Code :
MS578129

FABRICATION D'OUVERTURES ET REVÊTEMENTS

Techniques professionnelles pour la conception et la réalisation d'ouvertures et **revêtements**.

Domaine :
Construction

Option :
Menuiserie

4ème Année



3cm



TABLE DES MATIÈRES

PRÉLIMINAIRES **1**

0.1. Objectifs Généraux du Cours 1

- 0.1.1. Acquisition des savoirs technologiques et normatifs 1
- 0.1.2. Développement des compétences pratiques et gestuelles 1
- 0.1.3. Intégration des savoir-être professionnels 1

0.2. Profil de Sortie de l'Apprenant 2

- 0.2.1. Maîtrise des savoirs technologiques 2
- 0.2.2. Acquisition des compétences pratiques 2
- 0.2.3. Développement des aptitudes professionnelles 2

0.3. Méthodologie et Organisation Pédagogique 2

- 0.3.1. Articulation Théorie-Pratique 2
- 0.3.2. Pédagogie Active et Résolution de Problèmes 3
- 0.3.3. Ancrage Contextuel et Professionnalisant 3

0.4. Consignes de Santé et Sécurité au Travail 3

- 0.4.1. La Primauté de l'Anticipation des Risques 3
- 0.4.2. Les Protocoles Matériels et Individuels 3
- 0.4.3. La Discipline Comportementale et Environnementale 4

PARTIE 1 : TECHNOLOGIE ET FABRICATION DES OUVERTURES EXTÉRIEURES ET INTÉRIEURES **5**

a. L'ouverture : bien plus qu'un simple passage 5

b. Le bois : matériau roi de la menuiserie 5

c. De la planche à l'ouvrage : la science de l'assemblage 5

d. Extérieur et intérieur : deux logiques de conception 5

CHAPITRE 1 : CLASSIFICATION ET CONCEPTION TECHNIQUE DES OUVERTURES **6**

1.1. Typologie des ouvertures extérieures et intérieures 6

- a. Le rôle premier de l'ouverture 6
- A. Distinction fondamentale : Extérieur vs Intérieur 6
- B. Classification par fonction et type d'ouvrant 6

FIGURE 1 : RÉF. IMG (1476-3956-8834) **8**

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Typologie des fenêtres extérieures courantes en menuiserie bois.....8

FIGURE 2 : RÉF. IMG (4824-5181-7885).....9

Variantes de portes intérieures pour l'habitat et les bureaux.....9

- Scénarios et Exercices.....9
- Une erreur coûteuse à Bukavu.....9

1.2. Lecture de plans et terminologie normalisée.....11

- a. Le plan, une langue universelle.....11
- A. Les conventions graphiques : le langage des lignes.....11
- B. Le vocabulaire technique de l'ouverture.....11

1.3. Élaboration des documents de fabrication et devis.....13

- a. Du respect de la parole à la précision du papier.....13
- A. Le Dessin de Définition et la Fiche de Débit.....14

FIGURE 3 : RÉF. IMG (8675-8719-5952).....16

Schéma liant le dessin technique, la fiche de débit et le devis.....16

- B. Le Devis Quantitatif et Estimatif.....16

1.4. Techniques de traçage et épure grandeur nature.....18

- Quand un tailleur de Bukavu prépare un costume, il ne coupe pas le tissu au h.....18
- A. L'épure : Le jumeau de l'ouvrage.....19
- B. Le traçage : Outils et méthode.....19
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....20

1.5. Sélection et typologie de la quincaillerie (paumelles, serrures, crémones).....21

- a. L'âme invisible du menuisier.....21
- A. Les Paumelles : le pivot de l'ouvrage.....22
- B. Les Serrures : le gardien de la sécurité.....22

FIGURE 4 : RÉF. IMG (0743-3771-2362).....24

Décomposition d'une serrure à larder et d'une paumelle simple.....24

- C. Les Crémones : la fermeture des fenêtres à battants.....24

CHAPITRE 2 : PROCÉDÉS D'USINAGE ET D'ASSEMBLAGE.....27

2.1. Sélection des essences et débitage des composants.....27

- a. Le regard du maître avant l'outil.....27
- A. Choisir le bon bois : une question de destination.....27

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

FIGURE 5 : RÉF. IMG (1918-3214-3160) **29**

Examen d'une planche de bois pour identifier les défauts courants 29

- B. Du plot au composant : l'art du débitage 29

2.2. Corroyage, profilage et calibrage des pièces 31

- a. L'erreur du débutant et le secret du maître 31
- A. Le Corroyage : La Quête de la Face Parfaite 32

