Code :
MS218100

A4 (210 x 297 mm, 2480 x 3508 pixels)

TECHNOLOGIE



TECHNOLOGIE

classe 2

Initiation aux principes et aux techniques fondamentales de la technologie en plomberie

Domaine : **Technologie et Métiers**

Option : **Plomberie**

3cm



TABLE DES MATIÈRES

PRÉLIMINAIRES **1**

0.1. Objectifs Généraux du Cours 1

- 0.1.1. Maîtrise des Systèmes et des Technologies 1
- 0.1.2. Développement des Compétences d'Analyse et de Conception 1
- 0.1.3. Intégration de la Méthodologie et de la Sécurité 1

0.2. Compétences Visées et Profil de Sortie 2

- 0.2.1. Le profil de sortie : le technicien qualifié en plomberie 2
- 0.2.2. Les compétences fondamentales à acquérir 2

0.3. Directives Méthodologiques et Sécurité 2

- 0.3.1. Approche Pédagogique Fondamentale 2
- 0.3.2. Le Postulat de la Sécurité en Atelier 3

PARTIE I : FONDAMENTAUX DU MÉTIER ET ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL **4**

a. Le plombier, artisan de la santé publique 4

b. La sécurité, première règle du chantier 4

c. L'intelligence de la main et de l'esprit 4

d. L'art de collaborer sur un chantier 4

CHAPITRE 1 : GÉNÉRALITÉS ET HISTOIRE DE LA PLOMBERIE **5**

1.1. Évolution Historique de la Plomberie 5

- a. Du Plomb au PVC 5
- A. Les Origines Antiques 5
- B. Le Recul du Moyen Âge et la Renaissance 5
- C. La Révolution Industrielle et Sanitaire 6

FIGURE 1 : RÉF. IMG (6831-0503-7771) **8**

Comparaison entre tuyauterie ancienne en plomb et tuyauterie moderne en PVC 8

- L'anecdote du "Wenze ya Fulu" 8

1.2. Rôle Social, Secteurs d'Intervention et Débouchés 10

- a. Un métier essentiel, hier comme aujourd'hui 10
- A. Le Plombier, un Acteur de Santé Publique 10
- B. Secteurs d'Intervention et Débouchés 10

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

1.3. Terminologie Technique de Base.....12
- a. L'importance du mot juste.....12
- A. Les termes fondamentaux du fluide.....13
- B. Le lexique des équipements et composants.....13

FIGURE 2 : RÉF. IMG (9096-8750-6197).....15

Schéma annoté d'un raccordement simple de lavabo depuis le mur.....15
- Scénarios et Exercices.....15
- Une erreur de vocabulaire à Bukavu.....15

CHAPITRE 2 : L'OUTILLAGE DE L'INSTALLATEUR SANITAIRE.....18

2.1. Classification et Identification des Outils.....18
- a. L'artisan et ses outils.....18
- A. Les grandes familles d'outils.....18
- B. Focus sur les outils de serrage.....18

FIGURE 3 : RÉF. IMG (1394-5950-5162).....21

Panorama des principales clés et pinces du plombier professionnel.....21
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....21

2.2. Maniement, Ergonomie et Maintenance de l'Outillage.....23
- a. L'outil, un partenaire de travail.....23
- A. Le Maniement Correct : La Prise en Main Sécurisée.....23
- B. L'Ergonomie : Travailler Sans Se Blesser.....24

FIGURE 4 : RÉF. IMG (5256-4053-6957).....26

Posture correcte et incorrecte lors de l'utilisation d'une clé à griffe.....26
- C. La Maintenance : Un Outil Propre est un Outil Efficace.....26

FIGURE 5 : RÉF. IMG (4966-0570-8369).....29

Étapes essentielles pour la maintenance préventive d'une pince multiprise.....29
- a. L'anecdote de Papa Bolingo, le sage plombier de Mbuji-Mayi.....29

2.3. Outillage Spécifique au Façonnage.....31
- a. L'art de donner forme.....31
- A. La Coupe : Précision et Propreté.....31

FIGURE 6 : RÉF. IMG (5925-3098-5286).....34

Le coupe-tube : l'outil indispensable pour une coupe nette et droite.....34

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- B. Le Cintrage : La Courbe Maîtrisée.....34
- C. Le Filetage : La Clé des Assemblages Vissés.....34

FIGURE 7 : RÉF. IMG (9727-7198-0223).....37

La cintreuse arbalète pour former des coudes parfaits sur le chantier.....37

- Anecdote : La Leçon de Papa Mbiya à Kananga.....37

CHAPITRE 3 : MATÉRIAUX ET MATÉRIELS.....40

3.1. Classification des Matériaux en Plomberie.....40

- a. Le bon tuyau pour la bonne situation.....40
- A. Les Matériaux Métalliques : La tradition robuste.....40

FIGURE 8 : RÉF. IMG (6327-8536-4629).....42

Exemples de tuyauteries métalliques courantes en plomberie professionnelle.....42

- B. Les Matériaux de Synthèse : La flexibilité moderne.....42

FIGURE 9 : RÉF. IMG (3327-2511-1233).....45

Tubes en matériaux de synthèse pour l'adduction et l'évacuation d'eau.....45

- C. Le Choix Stratégique du Matériau.....45

3.2. Étude des Matériaux Métalliques et Synthétiques.....48

- Ne commettez jamais cette erreur.....48
- A. Les matériaux métalliques : la tradition robuste.....48

FIGURE 10 : RÉF. IMG (2420-9842-8124).....50

Comparaison visuelle entre un tuyau en cuivre et un en acier galvanisé.....50

- B. Les matériaux synthétiques : la révolution moderne.....50

FIGURE 11 : RÉF. IMG (0957-9116-1317).....53

Différents types de tuyaux synthétiques : PVC, PER et Multicouche côte à côte.....53

- L'anecdote du chantier de Matadi.....53

3.3. Matériels d'Étanchéité et de Fixation.....55

- a. Les gardiens silencieux de l'installation.....55
- A. Les Joints d'Étanchéité pour Raccords Filetés.....55

