Pratique Professionnelle

3ème Année

Option

PLOMBERIE

CONFORME AU PROGRAMME NATIONAL

EDITION 2025



TABLE DES MATIÈRES

PRÉLIMINAIRES **1**

Objectifs Pédagogiques Opérationnels 1

- 1. Développement de l'autonomie diagnostique 1
- 2. Maîtrise des techniques complexes et normatives 1
- 3. Acquisition des compétences pré-professionnelles 1

Consignes de Sécurité et Hygiène (EPI) 1

- 1.1. Finalité de la compétence sécuritaire 1
- 1.2. Stratégie d'ancrage par la pratique 2
- 1.3. Modalités d'évaluation 2

Outillage et Matériel Requis 2

- 1.1. Classification fonctionnelle de l'outillage 2
- 1.2. Équipements de Protection Individuelle (EPI) 3
- 1.3. Matériel consommable 3

Méthodologie et Organisation 3

- 1. Le Principe de la Compétence Située 3
- 2. La Séquence Pédagogique Tripartite 4
- 3. L'Adaptation Contextuelle 4

PARTIE 1 : INITIATION À L'ATELIER ET FAÇONNAGE DES MATÉRIAUX **5**

L'atelier : un espace de rigueur 5

La matière première : le langage des métaux et des plastiques 5

L'outillage : le prolongement de la main 5

Le façonnage : l'acte de transformation 5

CHAPITRE 1 : OUTILLAGE ET MATÉRIAUX SANITAIRES **6**

1.1. Identification et Classification de l'Outillage 6

- a. L'outil, prolongement de la main de l'artisan 6
- A. Classification par Fonction : Le Rôle de Chaque Outil 6
- B. L'Établi du Plombier : Organisation et Sécurité 7

FIGURE 1 : RÉF. IMG (5362-4903-4060) **9**

L'établi du plombier : un espace organisé pour un travail efficace 9

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- C. Le Choix de l'Outil selon le Matériau....9

1.2. Identification des Matériaux et Appareils....11

- a. Le savoir-faire du plombier....11
- A. Les principaux matériaux de tuyauterie....11
- B. Les appareils sanitaires courants....12

1.3. Maniement des Outils et Machines....14

- a. La grammaire du geste juste....14
- A. Les Outils Manuels Fondamentaux....14
- B. Les Machines Électroportatives et de Soudure....15

FIGURE 2 : RÉF. IMG (7730-8391-6413)....18

Anatomie des trois types de flammes de soudure au chalumeau....18

- C. Scénarios et Exercices....19

1.4. Entretien et Maintenance de l'Outillage....20

- a. L'outil, un partenaire de travail....20
- A. Les Trois Actions Fondamentales de l'Entretien....20

FIGURE 3 : RÉF. IMG (2697-2258-1871)....23

Inspection visuelle et points de contrôle d'une clé à griffe....23

- B. La Maintenance Préventive Périodique....23

CHAPITRE 2 : TECHNIQUES DE MESURAGE ET TRAÇAGE....26

2.1. Instruments de Mesure et Contrôle....26

- a. La précision, une question de survie professionnelle....26
- A. Les instruments de mesure de longueur....26

FIGURE 4 : RÉF. IMG (3898-5983-2871)....27

Le trio essentiel du plombier pour le mesurage et le contrôle....27

- B. Les instruments de contrôle d'angle et de niveau....27

2.2. Techniques de Traçage sur Métaux et PVC....29

- a. L'art de la ligne juste....29
- A. Le traçage sur métaux : une affaire de précision....29

FIGURE 5 : RÉF. IMG (7425-8827-7993)....31

Outils essentiels pour un traçage précis et net sur les métaux....31

- B. Le traçage sur PVC : la simplicité efficace....31

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 6 : RÉF. IMG (8318-6491-5608) **33**

Comparaison visuelle du traçage sur un tube en cuivre et PVC 33

- C. Scénarios et exercices 33

2.3. Calcul des Cotes et Débits 35

- a. L'erreur du débutant et la sagesse du maître 35
- A. La Cote de Fabrication : Le Vrai Calcul du Plombier 35

FIGURE 7 : RÉF. IMG (2933-8616-1944) **37**

Schéma de calcul du débit d'un tube avec un coude à 90° 37

- B. Le Débit d'Eau : Le Flux Vital de l'Installation 37
- SCÉNARIOS ET EXERCICES 38

2.4. Nivellement et Aplomb Élémentaires 40

- a. La loi de la gravité et le plombier 40
- A. Le Nivellement : La Quête de l'Horizontale Parfaite 40
- B. L'Aplomb : La Verticalité Sacrée 40
- SCÉNARIOS ET EXERCICES 41

CHAPITRE 3 : TRAVAUX D'AJUSTAGE ET COUPE **44**

3.1. Techniques de Sciage Manuel 44

- a. Le secret du vieux plombier 44
- A. Le Choix de la Monture et de la Lame 44
- B. La Position et le Geste de Sciage 44

FIGURE 8 : RÉF. IMG (4961-5775-0541) **47**

Bonne posture et orientation de la lame de scie à métaux 47

- C. Lubrification et Sécurité 47

3.2. Limage et Ébavurage 49

- a. La signature de la coupe 49
- A. Le Limage : Précision et Finition 49

FIGURE 9 : RÉF. IMG (0365-9133-4954) **50**

Sélection de limes pour ajustage en plomberie 50

- B. L'Ébavurage : La Sécurité et la Performance 50

FIGURE 10 : RÉF. IMG (3205-7693-9903) **52**

Processus d'ébavurage d'un tube en cuivre après coupe 52

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- Scénarios et Exercices.....52

3.3. Perçage et Taraudage.....54

- a. De l'assemblage ancestral à la plomberie moderne.....54
- A. Le Perçage : Créer le Passage.....54
- B. Le Taraudage : Sculpter le Filetage.....55

FIGURE 11 : RÉF. IMG (9890-7945-0668).....56

Outils essentiels pour le perçage et le taraudage manuel d'un tube.....56

- C. Scénarios et Exercices.....56

3.4. Ciselage et Découpe de Tôles.....58

- a. La tôle, une feuille de métal qui se respecte.....58
- A. Les Outils Fondamentaux du Tolier-Plombier.....58
- B. La Technique du Ciselage Manuel.....59