FIGURE 6 : RÉF. IMG (3679-8370-4941) **34**

Les quatre étapes clés du corroyage sur une dégauchisseuse-raboteuse 34

- B. Le Profilage : Donner Forme et Caractère 34

FIGURE 7 : RÉF. IMG (5717-9632-6405) **36**

Différents profils de menuiserie obtenus à la toupie 36

- C. Le Calibrage : La Précision Finale 36

2.3. Réalisation des assemblages structurels 38

- a. Le secret des charpentes ancestrales 38
- A. Le traçage : la fondation de la précision 38
- B. L'usinage : du trait à la forme 39

FIGURE 8 : RÉF. IMG (6237-0547-9693) **41**

Schéma détaillé d'un assemblage classique à tenon et mortaise en menuiserie 41

FIGURE 9 : RÉF. IMG (8916-1599-2577) **43**

Vue éclatée d'un assemblage à enfourchement pour un cadre de fenêtre 43

- Anecdotes et secrets d'atelier 43

2.4. Montage, ferrage et contrôle qualité en atelier 45

- a. La signature du menuisier 45
- A. Le montage à blanc et le montage définitif 45
- B. Le ferrage des ouvrages 45

FIGURE 10 : RÉF. IMG (7512-2823-1574) **47**

Schéma de ferrage standard pour une porte d'entrée en bois 47

- C. Le contrôle qualité final 47

FIGURE 11 : RÉF. IMG (7725-7082-8835) **49**

Points de contrôle qualité sur une fenêtre à deux battants 49

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- b. Scénarios et Exercices.....49

2.5. Techniques de collage et choix des adhésifs.....51

- a. Le secret de la colle.....51
- A. Les grandes familles de colles à bois.....51

FIGURE 12 : RÉF. IMG (2059-4736-9484).....53

Application correcte de la colle à bois sur un assemblage tenon-mortaise.....53

- B. Les règles d'or d'un collage réussi.....53

CHAPITRE 3 : INSTALLATION ET POSE SUR CHANTIER.....56

3.1. Méthodologie de pose des précadres et bâtis dormants.....56

- a. La fondation invisible du menuisier.....56
- A. Le rôle du pré-cadre et du bâti dormant.....56

FIGURE 13 : RÉF. IMG (3704-7171-4150).....57

Schéma de principe d'un pré-cadre et d'un bâti dormant.....57

- B. Les techniques de pose principales.....57

FIGURE 14 : RÉF. IMG (4577-1559-7239).....59

Coupe technique illustrant le principe de la pose en applique.....59

- Le chantier de papa Yenga à Kisangani.....59

3.2. Ajustage, mise en jeu et fixation des vantaux.....61

- a. Le paradoxe de la porte qui coince.....61
- A. L'Ajustage : La quête du millimètre parfait.....61
- B. La Mise en Jeu : L'art de l'espace fonctionnel.....62
- C. La Fixation : Le moment de vérité avec les paumelles.....62

3.3. Travaux de vitrerie et étanchéité périphérique.....64

- a. Le gardien silencieux de la fenêtre.....64
- A. Le Parclosage et la Fixation du Vitrage.....64
- B. L'Étanchéité Périphérique au Mastic.....65

3.4. Réception des ouvrages et maintenance.....67

- a. Le moment de vérité.....67
- A. Le Procès-Verbal (P.V.) de Réception.....67

FIGURE 15 : RÉF. IMG (3238-5476-2516).....68

Un menuisier et son client inspectant une porte avant la signature.....68

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- B. Le Carnet de Maintenance et d'Entretien.....68
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....69

PARTIE 2 : CONCEPTION ET RÉALISATION DES ESCALIERS EN BOIS.....72

De la simple fonction à l'œuvre d'art.....72

L'alliance du confort et de la sécurité.....72

Le bois, une matière vivante et exigeante.....72

Du plan à l'assemblage : un savoir-faire méthodique.....72

CHAPITRE 4 : TYPOLOGIE ET TERMINOLOGIE DES ESCALIERS.....73

4.1. Vocabulaire technique et normes de confort.....73
- a. L'escalier, bien plus qu'une simple montée.....73
- A. Anatomie d'un escalier : le lexique du menuisier.....73
- B. La Loi de Blondel : la formule du confort.....73