FIGURE 12 : RÉF. IMG (3554-4321-2623).....57

Comparaison des matériaux d'étanchéité pour raccords filetés en plomberie.....57

- B. Les Systèmes de Fixation.....57

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

PARTIE II : TECHNIQUES DE FAÇONNAGE ET USINAGE.....60

a. De la matière brute à la forme utile.....60

b. La précision comme exigence.....60

c. L'intelligence du matériau.....60

d. La garantie d'une installation durable.....60

CHAPITRE 4 : INTRODUCTION À L'USINAGE DES MATÉRIAUX.....61

4.1. Définitions et Concepts de l'Usinage.....61

- a. De l'artisan à l'industrie.....61
- A. L'Usinage : Définition par Enlèvement de Matière.....61

FIGURE 13 : RÉF. IMG (0949-1062-5268).....63

Principe de base de l'usinage : enlèvement de copeaux sur une pièce.....63

- B. Les Mouvements Fondamentaux en Usinage.....63

FIGURE 14 : RÉF. IMG (6462-2806-1340).....65

Distinction entre Mouvement de Coupe (MC) et Mouvement d'Avance (Ma).....65

- Scénarios et Exercices.....65
- Une adaptation sur mesure à Mbandaka.....65

4.2. Classification des Procédés d'Usinage.....67

- a. Le point de départ : enlever de la matière.....67
- A. Le Principe de l'Enlèvement de Copeaux.....67

FIGURE 15 : RÉF. IMG (8684-4406-4609).....69

Copeaux métalliques résultant de différentes opérations d'usinage de précision.....69

- B. Les Grandes Familles de Procédés.....69

FIGURE 16 : RÉF. IMG (8390-9729-7305).....72

Schémas comparant les mouvements de l'outil et de la pièce en usinage.....72

- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....72

4.3. Propriétés Mécaniques des Matériaux Usinables.....74

- a. Le paradoxe du bon matériau.....74
- A. La Dureté : L'art de ne pas se laisser rayer.....74

FIGURE 17 : RÉF. IMG (9861-5114-2058).....76

Illustration d'un essai de dureté par pénétration sur un métal.....76

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- B. La Ductilité : La formation des copeaux.....76

FIGURE 18 : RÉF. IMG (1651-3241-0389).....77

Comparaison visuelle entre un copeau long et des copeaux courts.....77

- C. La Ténacité : L'endurance face aux chocs.....77

4.4. Lecture de Plans et Traçage pour l'Usinage.....79

- a. Le secret des bâtisseurs.....79
- A. Lire un Plan Technique : Le Décodage.....79

FIGURE 19 : RÉF. IMG (9943-7893-7192).....82

Représentation schématique d'une pièce de plomberie avec ses cotations.....82

- B. Le Traçage : De la Théorie à la Matière Brute.....82

CHAPITRE 5 : TRAVAIL SANS TENSION (DÉFORMATION PLASTIQUE).....85

5.1. Le Cintrage des Tubes : Métaux et Synthétiques.....85

- a. Le principe du cintrage.....85
- A. LA DÉFORMATION PLASTIQUE : LE SECRET DU CINTRAGE.....85

FIGURE 20 : RÉF. IMG (2338-7753-2908).....87

Anatomie d'une Courbe : Forces de Traction et de Compression.....87

- B. LES PARAMÈTRES CLÉS DU CINTRAGE.....87

FIGURE 21 : RÉF. IMG (2465-9026-1071).....90

Les Outils du Cintrage : De la Force Manuelle à l'Hydraulique.....90

- Anecdote de chantier : L'erreur du jeune Fiston dans le Kwilu.....90

5.2. Le Dressage et le Recuit.....92

- a. La sagesse du forgeron.....92
- A. Le Dressage : Rendre droit ce qui est tordu.....92

FIGURE 22 : RÉF. IMG (3617-3007-3559).....94

Plombier effectuant un dressage manuel de tube en cuivre.....94

- B. Le Recuit : Assouplir le métal par la chaleur.....94

FIGURE 23 : RÉF. IMG (6074-7784-0037).....96

Processus de recuit d'un tube en cuivre avec un chalumeau.....96

- L'anecdote du vieux plombier de Boma.....96

5.3. Le Collet Battu et l'Évasement....98
- a. L'étanchéité sans flamme....98
- A. Le Principe du Collet Battu....98
- B. La Technique de l'Évasement (ou Dudgeonnage)....98

FIGURE 24 : RÉF. IMG (2295-7214-3105)....101

Comparaison visuelle entre un collet battu et un évasement sur tube cuivre....101
- C. Points de vigilance communs....101

CHAPITRE 6 : TRAVAIL AVEC TENSION (ENLÈVEMENT DE MATIÈRE)....104

6.1. Coupe, Ébavurage et Limage des Tubes....104
- a. L'art de la coupe juste....104
- A. La Coupe : La première incision....104

FIGURE 25 : RÉF. IMG (1580-7560-2500)....106

Outils essentiels pour la coupe nette et précise des tubes en plomberie....106
- B. L'Ébavurage : La finition indispensable....106
- C. Le Limage : L'ajustement final....107

FIGURE 26 : RÉF. IMG (6030-4343-3792)....108

Comparaison visuelle d'un tube avant et après l'ébavurage et le limage....108
- b. Anecdote du chantier....108

6.2. Le Filetage Manuel des Tubes Acier....110
- a. De la vis d'Archimède au raccord étanche....110
- A. Principe du Filetage Manuel....110

FIGURE 27 : RÉF. IMG (2415-0783-9062)....112

Vue éclatée d'une filière manuelle et ses peignes interchangeables....112
- B. Outillage et Préparation....112

FIGURE 28 : RÉF. IMG (6640-4752-2423)....114

Les étapes critiques de la préparation du tube avant filetage....114
- Scénarios et Exercices....114

6.3. Le Perçage et le Taraudage....116
- a. De la perforation à la fixation....116
- A. Le Perçage : Créer le passage....116

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 29 : RÉF. IMG (4472-1617-2058)....119

Séquence de perçage d'une pièce métallique en atelier de plomberie....119

- B. Le Taraudage : Sculpter le filet....119

FIGURE 30 : RÉF. IMG (5367-9424-5118)....121

Les trois étapes du taraudage manuel avec un jeu de tarauds....121

- L'erreur du débutant à Lubumbashi....121

PARTIE III : ÉTUDE D'INSTALLATION ET TECHNOLOGIE DES FLUIDES....123

a. Du composant au système....123

b. Les lois invisibles de l'eau....123

c. Alimentation et évacuation : deux mondes....123

d. L'objectif : concevoir un plan fonctionnel....123

CHAPITRE 7 : PRINCIPES FONDAMENTAUX DE L'INSTALLATION....124

7.1. Adduction d'Eau Potable : Concepts Clés....124

- a. Le voyage invisible de l'eau....124
- A. Le Parcours de l'Eau : De la Source au Robinet....124