FIGURE 12 : RÉF. IMG (0501-9044-0778).....61

Position correcte du ciseau à métal pour une découpe nette.....61

- C. Sécurité et Finition.....61

3.5. Utilisation du coupe-tube pour acier et cuivre.....63

- a. L'art de la coupe nette.....63
- A. Anatomie et principe du coupe-tube.....64

FIGURE 13 : RÉF. IMG (5686-5657-5929).....66

Vue éclatée d'un coupe-tube standard et ses composants.....66

- B. La méthode de coupe : un geste de précision.....66

FIGURE 14 : RÉF. IMG (5327-2077-2006).....68

Gestuelle correcte pour une coupe de tube en cuivre.....68

- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....68

PARTIE 2 : TECHNIQUES D'ASSEMBLAGE ET DE RACCORDEMENT.....71

La quête de l'étanchéité absolue.....71

Le mariage des matériaux et des techniques.....71

L'arsenal du plombier : précision et savoir-faire.....71

Du geste juste à la durabilité de l'installation.....71

CHAPITRE 4 : LE FILETAGE DES TUBES ACIER.....72

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

4.1. Principe et Outillage de Filetage....72
- a. L'hélice qui scelle....72
- A. Le principe du filetage conique....72

FIGURE 15 : RÉF. IMG (8848-9935-8630)....73

Outillage essentiel du plombier pour le filetage des tubes en acier....73
- B. Préparation du tube : la coupe et l'ébavurage....73
- C. SCÉNARIOS ET EXERCICES....74

4.2. Exécution des Filets sur Tube....75
- a. L'importance de la standardisation....75
- A. Préparation du Tube Acier....75

FIGURE 16 : RÉF. IMG (4278-9342-9475)....78

Les outils essentiels pour un filetage manuel de tube acier....78
- B. L'Opération de Filetage Manuel....78
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....79

4.3. Étanchéité par Filasse et Pâte....80
- a. L'héritage du calfatage....80
- A. Le duo indissociable : Filasse et Pâte....81

FIGURE 17 : RÉF. IMG (6089-7813-3827)....83

Application correcte de la filasse sur un raccord fileté en acier....83
- B. La méthode d'application en 4 étapes....83
- Scénarios et Exercices....84

4.4. Assemblage des Raccords Vissés....85
- a. Un héritage millénaire au service de l'étanchéité....85
- A. Le Principe de l'Étanchéité sur Filetage....86
- B. Les Matériaux de Jointement : Filasse ou Téflon....86

FIGURE 18 : RÉF. IMG (5930-2645-9149)....87

Les deux matériaux d'étanchéité pour raccords filetés : filasse et téflon....87
- C. La Méthode d'Assemblage : Précision et Contrôle....87

FIGURE 19 : RÉF. IMG (7604-7825-5039)....90

Le serrage contrôlé d'un raccord en acier avec deux clés....90
- Anecdote du chantier de Matadi....90

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

CHAPITRE 5 : LES EMBOÎTEMENTS ET JONCTIONS.....93

5.1. Réalisation d'Emboîtements Femelles (Tulipage).....93

- a. La malléabilité du cuivre, une alliée du plombier.....93
- A. Principe du Tulipage.....93
- B. Méthodologie Opératoire.....93

FIGURE 20 : RÉF. IMG (5053-4788-6426).....96

Outils de tulipage manuel et résultat sur un tube cuivre.....96

- C. SCÉNARIOS ET EXERCICES.....96

5.2. Collage des Tubes PVC Évacuation.....98

- a. La colle qui n'en est pas une.....98
- A. Le Principe de la Soudure Chimique.....98
- B. Les Étapes Séquentielles d'un Collage Fiable.....98

FIGURE 21 : RÉF. IMG (7665-3730-2990).....100

Préparation des extrémités du tube PVC avant le collage.....100

FIGURE 22 : RÉF. IMG (8311-8243-1803).....101

Application de la colle PVC et emboîtement final des pièces.....101

- Anecdote pratique : La douche qui pleurait à Bukavu.....101

5.3. Assemblage par Raccords à Compression.....103

- a. L'alternative sans flamme.....103
- A. Principe de Fonctionnement.....104

FIGURE 23 : RÉF. IMG (0238-5201-2872).....105

Vue éclatée d'un raccord à compression en laiton sur tuyau cuivre.....105

- B. Avantages et Limites d'Utilisation.....105
- C. Mise en Œuvre sur Différents Matériaux.....106

5.4. Jonction de Matériaux Hétérogènes.....108

- a. Une question de compatibilité.....108
- A. Les Raccords de Transition : Le Pont entre Deux Mondes.....109
- B. Principes de Mise en Œuvre.....110

5.5. Introduction aux raccords à sertir (PER, Multicouche).....112

- a. Une révolution silencieuse.....112
- A. Les matériaux compatibles : PER et Multicouche.....112

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 24 : RÉF. IMG (7957-8505-6444) **114**

Composants d'un raccord à sertir pour tube Multicouche avant assemblage 114

- B. Le principe du sertissage 114

FIGURE 25 : RÉF. IMG (1602-9218-7793) **115**

Utilisation de la pince à sertir sur un raccord Multicouche 115

- C. Les profils de sertissage : une compatibilité essentielle 115

CHAPITRE 6 : RACCORDEMENTS ET TUYAUTERIE ÉLÉMENTAIRE **118**

6.1. Exécution des Simples Raccordements 118

- a. Le principe de la goutte d'eau 118
- A. Le Raccord Fileté : Le Cœur de l'Assemblage 118
- B. Les Étapes d'un Raccordement Réussi 118

FIGURE 26 : RÉF. IMG (2385-0945-2025) **120**

Panorama des raccords filetés courants en plomberie : manchon, coude, té 120

- C. Scénarios et Exercices 120

6.2. Montage de Circuits Simples en Applique 122

- a. Le visible et l'invisible en plomberie 122
- A. Principes de la Pose en Applique 122
- B. Les Outils et Matériaux Indispensables 122

FIGURE 27 : RÉF. IMG (6297-3101-2480) **124**

Schéma d'un montage en applique PVC avec colliers de fixation 124

- C. Les Étapes Clés du Montage 124
- Scénarios et Exercices 125

6.3. Gestion des Changements de Direction 126

- a. L'erreur du débutant 126
- A. Les Coudes : Les Angles Prédéfinis 127

FIGURE 28 : RÉF. IMG (1207-9571-6777) **128**

Différents types de coudes pour tuyauterie et leurs angles caractéristiques 128

- B. Les Autres Raccords de Déviation 128

FIGURE 29 : RÉF. IMG (2077-1974-1449) **130**

Le raccord en Té face au manchon de raccordement droit 130

- b. Anecdote pratique : La douche fuyante de Bukavu.....130

6.4. Tests d'Étanchéité Basiques.....132

- a. Introduction : La goutte qui fait déborder le vase.....132
- A. Le Test de Pression à l'Air.....132
- B. Le Test de Pression à l'Eau.....133