4.2. Caractéristiques de l'escalier à la française.....75
- a. L'escalier comme signature du menuisier.....75
- A. Le limon porteur : la colonne vertébrale.....75
- B. L'assemblage par rainurage et blocage.....76

FIGURE 16 : RÉF. IMG (4075-9740-2210).....78

Détail de l'assemblage d'une marche et contremarche dans le limon.....78
- Un escalier silencieux pour le notable de Goma.....78

4.3. Spécificités de l'escalier à l'anglaise et autres variantes.....80
- a. Une conception millénaire.....80
- A. L'escalier à l'anglaise : l'élégance du limon découpé.....80
- B. L'escalier à la française : la robustesse du limon plein.....81

FIGURE 17 : RÉF. IMG (5725-8391-1035).....82

Comparaison structurelle entre escalier à l'anglaise et escalier à la française.....82
- L'anecdote du chantier de Mbandaka.....82

4.4. Relevé de mesures sur site et analyse de la trémie.....84
- a. L'art de la précision avant l'art du bois.....84
- A. Définition et rôle de la trémie.....84
- B. Les mesures fondamentales à relever.....85

FIGURE 18 : RÉF. IMG (1416-6748-3636).....87

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Schéma d'une trémie d'escalier avec les cotes essentielles à relever.....87

FIGURE 19 : RÉF. IMG (4155-0106-8700).....88

Menuisier utilisant un mètre laser pour un relevé de mesures précis.....88

- b. L'anecdote de Papa Kabasele à Lubumbashi.....88

CHAPITRE 5 : DIMENSIONNEMENT ET TRAÇAGE.....91

5.1. Calculs de dimensionnement et ligne de foulée.....91

- a. L'escalier : une invention entre le divin et le quotidien.....91
- A. La Loi de Blondel : La Formule du Pas Confortable.....91

FIGURE 20 : RÉF. IMG (3878-3955-7798).....93

Schéma annoté des dimensions d'une marche d'escalier : giron et hauteur.....93

- B. La Ligne de Foulée : Le Chemin Invisible.....93

FIGURE 21 : RÉF. IMG (4216-0515-1868).....96

Tracé de la ligne de foulée sur un escalier droit et un escalier tournant.....96

- Anecdote : La sagesse des mains de Papa Tshimanga.....96

5.2. Techniques de balancement des marches.....98

- a. L'art de dompter le virage.....98
- A. Principe et nécessité du balancement.....98
- B. Méthodes graphiques courantes.....99

5.3. Traçage de l'épure et élévation des limons.....101

- a. L'épure, l'ancêtre du plan numérique.....101
- A. Le principe de l'épure pour un limon.....101

FIGURE 22 : RÉF. IMG (2986-2395-3851).....103

Tracé d'une épure de limon sur un panneau de bois.....103

- B. Les étapes du traçage.....103
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....104

5.4. Confection des gabarits d'usinage.....106

- a. Le secret de la répétition parfaite.....106
- A. Définition et Utilité d'un Gabarit.....106
- B. Matériaux et Conception.....106

FIGURE 23 : RÉF. IMG (3025-8713-7418).....108

Gabarit de défonçage pour une courbe et son utilisation pratique....108
- C. Les Étapes de Fabrication....108

CHAPITRE 6 : FABRICATION ET POSE D'ESCALIER....111

6.1. Débit, collage et façonnage des composants....111
- a. La précision, mère de la solidité....111
- A. Le débit des pièces : La naissance des composants....111
- B. Le collage : L'union fait la force....111

FIGURE 24 : RÉF. IMG (5320-9166-6831)....112

Pièces de bois pour un limon en cours de collage sous serre-joints....112
- C. Le façonnage : Donner la forme finale....112

FIGURE 25 : RÉF. IMG (4313-7500-8655)....115

Façonnage d'une marche d'escalier à l'aide d'une défonceuse....115
- Anecdote : La leçon de Papa Kanku à Kananga....115

6.2. Assemblage à blanc et ajustements....117
- a. La répétition générale du menuisier....117
- A. Le principe de l'assemblage à blanc....117

FIGURE 26 : RÉF. IMG (2060-7117-5246)....120

Menuisier réalisant un assemblage à blanc d'escalier avec des serre-joints....120
- B. La phase d'ajustement : la correction des défauts....120

FIGURE 27 : RÉF. IMG (6793-5211-9614)....121

Gros plan sur les outils d'ajustement : rabot, ciseau à bois....121
- Scénarios et Exercices....121
- Une leçon apprise à Kananga....121

