareil	Nombre total appareils	Ø int. Mini mm
WC	1 ou plusieurs WC	90
Baignoire, évier, lavabo, douche urinoir, bidet, lave-mains, MAL	1 à 3 appareils autres que 1 baignoire ou 1 baignoire	50
	4 à 10 appareils incluant 2 baignoires maximum	65
	11 appareils et au-delà	90

Tuyaux collecteurs d'appareils

Le diamètre d'un collecteur principal est calculé comme suit :

- faire la somme des débits individuels des appareils desservis
- multiplier le chiffre obtenu par un coefficient de simultanéité pour obtenir le débit probable

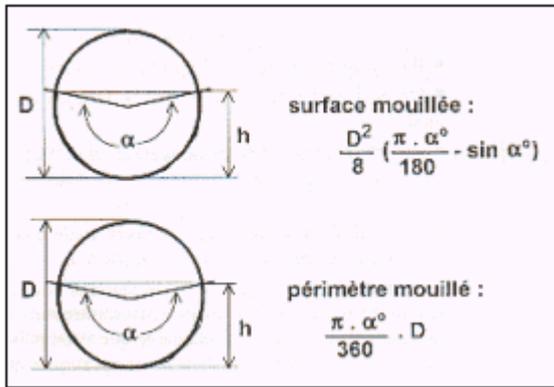
Appareils	Débits de base en litres	
	par minute	par seconde
Baignoire	72	1,2
Douche	30	0,5
Lavabo	45	0,75
Bidet - Lave-mains - appareil avec bonde à grille	30	0,5
Evier	45	0,75
Bac à laver	45	0,75
Urinoir	30	0,5
Urinoir à action siphonique	60	1,0
WC à chasse directe	90	1,5
WC à action siphonique	90	1,5
Machine à laver le linge (domestique)	40	0,65
Machine à laver la vaisselle (domestique)	25	0,40

Calculer le diamètre du collecteur en utilisant la formule de Bazin :

$$Q = \frac{87 RH \sqrt{I}}{J + \sqrt{RH}} \times SM$$

- Q : débit (m³/s)
- RH : rayon hydraulique (m)
- SM : surface mouillée (m²)
- I : pente (m/m)
- J : coefficient de frottement- (m^{1/2})= 0.16

Le rayon hydraulique RH est le rapport de la surface mouillée sur le périmètre mouillé.
La surface mouillée SM est définie comme le montre le schéma (section droite du liquide)



Le périmètre mouillé est la partie du périmètre de la section qui est en contact avec les parois de la conduite. La hauteur d'eau maximale normale dans les tuyaux doit, pour l'évacuation des eaux usées, être égale à la moitié du diamètre.

Toutefois, pour tenir compte de l'évacuation des eaux pluviales en cas de gros orage dont le débit à prévoir, sans indications particulières, est de trois litres à la minute par mètre carré de projection, on admet une section d'écoulement d'une hauteur égale au 7/10 du diamètre.

Lorsque le calcul donne, pour le collecteur, un diamètre inférieur au diamètre de la chute, le diamètre à prendre en considération est celui de la chute.

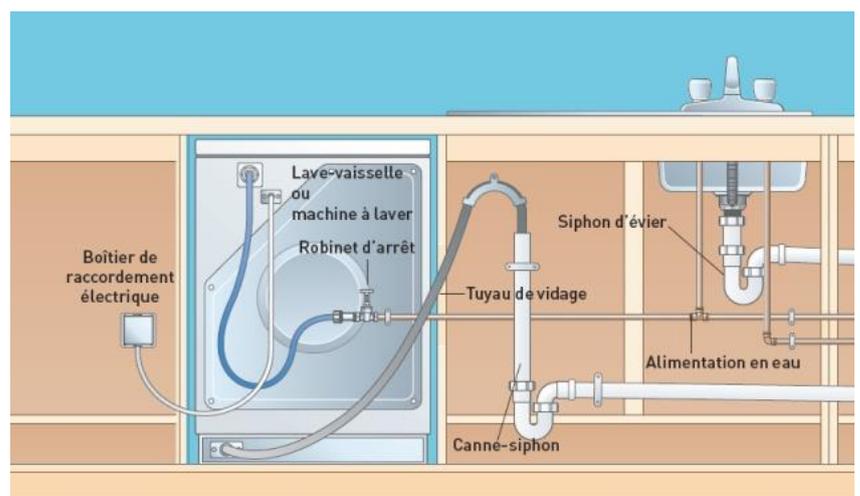
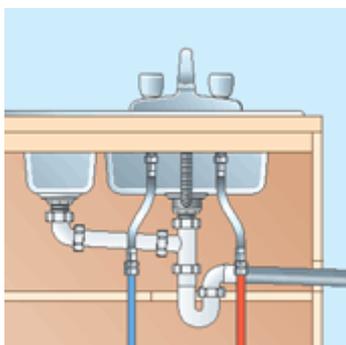
Les vitesses d'écoulement dans les réseaux d'évacuation horizontaux doivent être si possible situées entre 1 à 3 m/s.