FIGURE 30 : RÉF. IMG (1069-2264-4988).....135

Manomètre de test de pression sur une installation de plomberie.....135

- C. Scénarios et Exercices.....135

6.5. Principe du collecteur (nourrice) pour la distribution.....137

- a. L'ordre avant la force.....137
- A. Définition et fonctionnement.....137
- B. Avantages de l'installation "en pieuvre".....137

PARTIE 3 : INSTALLATION, MAÇONNERIE ET GESTION DE CHANTIER.....140

a. La concrétisation du schéma.....140

b. L'art de la saignée et du rebouchage.....140

c. La gestion du matériel et du temps.....140

d. La vision d'ensemble et la livraison.....140

CHAPITRE 7 : TRAVAUX DE MAÇONNERIE SANITAIRE.....141

7.1. Préparation des Mortiers et Plâtres.....141

- a. Le secret du liant.....141
- A. Le mortier : le pilier de la fixation.....141
- B. Le plâtre : le champion de la finition rapide.....141

FIGURE 31 : RÉF. IMG (8895-4049-9826).....143

Composants et texture idéale d'un mortier de plomberie.....143

- b. L'anecdote de Fiston à Kisangani.....143

7.2. Réalisation de Saignées et Percements.....145

- a. L'art de la saignée : plus qu'un simple trou dans le mur.....145
- A. Définition et techniques.....145
- B. Les règles de l'art du tracé.....146

FIGURE 32 : RÉF. IMG (2718-3638-5193).....147

Coupe schématique d'une saignée murale pour tuyauterie de plomberie.....147

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- C. Le rebouchage : la finition du maçon-plombier.....147

7.3. Scellement de Pattes et Consoles.....149

- a. La force invisible du plombier.....149
- A. Principe du Scellement au Mortier (Mécanique).....150
- B. Méthodes Alternatives : Cheville et Scellement Chimique.....150

FIGURE 33 : RÉF. IMG (9806-1031-0555).....151

Vue en coupe d'un scellement chimique et mécanique.....151

- b. Anecdotes de chantier.....151

7.4. Rebouchage et Finitions Sommaires.....153

- a. L'art de faire disparaître les traces.....153
- A. Préparation du Mortier de Rebouchage.....153

FIGURE 34 : RÉF. IMG (4916-4526-3115).....156

Application correcte du mortier pour reboucher une saignée dans un mur.....156

- B. Technique d'Application et Finition.....156

CHAPITRE 8 : POSE D'APPAREILS ET ROBINETTERIE SIMPLE.....159

8.1. Pose et Raccordement de Robinets de Puisage.....159

- a. Le point d'eau, une question de dignité.....159
- A. Identification des Robinets de Puisage Courants.....159
- B. Procédure de Pose et de Raccordement.....159

FIGURE 35 : RÉF. IMG (5195-4899-2169).....161

Vue éclatée d'un raccord de robinet de puisage mural.....161

- Anecdote : Le "plik-plik" de Papa Mbiya à Lubumbashi.....161

8.2. Installation de Lavabos sur Consoles.....163

- a. Une question de hauteur.....163
- A. Préparation et Traçage.....163
- B. Fixation des Consoles.....164

FIGURE 36 : RÉF. IMG (6988-0305-6610).....165

Schéma de traçage des axes et hauteurs pour un lavabo suspendu.....165

- C. Pose du Lavabo et Raccordements.....165

FIGURE 37 : RÉF. IMG (1320-2824-5084).....168

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Zoom sur les types de chevilles selon la nature du mur....168
- b. Anecdote : Le Lavabo de Papa Kanku....168

8.3. Pose de WC à la Turque et Réservoirs....170
- a. Une histoire de confort et d'hygiène....170
- A. Préparation et Scellement du WC à la Turque....170

FIGURE 38 : RÉF. IMG (6624-1642-0084)....173

Schéma d'encastrement d'un WC à la turque dans une dalle béton....173
- B. Installation du Réservoir de Chasse....173

FIGURE 39 : RÉF. IMG (6172-0221-4692)....175

Vue éclatée d'un réservoir de chasse haut pour WC turc....175
- Scénarios et Exercices....175
- a. Le chantier de l'école de Mbandaka....175

8.4. Montage de Vannes et Compteurs....177
- a. Le contrôle de l'eau, une idée ancienne....177
- A. La Vanne d'Arrêt : Le Gendarme du Réseau....177
- B. Le Compteur d'Eau : L'Œil de la REGIDESO....177
- C. Le Jointoiement : La Garantie Anti-Fuite....178

8.5. Installation et raccordement d'un chauffe-eau électrique simple....180
- a. L'eau chaude, un confort moderne....180
- A. Fixation et Prérequis....180
- B. Raccordement Hydraulique : Le Groupe de Sécurité....181

FIGURE 40 : RÉF. IMG (9039-4420-4534)....183

Schéma de raccordement hydraulique d'un chauffe-eau électrique simple....183
- C. Raccordement Électrique et Mise en Service....183

CHAPITRE 9 : MAINTENANCE ET ADMINISTRATION TECHNIQUE....186

9.1. Tenue du Cahier de Chantier....186
- a. La mémoire du chantier....186
- A. Définition et Rôle Juridique....186
- B. Contenu Essentiel et Structuration....186

FIGURE 41 : RÉF. IMG (2062-5824-0585)....188

Exemple d'une page de cahier de chantier de plomberie bien remplie....188

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- b. L'anecdote du tuyau oublié..... 188

9.2. Rapport Journalier et Fiches de Travail..... 190

- a. La paperasse, le bouclier du plombier..... 190
- A. Le Rapport Journalier : La Mémoire du Chantier..... 191
- B. La Fiche de Travail : Le Contrat d'Intervention..... 191

FIGURE 42 : RÉF. IMG (6384-5700-5891)..... 192

Modèle commenté d'un rapport journalier de plombier professionnel..... 192

- L'anecdote du tuyau fantôme..... 192

9.3. Organisation et Rangement du Poste..... 194

- a. Le désordre, premier ennemi du plombier..... 194
- A. La Méthode des 5S : Une Logique Universelle..... 194