6.3. Ancrage, scellement et fixation sur site....123
- a. L'erreur du débutant et la sanction du réel....123
- A. Principes de la fixation : les trois adversaires....123
- B. Le choix des armes : Scellement ou Ancrage ?....124

FIGURE 28 : RÉF. IMG (7518-7068-6217)....126

Techniques de fixation d'un escalier dans un mur porteur....126
- C. La fixation de l'escalier : points de départ et d'arrivée....126

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

6.4. Pose des garde-corps et finitions....128
- a. L'escalier, une œuvre d'art sécurisée....128
- A. Fixation du garde-corps : la sécurité avant tout....129

FIGURE 29 : RÉF. IMG (5637-7132-4560)....130

Les éléments essentiels d'un garde-corps en bois bien assemblé....130
- B. Les finitions : protection et esthétique....130

6.5. Sécurité sur chantier lors de la pose d'escaliers....132
- a. La prudence, premier outil du menuisier....132
- A. La Préparation du Chantier : L'Anticipation....132

FIGURE 30 : RÉF. IMG (7162-7871-7916)....134

Comparaison entre un chantier d'escalier sécurisé et un chantier dangereux....134
- B. Les Gestes Techniques pendant la Pose : La Précision....134

FIGURE 31 : RÉF. IMG (6241-9197-2514)....137

Technique correcte de levage en équipe d'un limon d'escalier lourd....137
- Scénarios et Exercices....137

PARTIE 3 : REVÊTEMENTS DE SOLS, MURS ET PLAFONDS....140

De la structure à la finition....140

Le bois, roi des revêtements....140

La précision du geste technique....140

Sols, murs et plafonds : un savoir-faire complet....140

CHAPITRE 7 : LES SOLS EN BOIS (PARQUETS)....141

7.1. Préparation du support et techniques de solivage....141
- a. L'art de la fondation en menuiserie....141
- A. Diagnostic et préparation du support....141
- B. Le solivage : l'ossature du plancher bois....141

FIGURE 32 : RÉF. IMG (0151-1748-2028)....143

Coupe schématique d'un plancher bois sur solives et dalle de béton....143
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....143

7.2. Pose de parquets à l'anglaise et joints perdus....145
- a. Le paradoxe de l'ordre et du désordre....145

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

- A. Le principe fondamental : la récupération systématique....145
- B. La méthode de pose et sa règle essentielle....145
- C. Scénarios et Exercices....146

7.3. Réalisation de motifs complexes (Hongrie, Bâton rompu)....148
- a. La rigueur géométrique cachée du parquet....148
- A. Le motif "Point de Hongrie"....148

FIGURE 33 : RÉF. IMG (7144-0289-3769)....149

Schéma de l'assemblage d'un parquet en point de Hongrie....149
- B. Le motif "Bâtons rompus"....149

FIGURE 34 : RÉF. IMG (4528-3043-5102)....151

Principe de pose d'un parquet à bâtons rompus classique....151
- b. Scénarios et Exercices....151

7.4. Ponçage, traitement et vitrification....153
- a. Révéler la noblesse du bois....153
- A. Le Ponçage : La Mise à Nu du Bois....153
- B. Le Traitement : La Protection Invisible....154

FIGURE 35 : RÉF. IMG (2515-9991-3620)....156

Les trois états de surface d'un parquet en finition....156
- C. La Vitrification : Le Bouclier Esthétique....156

7.5. Techniques de rénovation et réparation des parquets anciens....158
- a. La seconde vie du bois noble....158
- A. Diagnostic : L'art de "lire" le parquet....159
- B. Les étapes clés de la rénovation....159

FIGURE 36 : RÉF. IMG (8240-8752-5266)....161

Outils et étapes de la rénovation d'un parquet en bois....161
- Une histoire de parquet qui grince à Matadi....161

CHAPITRE 8 : HABILLAGE MURAL ET CLOISONS....164

8.1. Pose de lambris de hauteur et d'appui....164
- a. Une protection avant d'être une décoration....164
- A. Distinguer lambris de hauteur et lambris d'appui....164

FIGURE 37 : RÉF. IMG (0817-9978-1640)....166

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Structure de pose d'un lambris sur un mur en briques....166
- B. La règle fondamentale du tasseautage....166
- SCÉNARIOS ET EXERCICES....167

8.2. Construction de cloisons sèches et séparations....168
- a. Une histoire de murs légers....168
- A. Principes de la cloison sèche....169