Les vitesses d'écoulement ne doivent pas être

- inférieurs à 0.6 m/s (risque de dépôt ou d'engorgement)
- supérieures à 3 m/s (risque de dégradation des joints ou d'érosion)

Conception

Evier, machine à laver et lave-vaisselle



L'alimentation en eau est séparée entre la machine à laver et l'évier afin de garantir une pression correcte lorsque la machine fonctionne et que le robinet est ouvert.

Pathologie

La qualité de l'eau potable est testée et vérifiée par les services départementaux d'hygiène. Ses caractéristiques et sa composition sont très précisément définies : goût, odeur, couleur, présence de matières solides, limpidité, présence de minéraux ou de sels (fer, cuivre, manganèse, zinc, sulfates...), PH, qualité bactériologique.

Une eau est aussi définie par

-sa dureté, c'est-à-dire, sa teneur en calcium et magnésium. Les eaux à faible teneur sont dites « douces » ;
- son alcalinité qui est définie par le PH. L'eau est considérée comme neutre lorsque son PH est compris entre 7 et 8. En dessous de 7, l'eau est acide ; au dessus de 8, elle est alcaline.

Ces caractéristiques peuvent avoir des incidences sur les canalisations. L'entartrage est favorisé par la dureté et la corrosion par l'agressivité de l'eau. L'agressivité de l'eau est liée à la présence en excès de gaz carbonique dissous et à la corrosivité, c'est-à-dire à l'aptitude à attaquer les métaux.

L'eau corrode d'autant plus facilement les métaux qu'elle est acide (PH<7).

Pathologies sur les réseaux d'alimentation :

Corrosion :

Elle est presque systématiquement due à des assemblages de matériaux incompatibles. Par exemple l'acier galvanisé ne doit pas être mis en aval d'une canalisation en cuivre sinon il y a risque de réaction et corrosion.

La solution est d'utiliser des raccords d'assemblages qui éviteront le contact entre les deux matériaux.

Lâchage de joints :

Il se produit dans deux situations similaires. Soit le surpresseur installé est mal réglé et crée un débit trop important dans les tuyaux, soit le réseau urbain est mal dimensionné ou inadapté. Dans ces deux cas il y a surpression dans les tuyaux et c'est aux endroits les plus sensibles qu'ils cassent donc aux jointures.

Pour remédier à ce problème il est nécessaire d'installer un détendeur en aval du réseau de l'installation afin de réguler la pression de l'eau.

Pathologies sur les réseaux d'évacuation :

Entartrage :

Cela se produit plus facilement sur les canalisations à faible pente, l'eau stagne et provoque l'entartrage. La nature de l'eau peut aussi amplifier le phénomène.

Il faut remplacer la canalisation mais pour éviter que cela se reproduise on peut si possible modifier la pente.

Fuites aux assemblages ou aux joints :

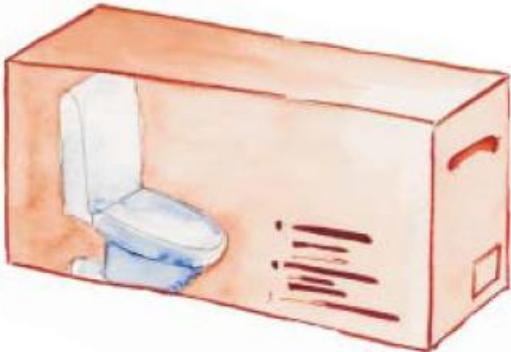
Ce phénomène est dû soit à l'usure des joints soit à un déboîtement des canalisations (le plus souvent en pvc). La seule solution est le remplacement des pièces défectueuses.

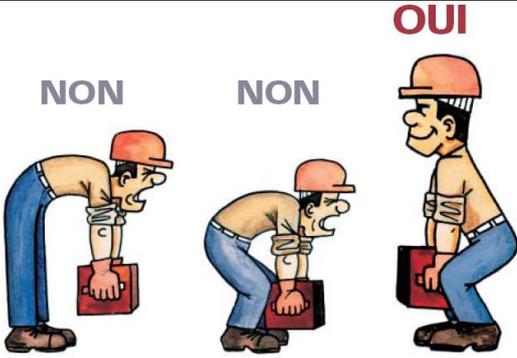
La Cavitation

C'est un phénomène lié à des vitesses locales excessives qui conduisent à une chute de pression. Si la pression chute trop on peut localement passer en dessous de la pression de vapeur : des bulles de vapeur se forment brusquement et se condensent dès que la pression est remontée (suite à une chute de la vitesse) : cette alternance conduit à la formation d'ondes de choc qui peuvent dégrader le matériau environnant