FIGURE 31 : RÉF. IMG (6342-1145-5909)....126

Schéma simplifié d'un réseau d'adduction d'eau potable du captage au robinet....126

- B. Pression et Débit : Les Deux Forces Maîtresses....126

FIGURE 32 : RÉF. IMG (6386-9547-1721)....129

Comparaison du débit et de la pression dans des tuyaux de diamètres différents....129

- Scénarios et Exercices....129
- Une histoire de pression à Boma....129

7.2. Évacuation des Eaux Usées : Gravité et Ventilation....131

- a. Le plus vieil ingénieur du monde....131
- A. Le Principe de Gravité : La Pente Magique....131
- B. La Ventilation : Le Poumon de la Tuyauterie....132

FIGURE 33 : RÉF. IMG (3608-9048-5137)....134

Schéma d'une colonne de chute avec ventilation primaire et secondaire....134

- Scénarios et Exercices....134

7.3. Lecture de Schémas d'Installation (Isométrie et Plan)....136

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- a. Le langage secret du plombier.....136
- A. La Vue en Plan : La vision de l'oiseau.....136

FIGURE 34 : RÉF. IMG (9455-4927-5805).....138

Schéma de plomberie en vue en plan d'une salle de bain simple.....138
- B. La Perspective Isométrique : La vision en 3D.....138

7.4. Normes et Réglementations en Vigueur.....140
- a. L'ordre invisible de la tuyauterie.....140
- A. Le rôle fondamental des normes.....141
- B. Les Documents Techniques Unifiés (DTU) : une source d'inspiration.....141
- C. Principes de base pour une installation conforme.....142

FIGURE 35 : RÉF. IMG (5322-4224-4782).....144

Comparaison d'un raccordement de lavabo conforme et non-conforme.....144
- Anecdote du chantier de Bandundu.....144

CHAPITRE 8 : LES RÉSEAUX DE TUYAUTERIE.....147

8.1. Sélection des Tuyauteries d'Adduction et d'Évacuation.....147
- a. Le bon tuyau, une question de science.....147
- A. Le réseau d'adduction : Pression et pureté.....147

FIGURE 36 : RÉF. IMG (4103-9346-1472).....149

Schéma comparatif des tuyaux d'adduction en cuivre, PPR et multicouche.....149
- B. Le réseau d'évacuation : Gravité et résistance chimique.....149

FIGURE 37 : RÉF. IMG (0284-5331-6753).....151

Coupe d'un système d'évacuation en PVC avec ses raccords et la pente.....151
- Anecdote : Le tuyau maudit de Papa Kanku à Mbuji-Mayi.....151

8.2. Le Chanfrein : Utilité et Réalisation.....153
- a. L'erreur du débutant.....153
- A. Définition et Utilité du Chanfrein.....153
- B. Méthodes de Réalisation.....153

FIGURE 38 : RÉF. IMG (7405-4514-4016).....156

Comparaison d'un raccord avec et sans chanfrein sur un tuyau PVC.....156
- Scénarios et Exercices.....156
- a. La fuite du chantier de Lubumbashi.....156

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

8.3. Supports et Colliers de Fixation....158
- a. Le paradoxe du tuyau “libre”....158
- A. Rôle Fonctionnel des Fixations....158
- B. Typologie des Colliers et Supports....159

FIGURE 39 : RÉF. IMG (8420-3785-0028)....160

Assortiment de colliers de fixation pour tuyauterie de plomberie....160
- C. Règles d’Espacement....160

CHAPITRE 9 : ASSEMBLAGE ET ÉTANCHÉITÉ DES RÉSEAUX....164

9.1. L’Assemblage par Collage (Soudure à Froid)....164
- a. La colle, cette magie discrète....164
- A. Le Principe de la Soudure Chimique....164
- B. Les Étapes Clés d’un Collage Réussi....165
- C. La Polymérisation : le Temps du Repos....165
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....166

9.2. L’Assemblage Fileté et l’Étanchéité....168
- a. L’union fait la force, et l’étanchéité la paix....168
- A. Le principe du filetage mâle et femelle....168
- B. Les matériaux d’étanchéité pour filetage....169

FIGURE 40 : RÉF. IMG (8032-2414-1542)....171

Application de filasse et de ruban Téflon sur un filetage mâle....171
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....171

9.3. Les Raccords Mécaniques (Compression et Gripp)....173
- a. Le savoir-faire ancestral au service de la plomberie moderne....173
- A. Le Raccord à Compression : L’étanchéité par déformation....173

FIGURE 41 : RÉF. IMG (3893-3998-1634)....175

Vue éclatée d’un raccord à compression en laiton sur un tube....175
- B. Le Raccord Gripp : L’ancrage par morsure....175

FIGURE 42 : RÉF. IMG (5557-9875-6486)....177

Détail d’un raccord Gripp pour tuyau en polyéthylène (PEHD)....177
- b. Scénarios et Exercices....177

9.4. Introduction à la Soudure et au Brasage....179

- a. L'art de la fusion contrôlée.....179
- A. Distinction Fondamentale : Soudage contre Brasage.....179

FIGURE 43 : RÉF. IMG (1587-2380-2368).....182

Schéma d'un assemblage par brasage tendre sur un tuyau en cuivre.....182

- B. Les Températures Clés et les Applications.....182

FIGURE 44 : RÉF. IMG (7029-7635-8710).....184

Comparaison visuelle entre un joint brasé réussi et un joint raté.....184

- a. L'anecdote du "Vieux Madesu".....185

ANNEXES.....187

A.1. Fiches Techniques de Sécurité.....187

- A. Cadre Normatif et Structure.....187
- B. Interprétation des Informations Clés.....188
- C. Application Pratique en Plomberie.....189

A.2. Guide de Conversion des Unités.....190

- A. Unités de Pression.....190
- B. Unités de Débit Volumique.....191
- C. Unités de Longueur et Diamètre.....192
- D. Unités de Volume, Puissance et Température.....193