FIGURE 38 : RÉF. IMG (5590-9468-0778)....171

Structure d'une cloison sèche avec ossature bois et plaques de plâtre....171
- B. Étapes de montage d'une cloison....171

FIGURE 39 : RÉF. IMG (5827-5492-1081)....173

Outils essentiels pour le montage d'une cloison sèche en menuiserie....173
- L'art de séparer sans tout casser : Le défi de Papa Kabasele....173

8.3. Pose des plinthes, cimaises et corniches....175
- a. Un héritage de l'Égypte ancienne....175
- A. Définitions et rôles des éléments de finition....175

FIGURE 40 : RÉF. IMG (9947-5386-1875)....177

Les trois types d'éléments de finition murale en menuiserie....177
- B. Techniques de pose et coupes d'onglets....177

FIGURE 41 : RÉF. IMG (5167-2253-9644)....180

Réalisation d'une coupe d'onglet à 45 degrés avec une boîte....180
- a. L'anecdote de Papa Mfumu, le menuisier de Matadi....180

8.4. Isolation acoustique et thermique intégrée....182
- a. Le confort, une science discrète....182
- A. L'isolation thermique : Garder la fraîcheur....182
- B. L'isolation acoustique : Le droit au silence....182

FIGURE 42 : RÉF. IMG (2023-1680-4724)....184

Coupe transversale d'un panneau de cloison avec isolant intégré....184
- Anecdote : Le studio de Mbandaka....184

CHAPITRE 9 : PLAFONDS ET FAUX-PLAFONDS....187

9.1. Solivage et structures porteuses de plafond....187

- a. L'ossature invisible mais essentielle.....187
- A. Définition et Rôle du Solivage.....187

FIGURE 43 : RÉF. IMG (2994-9555-6067).....189

Vue d'ensemble d'un solivage en bois avec ses composants principaux.....189
- B. Les Composants Clés d'une Structure Porteuse.....189

FIGURE 44 : RÉF. IMG (9796-3970-0425).....192

Détail d'un chevêtre pour une trémie d'escalier dans un solivage.....192
- Scénarios et Exercices.....192
- Une leçon apprise à Gemena.....192

9.2. Réalisation de plafonds fixes en bois.....194
- a. L'horizon intérieur.....194
- A. L'ossature porteuse : le squelette du plafond.....194

FIGURE 45 : RÉF. IMG (7657-4987-2057).....196

Structure d'une ossature de plafond fixe en bois pour menuisiers.....196
- B. Le parement : l'habillage visible du plafond.....196

FIGURE 46 : RÉF. IMG (7455-9277-6445).....198

Techniques de pose du parement en lambris sur une ossature.....198
- SCÉNARIOS ET EXERCICES.....198

9.3. Systèmes de plafonds suspendus et matériaux composites.....200
- a. L'art de cacher pour embellir.....200
- A. L'ossature : le squelette invisible du plafond.....200
- B. Les matériaux de parement et les composites.....201

FIGURE 47 : RÉF. IMG (1713-8991-0760).....202

Schéma détaillé d'une ossature métallique pour plafond suspendu avec ses comp.....202
- Scénarios et Exercices.....202
- Une anecdote de chantier à Kisangani.....202

9.4. Finitions, traitements et intégration des équipements.....204
- L'ultime étape : la signature du menuisier.....204
- A. Les traitements de surface : la protection avant la beauté.....205
- B. Les finitions : l'étape de l'embellissement.....205

FIGURE 48 : RÉF. IMG (0500-7132-6185).....206

MURHULA BAZIKANGE M.
Directeur Editorial
+243 860 655 590

Intégration d'un spot lumineux dans un faux-plafond en plaques de plâtre.....206
- C. L'intégration technique : la précision chirurgicale.....206

ANNEXES.....**210**

A.1. Bibliographie et Ressources.....210
- A. Normes Techniques de Référence.....210
- B. Ouvrages Fondamentaux.....210
- C. Classification et Propriétés des Essences Congolaises.....211
- D. Ressources Numériques et Logiciels.....212

A.2. Fiches Techniques des Essences de Bois Locales.....213
- A. Iroko (Milicia excelsa) - Kambala.....213
- B. Limba (Terminalia superba) - Fraké.....214

A.3. Modèles de Documents Professionnels.....216
- A. Le Devis (Proposition Commerciale).....216
- B. La Fiche de Débit (Document d'Atelier).....217
- C. Les Documents de Suivi et de Facturation.....218