Risques et sécurités

Les plombiers travaillent dans une variété de situations, dont certaines peuvent comporter des risques. Voici les principaux risques professionnels :

Risques	solutions	Images
Levage d'objet	<ul style="list-style-type: none"> -Privilégier ceux qui sont les plus faciles à manu porter. -Utiliser le plus souvent possible des emballages solides et à poignée. -Eviter les matériaux laissés à nus. 	
Postures de travail contraignantes	d'utiliser au mieux des outils spécifiques permettant d'adopter des postures adéquates. Comme pour les matériaux les caisses à poignées sont à favoriser.	
Exposition au plomb, aux colles et adhésifs, aux solvants, à la soudure, à l'anhydride sulfureux et d'autres matières toxiques ou cancérigènes.	Pour souder, ne pas oublier les lunettes de protection qu'elles soient simples ou qu'elles recouvrent tout le visage (selon utilisation).	
Travail à proximité de matériaux inflammables ou combustibles	Les bouteilles doivent être sélectionnées en fonction des possibilités de manutention et des accès au « local ». Les bouteilles vides sont séparées des bouteilles pleines	

	<p>Comme pour tous les corps de métier il est impératif de porter chaussures de sécurité, casque de chantier et si nécessaire gants. Bien sur il est également essentiel d'adopter de bonnes postures.</p>	
--	--	--

Economie du lots

Le coût réaliser est basé sur un immeuble de sept étages. Chaque étage possède quatre appartements. Chaque appartements est constitués d'une salle de bain, un WC, et d'une cuisine ainsi que des pièces à vivres qui varient selon les appartements.

(Par défaut nous avons choisis les éléments sans option particulière. De plus les prix considéré contiennent les prix de fournitures ainsi que la mise en œuvre)

Prix d'une baignoire en tôle émaillée, coloris blanc à encastrer 150X70 cm : 192.96€

Prix vasque 60 cm sur consoles/ fixation : 224.90€

Prix cuvette et bloc WC avec réservoir de chasse PVC attendant y compris mécanisme à déclenchement par touche intégrée, abattant double blanc: 402.18€

Prix évier inox : à poser sur meuble : 220.24€

Prix du mètre de cuivre 2,80€

Prix du mètre de PER 0.99€

Environnement

ELIMINER LES DECHETS

Le **Code de l'Environnement** stipule que tout producteur ou détenteur de déchets est responsable de l'élimination de ses déchets. Leur dépôt ou rejet dans le milieu naturel est interdit. Le détenteur doit en assurer ou en faire assurer l'élimination dans des conditions propres à éviter toute nuisance pour l'environnement. Les déchets issus de l'activité liée à la plomberie et au chauffage peuvent être classés en trois catégories :

Des déchets inertes, non dangereux mais qui sont à l'origine de dégradations paysagères lorsqu'ils ne sont pas éliminés dans des centres agréés,

De déchets banals, qui ne sont pas dangereux mais qui peuvent polluer l'environnement s'ils ne sont pas éliminés convenablement,

Des déchets dangereux, qui présentent des risques importants pour la santé et l'environnement.

Type de déchets	Solutions d'élimination				
	Apport volontaire en déchèterie	Prise en charge par un prestataire	Collecte des ordures ménagères	Reprise fournisseur	Réemploi
Déchets Inertes					
Gravats, carreaux, grès, porcelaine, céramique ...	OUI	OUI			
Déchets Banals					
Plastiques (emballages, polystyrène, PVC)	OUI	OUI	OUI		
Papiers / cartons	OUI	OUI	OUI	OUI	OUI
Bois (palettes)	OUI	OUI		OUI	OUI
Métaux (cumulus, tuyauterie ...)	OUI	OUI			
Placo-plâtre	OUI	OUI			
Laine de roche, de verre, de laitier ...	OUI	OUI			
Déchets dangereux					
Emballages souillés (cartouches de colles, acides ou bases fortes...)	OUI	OUI		OUI	
Aérosols	OUI	OUI		OUI	
Amiante	OUI	OUI			
Matériels souillés (chiffons ...)	OUI	OUI			

Il est important de :

Trier et réutiliser les déchets afin de limiter les coûts d'élimination. Les déchets en mélange sont éliminés au tarif du déchet le plus dangereux.

Séparer les déchets valorisables et monnayables de ceux qui ne le sont pas (Exemple : les métaux)

Séparer les déchets inertes des autres types de déchets : ils sont souvent les plus lourds et les moins chers. Ne pas les mélanger avec du plâtre considéré comme un déchet banal

Demander l'établissement d'un Bordereau de Suivi de Déchet (BSD) au collecteur autorisé lors de l'enlèvement des déchets dangereux. Il est la preuve d'une bonne élimination.