A.3. Répertoire des Symboles Normalisés.....194

- A. Identification des Fluides et des Conduites.....194
- B. Raccords et Assemblages.....195
- C. Vannes, Robinets et Organes de Régulation.....195
- D. Appareils Sanitaires et Équipements.....196

A.4. Bibliographie et Ressources.....197

- A. Ouvrages Fondamentaux de Plomberie-Chauffage.....197
- B. Normes et Documents Techniques Unifiés (DTU).....198
- C. Ressources Professionnelles et Numériques.....199

PRÉLIMINAIRES

0.1. Objectifs Généraux du Cours

L'enseignement de la technologie de la plomberie en deuxième année vise à transformer l'apprenant d'un simple exécutant en un technicien qualifié, capable d'analyser et de résoudre des problématiques complexes. Ce cursus structure la transition entre la maîtrise gestuelle fondamentale et l'acquisition d'une intelligence technique. La finalité est de former des professionnels aptes à intervenir sur des installations sanitaires et thermiques avec compétence, méthode et en pleine conformité avec les normes en vigueur.

0.1.1. Maîtrise des Systèmes et des Technologies

Ce programme assure la compréhension approfondie des différents systèmes de distribution et d'évacuation d'eau. L'élève doit maîtriser les spécificités des matériaux modernes (multicouche, PER, PVC-pression) et traditionnels (cuivre, acier galvanisé). L'objectif est la capacité à sélectionner la technologie appropriée en fonction des contraintes d'un projet (pression, température, nature du fluide, budget) et à justifier ce choix technique.

0.1.2. Développement des Compétences d'Analyse et de Conception

Au-delà de l'exécution, le technicien doit acquérir une compétence analytique. Il s'agit de le rendre capable de lire, d'interpréter et de modifier un plan d'installation complexe. Le cours développe les aptitudes au dimensionnement des réseaux : calcul des diamètres, des débits (Q) et des pertes de charge (ΔP). L'élève apprend à concevoir une installation sanitaire complète pour un bâtiment résidentiel, depuis le point d'entrée jusqu'aux appareils.

0.1.3. Intégration de la Méthodologie et de la Sécurité

Un accent particulier est mis sur la méthodologie de diagnostic et de dépannage. Le programme forme l'élève à identifier une panne de manière structurée, à en déterminer la cause (fuite, engorgement, coup de bélier) et à proposer une solution durable. Cet objectif inclut l'intégration des règles de sécurité individuelles et collectives sur un chantier, ainsi que le respect des réglementations techniques et sanitaires nationales. L'autonomie et le sens des responsabilités sont des compétences transversales visées.

0.2. Compétences Visées et Profil de Sortie

0.2.1. Le profil de sortie : le technicien qualifié en plomberie

Le profil de sortie de cette formation définit le technicien qualifié en plomberie. Ce professionnel maîtrise l'installation, la maintenance et la réparation des systèmes sanitaires et de transport de fluides. Il interprète avec rigueur les schémas techniques et exécute les travaux dans le respect strict des normes de sécurité et d'hygiène. Son autonomie lui permet de gérer un chantier simple, de la préparation du matériel au contrôle final de l'installation. Ce technicien est préparé à intervenir efficacement tant dans le secteur résidentiel que dans des contextes tertiaires ou industriels de base, de Kananga à Matadi.

0.2.2. Les compétences fondamentales à acquérir

Pour atteindre ce profil, le programme développe un ensemble de compétences structurées. Celles-ci incluent la maîtrise des techniques de façonnage, d'assemblage (soudure, sertissage, collage) et de raccordement des différents matériaux (cuivre, PVC, PER, multicouche). L'apprenant doit également développer une capacité d'analyse pour lire et interpréter un plan, diagnostiquer une panne et choisir les solutions techniques appropriées. La gestion de la sécurité sur un chantier, la connaissance des principes de base de la mécanique des fluides (pression, débit) et la compréhension des réglementations en vigueur complètent ce socle de compétences essentielles.

0.3. Directives Méthodologiques et Sécurité

0.3.1. Approche Pédagogique Fondamentale

La maîtrise des concepts théoriques précède systématiquement leur application pratique en atelier. L'enseignant structure chaque leçon en deux temps distincts : la démonstration théorique rigoureuse, puis la mise en œuvre technique supervisée. Cette dualité assure l'ancrage des compétences. Elle transforme une connaissance abstraite en un savoir-faire tangible et évaluable. L'objectif final est l'autonomie de l'apprenant face à un problème concret, depuis le diagnostic jusqu'à la réparation. Chaque chapitre de cet ouvrage suit cette logique progressive pour garantir une assimilation durable des gestes professionnels.

0.3.2. Le Postulat de la Sécurité en Atelier

Corrélativement, la sécurité en atelier représente un prérequis non négociable. Son enseignement ne relève pas de la simple recommandation. Il s'agit d'une discipline à part entière, intégrée à chaque geste technique. Aucune activité pratique ne débute sans une révision explicite des Équipements de Protection Individuelle (EPI) et des protocoles d'urgence. La prévention des accidents prime sur tout objectif de rapidité d'exécution. L'évaluation de l'élève intègre obligatoirement le respect de ces consignes. Une installation réussie est avant tout une installation réalisée sans incident.

Partie I : FONDAMENTAUX DU MÉTIER ET ENVIRONNEMENT DE TRAVAIL

a. Le plombier, artisan de la santé publique

Le métier de plombier dépasse la simple réparation de fuites. Le technicien en plomberie est un acteur essentiel de la santé publique. Il garantit l'accès à une eau saine et assure l'évacuation correcte des eaux usées. Une installation bien conçue à Mbuji-Mayi ou dans un village du Kwilu protège directement les habitants contre les maladies liées à l'eau. Cette responsabilité donne au métier toute sa noblesse.

b. La sécurité, première règle du chantier

Un chantier de plomberie est un environnement avec des risques spécifiques. L'eau et l'électricité y cohabitent dangereusement. Les outils de coupe, de soudure ou de sertissage exigent une manipulation experte. Un professionnel aguerri se reconnaît à son respect absolu des règles de sécurité. Le port des équipements de protection (gants, chaussures, lunettes) n'est jamais négociable. C'est la base de la survie et de la longévité dans la profession.

c. L'intelligence de la main et de l'esprit

La plomberie est un travail de précision qui sollicite l'intellect. L'artisan doit lire et interpréter des plans complexes. Il calcule des pentes d'écoulement au millimètre près pour éviter les bouchons. Il choisit les matériaux (cuivre, PVC, PEX) selon des contraintes de pression et de température. La force physique aide, mais c'est bien la capacité d'analyse qui distingue l'expert du bricoleur.

d. L'art de collaborer sur un chantier

Rarement, le plombier travaille seul sur un projet de construction. Son intervention s'insère dans une chronologie précise avec les maçons, les électriciens et les carreleurs. Une communication claire est donc vitale. Il doit savoir expliquer ses besoins, comprendre les contraintes des autres et respecter le planning. Cette coordination garantit la réussite du projet, que ce soit pour une villa à Goma ou un hôpital à Kisangani.