A.4. Glossaire Technique Illustré.....219
- A. Terminologie des Ouvertures (Fenêtres et Portes).....219
- B. Terminologie des Revêtements (Murs et Sols).....220
- C. Techniques d'Assemblage Fondamentales.....221
- D. Lexique du Bois et de sa Mise en Œuvre.....222

PRÉLIMINAIRES

0.1. Objectifs Généraux du Cours

Ce programme de formation vise à doter l'apprenant d'un ensemble structuré de compétences théoriques, pratiques et comportementales. L'articulation de ces savoirs garantit la formation d'un professionnel qualifié, capable de s'insérer efficacement dans le secteur de la construction et de l'aménagement. La finalité est de rendre l'élève autonome dans la chaîne de production d'ouvertures et de revêtements en bois, depuis l'analyse du besoin jusqu'au contrôle du produit fini.

0.1.1. Acquisition des savoirs technologiques et normatifs

L'élève identifiera les essences de bois, notamment celles du bassin du Congo, en décrivant leurs propriétés physiques et mécaniques. Il différenciera les produits de finition (vernis, laques, huiles) et leurs conditions d'application. Fondamentalement, la lecture et l'interprétation des plans de fabrication et des schémas de montage deviennent une compétence acquise. La connaissance des normes de sécurité relatives aux machines et aux produits est également un prérequis essentiel.

0.1.2. Développement des compétences pratiques et gestuelles

L'exécution des opérations d'usinage (débit, corroyage, profilage) constitue le cœur des savoir-faire. L'élève réalisera des assemblages traditionnels et modernes avec précision, comme les tenons-mortaises ou les assemblages par tourillons. Il appliquera méthodiquement les techniques de revêtement pour assurer la protection et l'esthétique des ouvrages. L'autonomie dans l'utilisation sécurisée de l'outillage manuel et des machines-outils est un axe central de la formation.

0.1.3. Intégration des savoir-être professionnels

Au-delà du geste technique, la formation ancre des attitudes indispensables. La rigueur dans le respect des cotes et des tolérances est systématiquement exigée. Une culture de la sécurité préventive est développée à chaque étape du processus. L'apprenant cultive un esprit d'analyse pour l'autocontrôle de la qualité de sa production et la résolution méthodique des non-conformités éventuelles. L'organisation rationnelle de son poste de travail devient un réflexe.

0.2. Profil de Sortie de l'Apprenant

0.2.1. Maîtrise des savoirs technologiques

Au terme de sa formation, l'apprenant distingue les essences de bois, locales et importées, pertinentes pour la fabrication d'ouvertures et de revêtements. Sa maîtrise des propriétés physiques et mécaniques des matériaux lui permet de justifier ses choix. Il identifie la quincaillerie, les produits de traitement et de finition appropriés à chaque ouvrage, garantissant ainsi sa durabilité et son esthétique. La lecture et l'interprétation des plans techniques sont des compétences fondamentales acquises.

0.2.2. Acquisition des compétences pratiques

L'apprenant décode les plans d'exécution et les fiches de débit. De manière autonome, il exécute les opérations d'usinage, de façonnage et de montage pour des ouvrages tels que les portes, les fenêtres ou les éléments de parquet. Il réalise les assemblages traditionnels et modernes avec précision. La pose des menuiseries et des revêtements sur chantier, dans le respect des normes, fait également partie de son domaine de compétence.

0.2.3. Développement des aptitudes professionnelles

À l'issue du cycle, l'élève intègre les règles d'hygiène et de sécurité individuelles et collectives à l'atelier. Il organise son poste de travail de manière rationnelle pour optimiser les flux de production et minimiser les risques. La maintenance de premier niveau de l'outillage à main et des machines conventionnelles est acquise. Son sens de l'organisation lui permet d'estimer les quantités de matière et le temps nécessaire à une fabrication.

0.3. Méthodologie et Organisation Pédagogique

0.3.1. Articulation Théorie-Pratique

La démarche pédagogique proposée articule systématiquement les savoirs théoriques et leur mise en application immédiate. Chaque notion conceptuelle, qu'il s'agisse de la lecture d'un plan ou des propriétés d'un matériau, trouve son aboutissement dans une séquence pratique. Les sections "Scénarios et Exercices" formalisent cette transition du concept à l'atelier. Cette méthode

garantit l'acquisition de compétences solides, où le savoir-faire découle directement du savoir.