FIGURE 43 : RÉF. IMG (0565-7932-7740)..... 197

Comparaison entre une caisse à outils désordonnée et une organisée..... 197

- B. L'Application Concrète sur le Chantier..... 197

FIGURE 44 : RÉF. IMG (1709-7633-8351)..... 200

Organisation d'une zone d'intervention de plomberie avant et après application..... 200

- C. Le Rangement Actif : Plus qu'une Tâche, un Réflexe..... 200

9.4. Maintenance Préventive des Installations..... 202

- a. Le principe de l'anticipation..... 202
- A. La Philosophie de l'Anticipation..... 203
- B. Le Plan de Maintenance : Une Routine Stratégique..... 203

FIGURE 45 : RÉF. IMG (1358-2480-8515)..... 204

Plombier consultant une check-list de maintenance préventive sur tablette..... 204

- b. Anecdote : La chaudière de l'hôtel de Goma..... 204

Annexe A : Fiches Techniques d'Outillage..... 206

- A. Outillage de Coupe et de Préparation des Tubes..... 206
- B. Outillage de Serrage et de Maintien..... 209
- C. Outillage de Cintrage..... 210
- D. Outillage de Filetage..... 211

Annexe B : Guide des Hauteurs de Pose..... 211

- A. Fondements et Principes Régulateurs..... 211
- B. Hauteurs Standard par Zone Sanitaire (Mesures depuis sol fini)..... 212

- C. Adaptations et Normes Spécifiques.....214

Annexe C : Modèle de Cahier de Chantier.....214

- A. Définition et Rôle Juridique.....214
- B. Structure et Contenu Obligatoire.....215
- C. Principes de Rédaction et Bonnes Pratiques.....216
- D. Spécificités pour les Travaux de Plomberie.....217

Annexe D : Tableau des Filetages Gaz.....217

- A. Principes Fondamentaux des Filetages Gaz (BSP).....217
- B. Nomenclature et Désignation.....218
- C. Tableau de Correspondance Détaillé (ISO 228-1 / ISO 7-1).....219
- D. Paramètres Techniques Spécifiques.....220

PRÉLIMINAIRES

Objectifs Pédagogiques Opérationnels

1. Développement de l'autonomie diagnostique

À l'issue de cette année, l'élève doit pouvoir identifier l'origine d'une panne complexe sur un réseau sanitaire ou de chauffage. Il analyse les symptômes d'un dysfonctionnement, formule des hypothèses de cause et sélectionne la méthode d'intervention la plus pertinente. Cette compétence se fonde sur une lecture technique approfondie des schémas d'installation et sur la mobilisation des connaissances acquises durant le cycle.

2. Maîtrise des techniques complexes et normatives

Au-delà des gestes fondamentaux, le programme vise l'exécution de procédures avancées. L'apprenant réalise des soudures et des brasures sur divers métaux, met en œuvre des réseaux en matériaux de synthèse (multicouche, PER) et assure la conformité de l'installation aux règles de l'art. Un accent particulier est mis sur la garantie de l'étanchéité, de la durabilité et de la sécurité des personnes et des biens.

3. Acquisition des compétences pré-professionnelles

La finalité de cette année est de préparer l'élève à l'insertion professionnelle et à la réussite de l'épreuve pratique du TENASOSP. L'enseignement se concentre sur l'organisation d'un chantier : décoder un plan d'architecte, quantifier les matériaux, établir un devis simple et respecter un planning. Une initiation à la communication client et aux protocoles de sécurité sur site complète cette formation.

Consignes de Sécurité et Hygiène (EPI)

1.1. Finalité de la compétence sécuritaire

L'objectif pédagogique dépasse la simple énumération des règles. Il s'agit de cultiver chez l'apprenant une culture du risque et un réflexe de protection systématique. La maîtrise du port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) conditionne non seulement la sécurité de l'individu, mais aussi sa crédibilité et son employabilité futures. L'enseignement doit donc viser une

intériorisation des procédures, transformant la contrainte en une seconde nature professionnelle. La sanction d'un manquement ne doit pas être perçue comme punitive, mais comme une simulation des conséquences réelles sur un chantier.

1.2. Stratégie d'ancrage par la pratique

L'efficacité de l'enseignement repose sur sa systématisation. Chaque séance d'atelier débute par une revue impérative et contextuelle des EPI requis pour la tâche du jour. La démonstration par l'enseignant constitue le standard de référence. La procédure correcte d'équipement, de vérification et de décontamination des EPI est une compétence à part entière. L'analyse de cas réels d'accidents du travail, même succincte, ancre la nécessité de la règle dans une réalité tangible, loin de toute abstraction théorique.

1.3. Modalités d'évaluation

L'évaluation de la compétence sécuritaire est continue et intégrée à chaque exercice pratique. Elle n'est pas un module théorique isolé. Le non-respect du port d'un EPI spécifique (lunettes, gants, chaussures de sécurité) doit invalider la réussite de l'exercice technique, quel que soit le résultat qualitatif du travail de plomberie effectué. Cette approche établit la sécurité comme un prérequis non négociable à toute action professionnelle, une compétence fondamentale et non une option périphérique.

Outillage et Matériel Requis

La maîtrise de l'outillage conditionne la réussite des travaux pratiques en plomberie. L'objectif pédagogique est de dépasser la simple mémorisation d'une liste d'instruments. Il s'agit de développer chez l'élève une compréhension systémique de la fonction de chaque outil dans la chronologie d'une intervention, de la préparation à la finition.

1.1. Classification fonctionnelle de l'outillage

Cette classification poursuit un objectif pédagogique précis : structurer la pensée de l'apprenant selon les phases d'un chantier. L'inventaire du matériel doit être présenté et enseigné en respectant ces catégories fonctionnelles.

- **Mesure et Traçage :** Mètre ruban, niveau à bulle, équerre de plombier, cordeau à tracer.

- **Coupe et Sciage :** Coupe-tube (cuivre, multicouche, PVC), scie à métaux, ébavureur.
- **Mise en forme :** Pince à cintrer, ressort de cintrage (intérieur/extérieur).
- **Assemblage et Serrage :** Clés à griffe (Stillson), clé suédoise, clés plates, filière, pince multiprise.
- **Soudure et Brasage :** Lampe à souder ou poste oxy-acétylénique, étain, décapant.