Chapitre 1 : Généralités et Histoire de la Plomberie

1.1. Évolution Historique de la Plomberie

a. Du Plomb au PVC

Un des faits les plus surprenants de l'histoire est que les Romains, maîtres ingénieurs, utilisaient massivement le plomb pour leurs canalisations. Le mot "plomberie" vient d'ailleurs du latin *plumbum*, qui signifie plomb. Leur savoir-faire était immense, mais ils ignoraient la toxicité de ce métal.

Aujourd'hui, un plombier à Matadi ou à Kisangani n'utilise plus de plomb. Il manipule du cuivre, du PVC ou du multicouche. Cette évolution montre que le métier change avec la science et la conscience des risques sanitaires. Le travail du plombier moderne est plus sûr et plus efficace.

A. Les Origines Antiques

La gestion de l'eau est une préoccupation très ancienne. Vers 1700 avant notre ère, la civilisation minoenne en Crète disposait déjà de systèmes complexes. Ils utilisaient des tuyaux en terre cuite pour distribuer l'eau et évacuer les eaux usées.

L'Empire romain a ensuite perfectionné ces techniques à une échelle monumentale. Des aqueducs gigantesques amenaient l'eau potable sur des dizaines de kilomètres jusque dans les villes. Rome possédait des thermes publics, des fontaines et même un réseau d'égouts sophistiqué, le *Cloaca Maxima*. Les tuyaux de distribution étaient souvent en plomb, un matériau facile à travailler.

B. Le Recul du Moyen Âge et la Renaissance

Après la chute de l'Empire romain, une grande partie de ce savoir-faire a disparu. L'hygiène publique a fortement régressé en Europe. L'eau courante est devenue un luxe rare, souvent limité aux châteaux et aux monastères qui conservaient des systèmes hydrauliques rudimentaires.

À la Renaissance, l'intérêt pour l'hydraulique réapparaît. Les ingénieurs redécouvrent les principes antiques. Les jardins des grands châteaux, comme ceux de Versailles en France, deviennent le théâtre d'innovations avec des jeux d'eau et des fontaines complexes, relançant la recherche sur la pression et la distribution de l'eau.

C. La Révolution Industrielle et Sanitaire

Le 19ème siècle marque un tournant décisif. La croissance rapide des villes industrielles provoque des épidémies terribles, comme le choléra. Les scientifiques de l'époque, comme John Snow à Londres, comprennent que ces maladies sont liées à la contamination de l'eau.

Cette prise de conscience pousse les gouvernements à construire des réseaux d'égouts modernes et des systèmes d'adduction d'eau potable. De nouveaux matériaux apparaissent grâce à l'industrie. La fonte, puis l'acier, permettent de fabriquer des tuyaux plus résistants et plus grands. Le plombier devient un acteur central de la santé publique.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Figure 1 : Réf. IMG (6831-0503-7771)

Comparaison entre tuyauterie ancienne en plomb et tuyauterie moderne en PVC

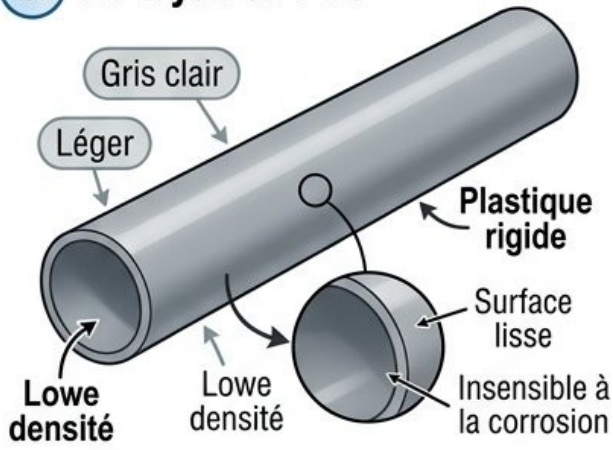
a. a. Le tuyau en plomb



TOXICITÉ : Saturnisme (Intoxication grave). **UTILISATION INTERDITE POUR EAU POTABLE**

Le matériau d'origine pour raccordements finaux, mais **toxique**

b. Le tuyau en PVC



MODERNE : Évacuation des eaux usées

Matériau économique, facile à manipuler et assembler

c. c. Le passage de témoin technique

Ancien : Tuyau Plomb

Moderne :
- **PER/Multicouche** (Eau potable)
- **PVC** (Évacuation)

Remplacement motivé par **Santé, Performance, Durabilité** & **Facilité**



Étapes de l'assemblage par collage du PVC

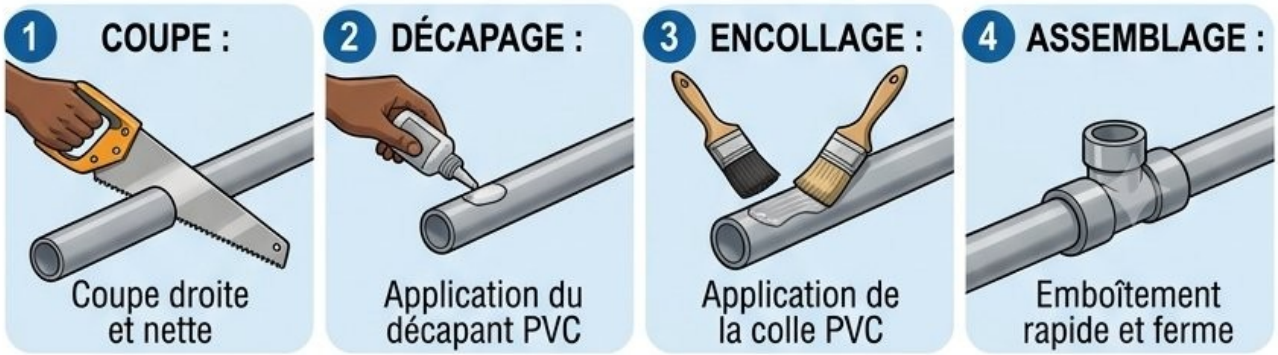


Figure 1 : Réf. IMG (6831-0503-7771)