0.3.2. Pédagogie Active et Résolution de Problèmes

Le modèle d'enseignement favorise une pédagogie active. L'élève est placé en permanence en situation de recherche, de manipulation et de production. Le rôle de l'enseignant évolue vers celui de facilitateur technique. Il guide l'analyse des contraintes, questionne les choix de l'élève et accompagne la recherche de solutions face à un problème concret (ajustement d'un tenon, correction d'un équerrage). L'erreur devient un support d'apprentissage et non une sanction.

0.3.3. Ancrage Contextuel et Professionnalisant

L'ensemble des apprentissages est ancré dans les réalités socio-économiques et matérielles de la RDC. Les cas pratiques simulent des commandes réelles, utilisant des essences de bois locales (limba, wengé) et respectant les standards de finition attendus sur les marchés de Mbandaka ou de Matadi. Cette approche vise une employabilité directe de l'élève à l'issue de sa formation et prépare efficacement aux épreuves certificatives nationales.

0.4. Consignes de Santé et Sécurité au Travail

0.4.1. La Primauté de l'Anticipation des Risques

L'atelier de menuiserie expose l'apprenant à des risques mécaniques, chimiques et physiques. L'objectif pédagogique fondamental est d'inculquer une culture de la prévention, où la sécurité n'est pas une contrainte mais un réflexe professionnel. Votre enseignement doit systématiser l'analyse préalable des dangers liés à chaque machine-outil (coupure, happement, projection) et à chaque produit (inhalation de solvants, contact cutané). Cette démarche d'évaluation des risques précède impérativement toute manipulation.

0.4.2. Les Protocoles Matériels et Individuels

Le port des Équipements de Protection Individuelle (EPI) constitue une condition non négociable d'accès à l'atelier. Cela inclut a minima la protection oculaire (lunettes), auditive (casque anti-bruit) et respiratoire (masque anti-poussière). Parallèlement, la vérification systématique des dispositifs de sécurité des machines est impérative avant chaque mise en service. Les carters

de protection, les guides et les couteaux diviseurs doivent être en place et fonctionnels. Aucune machine présentant une défaillance ne doit être utilisée.

0.4.3. La Discipline Comportementale et Environnementale

La sécurité relève également d'une discipline collective et d'une organisation rigoureuse de l'espace de travail. Le maintien de la propreté des postes, l'évacuation régulière des copeaux et sciures, ainsi qu'un rangement méthodique des outils et matériaux préviennent les chutes et les risques d'incendie. Il vous appartient de faire respecter une conduite professionnelle, exempte de toute précipitation ou distraction, garantissant l'intégrité physique de chaque apprenant. La vigilance constante est le corollaire de la compétence technique.

Partie 1 : Technologie et Fabrication des ouvertures extérieures et intérieures

a. L'ouverture : bien plus qu'un simple passage

Une ouverture est un élément architectural majeur. Elle remplit des fonctions vitales : sécurité, isolation, aération et passage de la lumière. Une porte accueille ou protège. Une fenêtre encadre une vue sur l'extérieur. L'art du menuisier consiste à transformer un simple passage en un ouvrage technique et esthétique, que ce soit à Mbandaka sous la pluie ou à Kolwezi sous le soleil.

b. Le bois : matériau roi de la menuiserie

Historiquement, le bois s'impose comme le matériau de prédilection du menuisier. Ses qualités sont multiples : solidité, isolation naturelle et une esthétique chaleureuse. Chaque essence, du wengé du Kasaï au limba du Kongo Central, possède des propriétés uniques pour l'ouvrage. La maîtrise du travail du bois est la base fondamentale pour fabriquer des portes et fenêtres durables et belles.

c. De la planche à l'ouvrage : la science de l'assemblage

La transformation d'une simple planche en une fenêtre fonctionnelle exige des techniques précises. Le menuisier débite, corroie, usine et assemble les pièces. La solidité de l'ouvrage final dépend entièrement de la qualité des assemblages : tenons et mortaises, enfourchements ou queues d'aronde. Une erreur d'un millimètre à l'atelier de Kananga peut entraîner des problèmes d'étanchéité des années plus tard.

d. Extérieur et intérieur : deux logiques de conception

Une porte d'entrée à Kisangani ne subit pas les mêmes contraintes qu'une porte de chambre à Mbuji-Mayi. Les ouvertures extérieures affrontent les intempéries (pluie, soleil, vent) et doivent garantir une sécurité maximale. Leur conception privilégie la robustesse et l'étanchéité. Les ouvertures intérieures, elles, gèrent la circulation, l'intimité et participent à la décoration. Leurs exigences sont plus acoustiques et esthétiques.