1.2. Équipements de Protection Individuelle (EPI)

Un accent particulier est mis sur la sécurité. Les EPI ne sont pas optionnels. Leur port est obligatoire et conditionne l'accès à l'atelier.

- Gants de protection anti-coupure et anti-chaleur.
- Lunettes de sécurité.
- Chaussures de sécurité.
- Masque de protection respiratoire (lors des soudures).

1.3. Matériel consommable

Au-delà de l'outillage réutilisable, la gestion des consommables est une compétence professionnelle essentielle. L'élève doit apprendre à anticiper les besoins et à quantifier les fournitures.

- Pâte d'étanchéité et filasse.
- Ruban d'étanchéité PTFE (Téflon).
- Colle PVC.
- Papier abrasif et toile émeri.

Méthodologie et Organisation

1. Le Principe de la Compétence Située

La démarche pédagogique de cet ouvrage ancre chaque savoir technique dans un contexte d'application immédiat. Une connaissance théorique acquiert sa valeur par sa transformation en geste professionnel efficace. La finalité est de former des praticiens capables de diagnostiquer une panne à Kisangani et de la résoudre avec les ressources locales, non de simples détenteurs de savoirs abstraits. L'acquisition de la compétence prime sur la mémorisation de l'information brute.

2. La Séquence Pédagogique Tripartite

Chaque leçon est décomposée en trois temps distincts, assurant une progression logique de l'apprentissage. Cette structure vise à solidifier la compétence de manière incrémentale. **Le Savoir :** Ancrage théorique, physique et réglementaire du concept. **Le Savoir-Faire :** Démonstration des gestes techniques et des procédures normalisées. **Le Savoir-Être :** Mise en situation à travers des scénarios concrets, évaluant la capacité d'analyse, d'initiative et de communication du futur plombier.

3. L'Adaptation Contextuelle

L'enseignant est l'acteur central de la contextualisation. Les scénarios proposés, bien que variés, sont des archétypes. Il lui incombe de les transposer aux réalités spécifiques de sa province. Un problème de surpression d'eau dans un quartier de la Gombe n'obéit pas aux mêmes contraintes qu'une installation communautaire à Mbuji-Mayi. Cette adaptation garantit la pertinence de la formation et l'opérationnalité des diplômés sur leur futur marché du travail.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Partie 1 : Initiation à l'Atelier et Façonnage des Matériaux

L'atelier : un espace de rigueur

Entrer dans un atelier de plomberie, c'est pénétrer dans un espace codifié. Chaque outil a sa place définie, chaque machine obéit à des règles de sécurité strictes. Un futur professionnel, qu'il soit à Matadi ou à Lubumbashi, apprend d'abord l'ordre et la discipline. Cette organisation du poste de travail n'est pas une option. Elle est la première garantie contre l'accident et le travail mal fait.

La matière première : le langage des métaux et des plastiques

Avant le premier coup de scie, la connaissance des matériaux est fondamentale. Le cuivre, le PER, le multicouche ou le PVC ne se comportent pas de la même manière. Un tuyau d'adduction d'eau à Goma n'a pas les mêmes contraintes qu'un tuyau d'évacuation à Mbandaka. Apprendre à identifier chaque matériau, à connaître sa résistance et ses techniques d'assemblage, est la base du métier.

L'outillage : le prolongement de la main

La caisse à outils du débutant se transforme vite en arsenal de spécialiste. La simple pince multiprise laisse la place à des outils plus techniques : la cintreuse pour créer des courbes parfaites, la filière pour réaliser un filetage précis. Maîtriser un outil, c'est sentir sa réponse, ajuster sa force et comprendre ses limites. Un travail propre à Bukavu passe par l'outil juste, bien réglé et bien utilisé.

Le façonnage : l'acte de transformation

Façonner un tube, c'est la synthèse de tout le savoir-faire acquis. Couper droit, cintrer sans pincer, souder sans fuite : chaque geste est une compétence mesurable. C'est le moment où la théorie sur la résistance des matériaux rencontre la force du bras, guidée par l'intelligence de la main. Du simple collier de fixation à une installation complexe à Kananga, tout commence par un façonnage impeccable.

Chapitre 1 : Outillage et Matériaux Sanitaires

1.1. Identification et Classification de l'Outillage

a. L'outil, prolongement de la main de l'artisan

Pendant des siècles, les artisans romains utilisaient déjà des pinces et des burins pour assembler les fameux aqueducs en plomb. Leur savoir-faire reposait sur des outils simples mais efficaces, adaptés au matériau qu'ils travaillaient. Un bon outil était déjà un gage de réussite.

Aujourd'hui, un plombier à Kananga ou à Kisangani dispose d'un arsenal bien plus sophistiqué. Les principes de base restent les mêmes : tenir, couper, assembler. Un bon outillage est la première garantie d'un travail propre et durable, la signature d'un professionnel qui respecte son métier et son client.

A. Classification par Fonction : Le Rôle de Chaque Outil

Un plombier n'accumule pas ses outils au hasard. Chaque instrument a une mission précise. Les classer par fonction permet de comprendre leur utilité et de préparer son chantier efficacement. Une caisse à outils bien pensée est une caisse organisée.

Cette classification fonctionnelle se divise en trois grandes familles principales.

- **Outils de serrage et de maintien :** Ils servent à agripper, visser ou dévisser. La clé à griffe (ou clé Stillson) et la clé suédoise sont les reines de cette catégorie pour les raccords filetés. La clé à molette offre une grande polyvalence pour les écrous hexagonaux. L'étau fixe le tube pour le travailler en toute sécurité.
- **Outils de coupe :** Leur mission est de sectionner proprement les tuyaux. Le coupe-tube pour le cuivre et le PER garantit une coupe nette et sans bavure. La scie à métaux est utilisée pour l'acier ou les diamètres importants. La pince coupe-tube est idéale pour le PVC.
- **Outils de façonnage et d'assemblage :** Ils modifient la forme du tube ou préparent l'assemblage. La cintreuse permet de courber le cuivre recuit sans l'écraser. La filière, manuelle ou électrique, crée le filetage sur un tube en acier galvanisé. Le poste à souder ou la lampe à souder sont utilisés pour les assemblages cuivre par brasage.