Comparaison entre tuyauterie ancienne en plomb et tuyauterie moderne en PVC

a. Le tuyau en plomb

Cet élément est reconnaissable à sa couleur gris terne, son poids élevé et sa grande malléabilité. Pendant des siècles, il fut le matériau de choix pour les raccordements finaux dans les habitations. Son principal défaut, découvert tardivement, est sa toxicité. Le plomb se dissout lentement dans l'eau et provoque une intoxication grave appelée saturnisme. Son utilisation est aujourd'hui interdite pour l'eau potable.

b. Le tuyau en PVC

Le polychlorure de vinyle (PVC) est un plastique rigide, léger, généralement de couleur blanche ou grise. Il symbolise la plomberie moderne pour l'évacuation des eaux usées. Ses avantages sont nombreux : il est peu coûteux, insensible à la corrosion, facile à couper et à assembler par collage. Il a simplifié et accéléré le travail sur les chantiers.

c. Le passage de témoin technique

Le remplacement du plomb par des matériaux comme le cuivre, le PER ou le multicouche pour l'eau potable, et par le PVC pour les évacuations, représente une évolution majeure. Cette transition n'est pas seulement due à la santé. Elle est aussi motivée par la performance, la durabilité et la facilité de mise en œuvre. Le plombier d'aujourd'hui doit maîtriser une gamme de matériaux bien plus large que son prédécesseur.

L'anecdote du "Wenze ya Fulu"

Papa Mbuyi, un plombier d'expérience à Lubumbashi, est appelé pour une fuite dans une vieille maison du quartier Bel-Air. L'eau suinte lentement d'un tuyau grisâtre caché derrière un mur. En grattant la surface, il confirme ses soupçons. C'est du plomb. La propriétaire, Mama Léonie, lui demande de simplement "mettre un peu de colle pour boucher le trou". Papa Mbuyi secoue la tête avec un petit sourire. "Mama, ce tuyau, c'est comme un 'wenze ya fulu' (un marché de tortues), il est trop vieux et dangereux. On ne répare pas le

plomb, on le remplace. C'est votre santé qui est en jeu." Il lui explique que le cuivre ou le multicouche ne lui donneront plus jamais ce genre de problème.

Exercice 1 : Identification des Matériaux

Énoncé : Mama Hélène, habitant le quartier Himbi à Goma, découvre dans sa cave trois morceaux de tuyaux laissés par l'ancien propriétaire. - Le premier est rougeâtre et devient vert à certains endroits. - Le deuxième est blanc, léger et en plastique rigide. - Le troisième est gris foncé, lourd et se raye facilement avec un ongle. Identifiez chaque matériau et son usage probable.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyser le tuyau rougeâtre** La couleur rougeâtre et les traces d'oxydation verte (vert-de-gris) sont caractéristiques du cuivre. C'est un excellent matériau pour l'alimentation en eau potable chaude et froide.
2. **Étape 2 : Analyser le tuyau blanc et léger** Un tuyau en plastique blanc, léger et rigide est très probablement du PVC. Son usage principal est l'évacuation des eaux usées (douche, lavabo, WC).
3. **Étape 3 : Analyser le tuyau gris et lourd** La couleur grise, le poids élevé et la malléabilité (facile à rayer) sont les signes d'un tuyau en plomb. Il s'agit d'une ancienne canalisation d'eau potable, aujourd'hui considérée comme dangereuse.

Exercice 2 : Datation d'une Installation

Énoncé : Fiston, un jeune apprenti plombier, intervient dans un immeuble à Bukavu. Il remarque que la colonne montante principale (le gros tuyau qui dessert tous les étages) est en fonte noire et très épaisse. Cependant, dans l'appartement où il travaille, tous les tuyaux de la salle de bain sont en multicouche (un tuyau blanc souple avec une âme en aluminium). Que peut-il déduire de l'histoire de la plomberie de cet immeuble ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Interpréter la tuyauterie en fonte** La fonte était un matériau très utilisé pour les colonnes d'alimentation et d'évacuation dans les immeubles construits au milieu du 20ème siècle (environ 1950-1980). Sa présence indique que le bâtiment est ancien.
2. **Étape 2 : Interpréter la tuyauterie en multicouche** Le multicouche est un matériau moderne, populaire depuis les années

2000 pour sa fiabilité et sa facilité de pose. Sa présence indique une rénovation très récente de la salle de bain.

3. **Étape 3 : Synthétiser l'histoire de l'installation** Fiston peut conclure que l'immeuble est ancien (probablement plus de 40 ans) mais que l'appartement a fait l'objet d'une rénovation de plomberie moderne. L'installation d'origine (la colonne en fonte) coexiste avec une installation refaite à neuf (la salle de bain en multicouche).

1.2. Rôle Social, Secteurs d'Intervention et Débouchés

a. Un métier essentiel, hier comme aujourd'hui

Pendant que les Romains construisaient leurs aqueducs pour amener l'eau propre sur des kilomètres, les sociétés du royaume Kongo développaient déjà des systèmes de gestion des sources et des points d'eau. La maîtrise de l'eau a toujours été une marque de civilisation et de progrès.

Aujourd'hui, le plombier est l'héritier direct de ce savoir-faire. Son rôle dépasse la simple réparation d'un robinet qui fuit. Il est un technicien indispensable au confort moderne, à l'hygiène et à la santé publique.

A. Le Plombier, un Acteur de Santé Publique

Un accès fiable à l'eau potable est la première barrière contre de nombreuses maladies. Le travail du plombier garantit que l'eau qui arrive dans les foyers est propre à la consommation, depuis son raccordement au réseau de la REGIDESO jusqu'au robinet.