Tous les déchets peuvent être amenés en déchèterie. Demandez la liste et les conditions d'acceptation des déchets à votre Chambre de Métiers ou à votre Organisation Professionnelle.

En plomberie, de nombreux matériaux sont utilisés d'où l'existence de déchets variés :

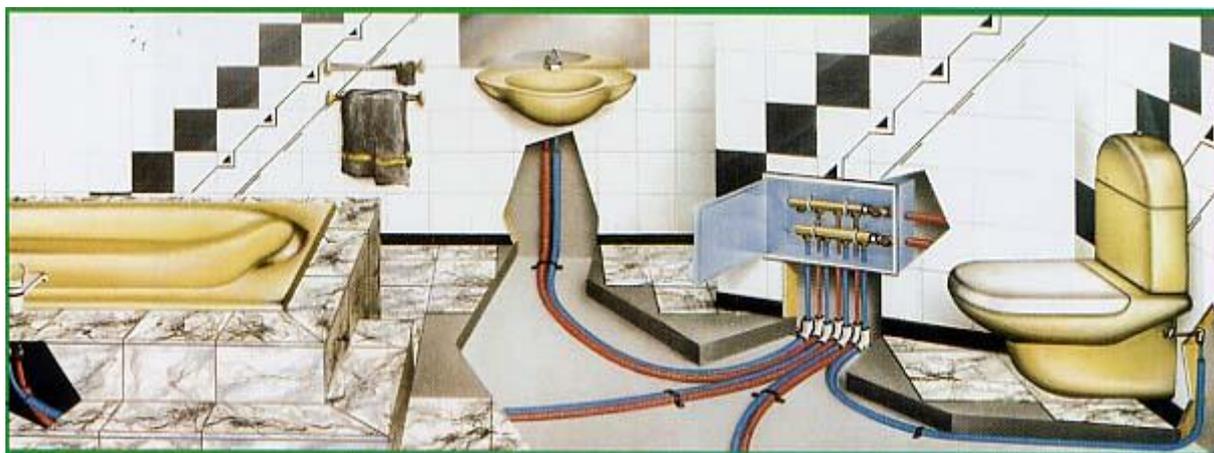
- déchets d'emballages
- déchets métalliques (acier, cuivre)
- déchets plastiques (pvc, per)
- vaisselles cassées en porcelaine (évier, baignoire...)
- polystyrène (utilisé pour les réservations des gaines)

Pour éviter de polluer l'environnement certains de ces déchets sont recyclable (plastiques, métaux), d'autres sont remplacés par des matériaux moins polluants (polystyrène remplacé par du bois) et d'autres sont directement apportés à la décharge (vaisselles).

Innovation

Les tuyaux PER

Le PER est de plus en plus utilisé dans les installations de plomberie. Il convient pour véhiculer l'eau chaude ou froide mais aussi pour les circuits de chauffage ou de rafraîchissement. Ce matériau est souple, aisé et rapide à mettre en œuvre, il n'y a pas de soudage et de filetage à réaliser. Il n'est pas soumis à la corrosion et peu sensible au calcaire. En revanche on ne peut pas considérer le PER comme une innovation car ces premières utilisations se font dans les années 1970 mais c'est grâce à sa faible coût sa facilité à mettre en œuvre qu'on le qualifie de tel. De plus sa durée de vie est estimée de 50 à 200 ans.



La récupération des eaux pluviales

Il faut savoir que moins de la moitié de la quantité de l'eau que nous utilisons chaque jour nécessitent une eau potable. C'est pourquoi il serait préférable de remplacer l'eau potable par l'eau de pluie qui est de plus une source simple, douce, de qualité remarquable et gratuite pour alimenter les WC, les machines à laver, les systèmes d'arrosage, etc. Non calcaire, cette eau réduit de 40 à 60 % le recours aux savons, adoucissants et autres anti-calcaires, elle évite l'entartrage des équipements sanitaires, des canalisations et prolonge ainsi leur durée de vie.

Pour des logements d'habitations collectif, l'opération de récupération comprend une cuve permettant à la fois de retenir l'eau de pluie dans une logique de rétention et d'en utiliser une fraction pour des usages ne nécessitant pas de l'eau potable : alimentation des toilettes, nettoyage des poubelles et de leurs locaux de stockage, nettoyage des parkings souterrains.

Les eaux pluviales sont collectées sur les toitures des bâtiments, elles sont acheminées par gouttière vers une cuve de stockage enterrée. Le réseau de redistribution d'eau récupérée est identifié par des étiquettes accolées sur les canalisations parcourant le sous-sol de l'immeuble et l'eau est colorée à l'aide de fluorescéine (colorant jaune orange).

Exemple de système de récupération des eaux pluviales pour un habitat collectif dans la ville de Saint Ouen