B. L'Établi du Plombier : Organisation et Sécurité

L'établi n'est pas un simple support. C'est le centre de contrôle de l'atelier du plombier. Une mauvaise organisation entraîne une perte de temps, des erreurs et des risques d'accident. La disposition des outils sur l'établi ou dans le véhicule d'intervention suit une logique de travail.

Figure 1 : Réf. IMG (5362-4903-4060)

L'établi du plombier : un espace organisé pour un travail efficace

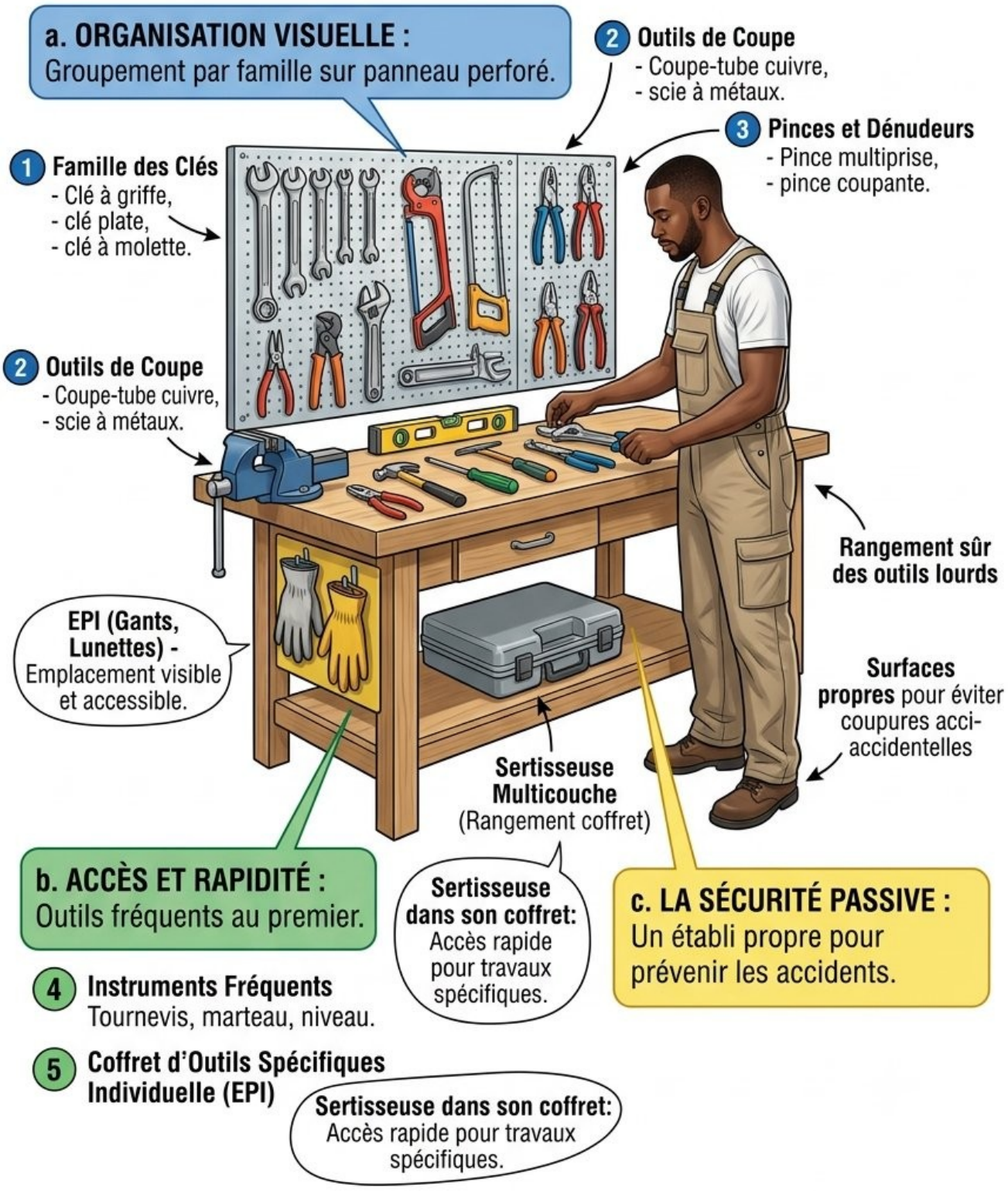

Figure 1 : Réf. IMG (5362-4903-4060)

L'établi du plombier : un espace organisé pour un travail efficace

a. Organisation visuelle

Un établi fonctionnel regroupe les outils par famille. Les clés sont suspendues ensemble, les outils de coupe à portée de main près de l'étau. Cette disposition visuelle permet de trouver l'instrument voulu en un clin d'œil, sans avoir à fouiller dans une caisse désordonnée. Un panneau mural perforé est une excellente solution pour cet agencement.

b. Accès et rapidité

Les outils les plus fréquemment utilisés sont placés au premier plan. Les instruments plus spécifiques, comme une sertisseuse pour le multicouche, peuvent être rangés dans leur coffret. La rapidité d'exécution sur un chantier dépend directement de la rapidité d'accès à l'outil adéquat.

c. La sécurité passive

Un établi propre et bien rangé est un gage de sécurité. Il prévient les chutes d'outils lourds sur les pieds ou les coupures accidentelles. Les équipements de protection individuelle (gants, lunettes) doivent avoir leur propre emplacement, visible et accessible.

C. Le Choix de l'Outil selon le Matériau

Le matériau du tuyau dicte le choix de l'outil. Utiliser un coupe-tube pour cuivre sur un tube en acier endommagera la molette de l'outil. Tenter de fileter un tube en cuivre est une absurdité technique. Le professionnel identifie d'abord le type de canalisation (cuivre, PVC, PER, multicouche, acier galvanisé) avant de sélectionner son matériel. Cette analyse préalable évite de détériorer le matériel et l'installation.

Anecdote du chantier : La Leçon de Papa Mavinga à Boma

Papa Mavinga, un vieux plombier respecté du quartier Socimat à Boma, formait son neveu, le jeune Kasa. Un jour, sur un chantier de rénovation, Kasa devait démonter un vieux robinet de lavabo. Impatient, il saisit la grosse clé à griffe, l'outil le plus impressionnant de la caisse, et tenta de forcer l'écrou de fixation. D'un coup sec, le laiton fragile cassa net, inondant la petite salle de bain.