Correctement évacuées, les eaux usées (toilettes, douches, cuisines) empêchent la prolifération des microbes et des maladies comme le choléra ou la typhoïde. Une installation de plomberie bien conçue et bien entretenue est donc un acte de santé pour toute une communauté, de la parcelle individuelle au quartier entier. Le plombier est, à son échelle, un garant de l'hygiène collective.

B. Secteurs d'Intervention et Débouchés

Le diplôme en plomberie ouvre la porte à plusieurs domaines techniques. Le métier ne se limite pas aux interventions chez les particuliers. Les compétences acquises permettent de travailler dans des contextes très variés.

Voici les principaux secteurs d'intervention :

- **Le bâtiment neuf :** Installation complète des réseaux d'alimentation et d'évacuation dans les nouvelles constructions (maisons, immeubles, bureaux).
- **La rénovation :** Mise aux normes ou remplacement des anciennes tuyauteries dans les bâtiments existants. C'est un marché important dans les villes comme Matadi ou Boma.
- **Le dépannage et la maintenance :** C'est le secteur le plus connu. Il s'agit des réparations urgentes (fuites, canalisations bouchées) et de l'entretien préventif.
- **L'industrie :** Installation et maintenance des circuits de fluides (eau, air comprimé, gaz) dans les usines, les brasseries ou les sites miniers du Katanga.
- **Les collectivités et le secteur public :** Travail sur les réseaux de distribution d'eau, dans les hôpitaux, les écoles ou pour des projets d'adduction d'eau en milieu rural, par exemple au Kwilu.

Ces secteurs offrent de réelles opportunités d'emploi, que ce soit comme salarié dans une grande entreprise ou comme artisan indépendant.

b. L'anecdote du chantier de Mbandaka

Junior, fraîchement diplômé en plomberie, décroche son premier contrat sur un grand chantier : la construction d'une nouvelle aile pour l'hôpital général de Mbandaka, en province de l'Équateur. Fier, il étudie les plans et s'apprête à poser les canalisations d'évacuation exactement comme indiqué. Le chef de chantier, un "vieux papa" expérimenté nommé Faustin, l'arrête d'un geste calme. Il lui montre le sol, constamment humide à cause de la proximité du fleuve. "Jeune homme, le plan est fait à Kinshasa. Ici, la terre vit. Si tu ne doubles pas la pente et si tu ne renforces pas les joints, dans deux saisons des pluies, tout sera bouché et affaissé. Un bon plombier lit les plans, un excellent plombier lit aussi le terrain." Junior a compris ce jour-là que son métier était aussi une science de l'adaptation.

Exercice 1 : Le dilemme de Maman Hélène à Goma

Énoncé : Maman Hélène vit à Goma, dans le Nord-Kivu. Elle remarque que sa facture d'eau a doublé en trois mois, mais elle ne voit aucune fuite dans sa maison. Elle fait appel à vous. Vous suspectez une fuite sur la canalisation enterrée entre le compteur de la REGIDESO et sa maison. Dans quels secteurs d'intervention principaux votre travail va-t-il se situer ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Diagnostic de la situation** Votre première mission consiste à localiser la fuite. Cette phase de recherche et de réparation ponctuelle appartient au secteur du **dépannage et de la maintenance**.
2. **Étape 2 : Proposition de la solution durable** Si la canalisation est très vieille et endommagée, une simple réparation ne suffira pas. Vous devrez proposer de remplacer toute la section défectueuse. Ce travail de plus grande ampleur appartient alors au secteur de la **rénovation**.

Exercice 2 : L'appel d'offres de Kananga

Énoncé : La mairie de Kananga, au Kasaï-Central, lance un appel d'offres pour l'installation sanitaire complète d'un nouveau marché public (toilettes publiques, points d'eau pour les étals, système d'évacuation des eaux de pluie). Vous montez un dossier avec votre petite entreprise. À quel secteur d'intervention ce projet appartient-il ? Quelle compétence technique est absolument cruciale pour remporter ce contrat ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Identification du secteur** Il s'agit d'un bâtiment public neuf destiné à un usage collectif. Ce projet appartient donc clairement au secteur des **collectivités et du bâtiment neuf**.
2. **Étape 2 : Identification de la compétence clé** Pour répondre à un appel d'offres et réaliser un tel chantier, la compétence la plus importante est la **lecture de plans techniques et de schémas d'installation complexes**. Sans cette maîtrise, il est impossible de chiffrer le projet et de diriger les travaux correctement.

1.3. Terminologie Technique de Base

a. L'importance du mot juste

Même si le grand public utilise les mots "tuyau" et "robinet" pour tout désigner, un plombier professionnel parle un langage technique précis. Cette précision n'est pas un luxe, c'est une nécessité absolue pour éviter les erreurs, commander le bon matériel et communiquer efficacement sur un chantier.

Connaître ce vocabulaire, c'est la différence entre un amateur et un expert. À Mbandaka comme à Matadi, un "coude" ne sera jamais un "té", et une "vanne d'arrêt" a une fonction bien distincte d'un "robinet de puisage".

A. Les termes fondamentaux du fluide

Chaque installation de plomberie gère le déplacement d'un fluide. Sa nature et son comportement sont décrits par des termes spécifiques.

- **Fluide :** Désigne un corps qui peut s'écouler. En plomberie, il s'agit principalement de l'eau (liquide) mais aussi de l'air (gaz) présent dans les canalisations.
- **Pression :** C'est la force que l'eau exerce sur la paroi des canalisations. Elle se mesure en bars. Une pression de 3 bars est une valeur courante pour une habitation.
- **Débit :** Correspond au volume d'eau qui s'écoule à travers une section de tuyau pendant une unité de temps. On l'exprime souvent en litres par minute (L/min) ou en mètres cubes par heure (m^3/h).

B. Le lexique des équipements et composants

Une installation est un assemblage d'éléments qui ont chacun un nom et une fonction.

- **Appareil sanitaire :** Tout équipement recevant ou évacuant de l'eau pour un usage domestique. Exemples : lavabo, évier, douche, baignoire, WC.
- **Robinetterie :** Ensemble des mécanismes qui permettent de commander et de régler le débit et la température de l'eau. Exemples : mélangeur (deux têtes), mitigeur (une seule manette), vanne d'arrêt.
- **Canalisation :** Terme général et professionnel pour désigner un tuyau destiné à la circulation d'un fluide.
- **Raccord :** Pièce permettant de relier deux ou plusieurs segments de canalisation. Il peut changer la direction (coude), diviser le flux (té) ou joindre deux tuyaux (manchon).