Papa Mavinga coupa l'eau calmement. Il montra ensuite à Kasa une simple clé plate et une clé de lavabo. "Fiston", dit-il, "le lion est le plus fort, mais tu ne l'envoies pas chasser le moustique. Chaque outil a sa force et sa place. La clé à griffe est pour le gros travail sur l'acier, pas pour la bijouterie du laiton. Ton erreur aujourd'hui nous coûtera un lavabo neuf, mais t'apprendra une leçon pour la vie."

Exercice 1 : Réparation d'un siphon qui fuit à Goma

Énoncé : Awa, apprentie plombière à Goma, intervient pour un siphon en PVC qui fuit sous un évier. La fuite provient de l'écrou de serrage reliant le siphon à la bonde. Elle doit le démonter, nettoyer le joint et le remonter correctement.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Diagnostic et sélection des outils** Les siphons en PVC se serrent et se desserrent à la main. Forcer avec un outil métallique risque de casser le plastique. Awa sélectionne donc : un seau pour récupérer l'eau stagnante, des gants, et un chiffon. Aucun outil de serrage n'est nécessaire pour le PVC.
2. **Étape 2 : Démontage sécurisé** Awa place le seau sous le siphon. Elle dévisse d'abord l'écrou inférieur (le "culot") pour vider l'eau. Ensuite, elle dévisse à la main les deux grands écrous qui connectent le siphon à la bonde et à l'évacuation murale.
3. **Étape 3 : Nettoyage et remontage** Elle nettoie les filetages et le joint conique. Si le joint est usé, elle doit le remplacer. Elle remonte l'ensemble en vissant fermement à la main, sans jamais utiliser de pince. Elle termine en faisant couler l'eau pour vérifier l'étanchéité.

Exercice 2 : Création d'un filetage à Lubumbashi

Énoncé : Junior, en 3ème année plomberie, aide sur un chantier à Lubumbashi. Il doit préparer un tube d'acier galvanisé de 1/2 pouce ($1/2"$) pour y visser un robinet de puisage. Le tube est déjà coupé à la bonne longueur.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Préparation du tube et de l'outil** Junior fixe solidement le tube dans un étau à tubes. Il s'assure que l'extrémité du tube est bien ébavurée. Il choisit une filière avec une tête (ou "peigne") de

1/2". Il prépare également le porte-filière (le bras de levier) et un burette d'huile de coupe.

2. **Étape 2 : L'opération de filetage** Il engage la filière bien droite sur le tube. Il applique de l'huile de coupe. Il tourne le porte-filière dans le sens des aiguilles d'une montre en exerçant une pression constante. Très important : tous les deux tours, il effectue un demi-tour en arrière pour "casser le copeau" et éviter de bloquer la filière.

3. **Étape 3 : Vérification et nettoyage** Une fois la longueur de filetage désirée obtenue, il dévisse la filière. Il nettoie le filetage avec un chiffon pour enlever les copeaux de métal et l'excès d'huile. Il peut alors tester le vissage du robinet à la main. Le filetage est réussi.

1.2. Identification des Matériaux et Appareils

a. Le savoir-faire du plombier

Même si un vieux proverbe dit que le bon ouvrier se reconnaît à ses outils, en plomberie, il se reconnaît surtout aux matériaux qu'il choisit. Un tuyau n'est pas juste un tuyau ; c'est un choix technique précis qui engage la responsabilité du professionnel.

Cette compétence définit la qualité d'un chantier. Savoir distinguer un cuivre d'un PER, ou un PVC-Pression d'un PVC-Évacuation, est la base pour garantir une installation durable et sans fuites, que l'on soit à Matadi dans le Kongo Central ou à Kisangani dans la Tshopo.

A. Les principaux matériaux de tuyauterie

Un plombier doit identifier au premier coup d'œil la nature et la fonction d'un tuyau. Chaque matériau possède des caractéristiques propres pour des usages spécifiques.

- **Le Cuivre :** Matériau noble et très durable. Reconnaissable à sa couleur rougeâtre. Utilisé pour l'alimentation en eau chaude et froide. Sa mise en œuvre demande une maîtrise de la brasure (soudure).
- **Le PVC :** C'est une famille de plastiques rigides de couleur grise. Il est crucial de différencier les deux types principaux.
  - *Le PVC-Pression (PVC-P) :* Gris foncé, parois épaisses. Il supporte la pression de l'eau du réseau. Les assemblages se font par collage.

  - *Le PVC-Évacuation :* Gris clair, parois plus fines. Il sert uniquement à l'évacuation des eaux usées (lavabos, WC) par gravité. Les assemblages se font par simple emboîtement avec un joint.
- **Le PER et le Multicouche :** Matériaux synthétiques souples.
  - *Le PER :* Tube en plastique semi-rigide, souvent coloré (bleu pour l'eau froide, rouge pour l'eau chaude). Il se cintre facilement et se raccorde par sertissage ou avec des raccords à visser.
  - *Le Multicouche :* Composé de couches de PER et d'aluminium. Il combine la souplesse du PER et la rigidité du cuivre. Il se reconnaît à sa couleur blanche.

B. Les appareils sanitaires courants

Les appareils sanitaires sont les points d'utilisation de l'eau. Leur matière principale est souvent la céramique (ou porcelaine), un matériau dur, blanc, lisse et facile à nettoyer.

- **Le W.-C. (Water Closet) :** Conçu pour l'évacuation des excréments. Il est presque toujours en céramique et possède un siphon intégré pour bloquer les mauvaises odeurs.
- **Le Lavabo / Lave-mains :** Destiné à l'hygiène des mains et du visage. Fabriqué en céramique.
- **L'Évier :** Installé dans la cuisine pour la vaisselle et la préparation des aliments. Il est très souvent en acier inoxydable (inox) pour sa résistance aux chocs et à la chaleur.
- **Le Receveur de douche / La Baignoire :** Prévus pour l'hygiène corporelle. Ils peuvent être en céramique, en fonte émaillée (très lourd) ou, plus couramment, en acrylique (un plastique blanc léger).

Anecdote de chantier : L'erreur du jeune Fiston à Mbuji-Mayi

Papa Mbiya, un plombier chevronné du Kasaï-Oriental, aime raconter cette histoire à ses apprentis. Sur un chantier de villa neuve, il avait demandé à son jeune neveu, Fiston, de lui ramener un rouleau de tuyau pour alimenter le robinet du jardin. Fiston, pressé de bien faire, a saisi le premier tuyau gris qu'il a trouvé. Il a réalisé le collage et ouvert la vanne principale. Cinq minutes plus tard, un jet d'eau puissant jaillissait du sol. Fiston avait utilisé du PVC-Évacuation au lieu du PVC-Pression. Le tuyau, non conçu pour résister à la

pression de la ville, avait tout simplement éclaté. Papa Mbiya conclut toujours : "Un plombier qui ne connaît pas ses matériaux est un semeur de problèmes."

Exercice 1 : Le chantier de l'école à Mbandaka

Énoncé : Un directeur d'école à Mbandaka, dans la province de l'Équateur, vous charge de deux tâches : 1. Installer l'alimentation en eau d'une nouvelle fontaine dans la cour. 2. Raccorder l'évacuation du lavabo des enseignants. Vous avez à votre disposition des tuyaux en PVC-Pression, PVC-Évacuation et Cuivre. Quels matériaux choisissez-vous pour chaque tâche ? Justifiez.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyse du besoin n°1 (Fontaine)** L'alimentation d'une fontaine transporte de l'eau potable sous la pression du réseau public ou d'une pompe. Le tuyau doit donc supporter cette pression en continu.
2. **Étape 2 : Choix du matériau pour la fontaine** Les options valables sont le Cuivre ou le PVC-Pression. Le PVC-Évacuation est formellement interdit. Le Cuivre est plus durable mais plus cher. Le PVC-Pression est une solution économique et fiable pour cet usage.
3. **Étape 3 : Analyse du besoin n°2 (Évacuation lavabo)** L'évacuation d'un lavabo transporte des eaux usées sans pression. L'écoulement se fait par gravité. Le diamètre doit être suffisant pour éviter les bouchons.
4. **Étape 4 : Choix du matériau pour l'évacuation** Le matériau idéal est le PVC-Évacuation. Il est conçu pour cet usage, son assemblage par emboîtement est simple et son coût est faible. Utiliser du PVC-Pression ou du Cuivre serait un gaspillage technique et financier.

Exercice 2 : Identification à l'aveugle au dépôt de Goma

Énoncé : Ma Julie, cheffe de chantier à Goma, reçoit une livraison. Deux tuyaux ne portent aucune étiquette. - Tuyau A : Rigide, de couleur gris foncé, parois visiblement épaisses. - Tuyau B : Flexible, de couleur blanche, avec une fine couche d'aluminium visible sur la tranche. Aidez Ma Julie à identifier ces deux tuyaux et leur usage probable.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyse du Tuyau A** La couleur gris foncé, la rigidité et les parois épaisses sont les caractéristiques typiques du PVC destiné à supporter la pression.
2. **Étape 2 : Conclusion pour le Tuyau A** Il s'agit de PVC-Pression (PVC-P). Son usage est l'adduction d'eau froide sous pression (alimentation de maison, irrigation, etc.).
3. **Étape 3 : Analyse du Tuyau B** La flexibilité, la couleur blanche et la présence d'une âme en aluminium sont les indices d'un matériau composite moderne.
4. **Étape 4 : Conclusion pour le Tuyau B** Il s'agit de tuyau Multicouche. Son usage est l'alimentation en eau chaude et froide, souvent encastrée dans les murs ou les chapes, grâce à sa flexibilité et sa fiabilité.

1.3. Maniement des Outils et Machines

a. La grammaire du geste juste

Lorsque le grand-père, à Mbandaka, transmet sa vieille caisse à outils à son petit-fils, il ne lui donne pas que du métal. Il lui confie une histoire, un savoir-faire et une responsabilité. Chaque outil est une extension de la main de l'artisan.

Un outil de plomberie possède sa propre grammaire d'utilisation. Une pince mal tenue devient une menace pour le raccord, un chalumeau mal réglé, un danger pour l'atelier. La maîtrise du geste technique précède toujours la qualité du travail fini et garantit la sécurité de l'opérateur.

A. Les Outils Manuels Fondamentaux

La force brute sans intelligence abîme le matériel. Chaque outil manuel répond à une logique mécanique précise.

La pince multiprise, par son articulation coulissante, s'adapte à de multiples diamètres d'écrous et de manchons. Son efficacité dépend du bon choix de l'encoche pour une prise maximale sans jeu.

La clé à griffe, souvent appelée clé "Stillson", est conçue pour le serrage et le desserrage puissant des tubes et raccords filetés en acier. La force doit

s'appliquer dans le sens de l'ouverture de la mâchoire mobile. Cette action provoque un auto-serrage de la clé sur le tube.

[IMAGE: Positionnement correct d'une clé à griffe pour un serrage efficace]

a. La prise en main

La main de l'artisan empoigne fermement le manche de la clé. Ses doigts ne sont pas près de la tête de l'outil, mais vers l'extrémité du manche pour maximiser l'effet de levier. La mâchoire mobile est positionnée sur le dessus, et la force de serrage (ou desserrage) est appliquée dans la direction vers laquelle la mâchoire est ouverte. L'outil mord ainsi le métal sans glisser.

b. L'angle d'attaque

Un angle correct entre la clé et le tube est crucial. La clé ne doit être ni trop perpendiculaire ni trop parallèle au tube. Un bon positionnement assure que les dents de la mâchoire s'ancrent solidement dans le métal.

c. L'erreur du débutant

Inverser le sens de la force est une faute classique. Si l'effort est appliqué dans le sens de la fermeture de la mâchoire, la clé glissera sur le tube, l'arrondira et rendra toute prise ultérieure quasi impossible.

■ ■ ■

Le coupe-tube garantit une coupe nette et perpendiculaire sur les tubes en cuivre ou en PVC, sans bavures. Une molette tranchante tourne autour du tube, resserrée progressivement par une vis à chaque rotation.

La filière, manuelle ou électrique, taille un filetage mâle sur un tube en acier. Son utilisation requiert l'application constante d'huile de coupe pour lubrifier, refroidir et évacuer les copeaux.

B. Les Machines Électroportatives et de Soudure

Le passage à l'électroportatif ou à la flamme augmente la productivité, mais aussi le niveau de risque. La concentration doit être absolue.

La perceuse-visseuse est l'alliée de la fixation. Elle permet de percer les murs pour les colliers de support et de visser rapidement les chevilles. La sélection du bon foret (béton, brique, bois) et du mode (percussion ou vissage) est primordiale.

Le chalumeau, qu'il soit simple bi-gaz (butane/propane) ou oxy-acétylénique, est au cœur du métier pour la brasure et la soudure. Son maniement impose une discipline stricte.

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590