Figure 2 : Réf. IMG (9096-8750-6197)

Schéma annoté d'un raccordement simple de lavabo depuis le mur



Figure 2 : Réf. IMG (9096-8750-6197)

Schéma annoté d'un raccordement simple de lavabo depuis le mur

a. La commande d'arrivée

La canalisation d'alimentation sort du mur et se termine par une vanne d'arrêt. Cette petite pièce est cruciale. C'est elle qui permet de couper l'eau uniquement sur cet appareil sanitaire, par exemple à Goma pour réparer une fuite sur le robinet sans priver toute la maison d'eau. Sa manipulation doit être simple et son étanchéité parfaite.

b. La connexion flexible

Un tuyau flexible, souvent en inox tressé, relie la vanne d'arrêt au corps du robinet installé sur le lavabo. Sa souplesse facilite le montage. Il possède à chaque extrémité un écrou tournant avec un joint pour assurer l'étanchéité du serrage.

c. Le point de sortie et l'évacuation

La robinetterie (ici, un mitigeur) est le point final de l'alimentation. Juste en dessous du lavabo commence le circuit d'évacuation, avec la bonde (la grille) et le siphon (le coude en "S" qui bloque les mauvaises odeurs venant des égouts).

Scénarios et Exercices

Une erreur de vocabulaire à Bukavu

Papa Augustin, un jeune maçon se lançant dans la plomberie à Bukavu, devait réparer une alimentation pour une fontaine publique dans le quartier de Kadutu. Le chef de chantier lui a demandé d'aller acheter "deux tés en PVC pression de 32 mm et un réducteur 32-25". Dans la précipitation, Augustin est revenu avec "deux coudes de 32 mm et un manchon de 25 mm". Résultat : impossible de faire la dérivation prévue. Il a dû retourner à la quincaillerie, perdant deux heures de travail et l'argent des pièces inutiles. Cet épisode lui a enseigné que chaque mot compte. Le chef de chantier, au lieu de le blâmer, lui a simplement dit : "Maintenant, tu sais pourquoi on apprend les noms avant de toucher les outils."

Exercice 1 : Le diagnostic de Tata Mapendo

Énoncé : Tata Mapendo, qui vit à Kananga, se plaint que l'eau coule avec très peu de force de son robinet de cuisine. Le matin, c'est un petit filet d'eau. Dans les autres pièces (douche, WC), la pression semble normale. En utilisant le vocabulaire technique, quelles sont les deux causes les plus probables du problème ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyse du problème** Le problème est localisé : uniquement la cuisine. Le débit est faible, ce qui suggère un obstacle ou une mauvaise commande sur la ligne d'alimentation de l'évier.
2. **Étape 2 : Hypothèse 1 (Obstruction)** Le mousseur (ou brise-jet) à l'extrémité du bec du robinet est peut-être entartré ou rempli d'impuretés. C'est la cause la plus fréquente d'une baisse de débit localisée.
3. **Étape 3 : Hypothèse 2 (Commande)** La vanne d'arrêt située sous l'évier, servant à isoler la robinetterie de la cuisine, est peut-être partiellement fermée. Quelqu'un a pu la manœuvrer sans la rouvrir complètement.

Exercice 2 : La liste de matériel pour Kisangani

Énoncé : Votre oncle à Kisangani veut installer un point d'eau dans son jardin. Il part d'une canalisation en cuivre de diamètre 14 mm qui sort du mur de la maison. Il veut poser un robinet à environ 50 cm du mur. Rédigez la liste de matériel précise à donner au vendeur de la quincaillerie.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Identification des besoins** Il faut connecter un robinet extérieur à une canalisation existante, en créant une extension de 50 cm. Le passage du cuivre au laiton (robinet) nécessite des raccords spécifiques.
2. **Étape 2 : Rédaction de la liste technique**
   - 1 Robinet de puisage en laiton, filetage mâle 1/2" (15/21).
   - 1 Raccord bicône droit Mâle 1/2" - à visser pour tube cuivre 14 mm.
   - 1 Tube de cuivre écroui de 14 mm, longueur 50 cm.

- 2 Colliers de fixation pour tube de 14 mm avec chevilles adaptées.
- 1 Rouleau de ruban d'étanchéité (Téflon) pour le filetage du robinet.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Chapitre 2 : L'Outillage de l'Installateur Sanitaire

2.1. Classification et Identification des Outils

a. L'artisan et ses outils

Lorsque les anciens bâtissaient, chaque artisan possédait ses instruments propres. Le forgeron avait son marteau, le menuisier sa scie. Un outil n'était pas juste un objet. Il représentait un savoir-faire, une tradition transmise. L'efficacité dépendait du bon choix de l'outil.

Aujourd'hui, le plombier-installateur est cet artisan moderne. Sa caisse à outils est son royaume. Chaque pince, chaque clé, chaque coupe-tube raconte une histoire de précision. La maîtrise de cet arsenal distingue l'amateur du professionnel qualifié, apte à réussir son examen.

A. Les grandes familles d'outils

Un plombier professionnel organise ses outils par fonction. Cette classification permet de travailler vite et bien sur un chantier, que ce soit à Lubumbashi ou à Mbandaka. Quatre grandes familles se distinguent.

Un premier groupe concerne les outils de serrage et de maintien. Ils servent à visser, dévisser, ou immobiliser des pièces.

Le deuxième groupe est celui des outils de coupe et de façonnage. Leur rôle est de sectionner les tuyaux, de les ébavurer ou de les cintrer.

Viennent ensuite les outils de mesure et de traçage. Ils garantissent la précision des longueurs, des angles et de la verticalité des installations.

Enfin, la famille des outils de soudure et d'assemblage permet de joindre les pièces de manière permanente ou démontable.

B. Focus sur les outils de serrage

La famille des outils de serrage est vaste. La clé serre-tube, aussi appelée clé Stilson, est l'emblème du plombier. Sa mâchoire dentée et son système auto-serrant lui permettent de saisir fermement les tubes en acier galvanisé. Son utilisation sur des raccords en laiton est à proscrire car elle endommage le métal tendre.

Pour les écrous et les raccords, la pince multiprise est un allié polyvalent. Son articulation réglable s'adapte à différentes tailles. La clé à lavabo, avec son