Chapitre 1 : Classification et Conception Technique des Ouvertures

1.1. Typologie des ouvertures extérieures et intérieures

a. Le rôle premier de l'ouverture

Pendant des siècles, une simple découpe dans un mur de pisé suffisait. C'était la première forme d'ouverture, apportant lumière et air frais dans les cases du village, de l'Équateur au Kongo Central. Cette fonction primaire n'a jamais changé.

Aujourd'hui, une ouverture est un ouvrage technique complexe. Elle isole, sécurise et participe à l'esthétique du bâtiment. La menuiserie moderne transforme cette simple percée en une porte ou une fenêtre performante. Comprendre leur classification est la première étape du métier.

A. Distinction fondamentale : Extérieur vs Intérieur

Une ouverture se définit d'abord par sa position. Sa place dans le bâtiment détermine ses contraintes techniques, les matériaux à employer et son mode de fabrication.

Les ouvertures extérieures (portes d'entrée, fenêtres) sont en première ligne. Elles affrontent la pluie de Kisangani, le soleil de Kananga et le vent du littoral de Moanda. Elles doivent garantir la sécurité contre l'intrusion et assurer l'isolation thermique et acoustique de l'habitation. Leur conception exige une robustesse et une étanchéité parfaites.

À l'inverse, les ouvertures intérieures (portes de communication, portes de placard) organisent l'espace. Leur rôle principal est de séparer les pièces, de gérer l'intimité et de permettre la circulation. Leurs contraintes sont moindres : l'esthétique et la fonctionnalité priment sur la résistance aux intempéries.

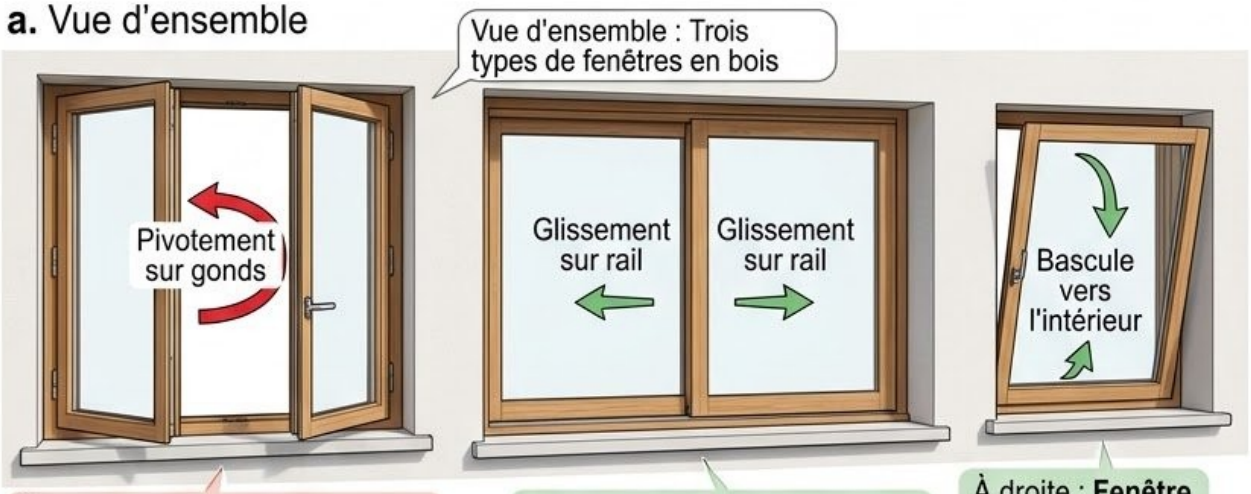
B. Classification par fonction et type d'ouvrant

Techniquement, une ouverture est un "trou" dans un mur, appelé la "baie". Le menuisier fabrique l'ensemble qui vient remplir cette baie. Cet ensemble se compose d'un cadre fixe (le dormant) et d'une partie mobile (l'ouvrant).

Figure 1 : Réf. IMG (1476-3956-8834)

Typologie des fenêtres extérieures courantes en menuiserie bois.

a. Vue d'ensemble



À gauche : **Fenêtre à deux battants** (ouvrant vers l'intérieur)

Ouverture totale, ventilation maximale

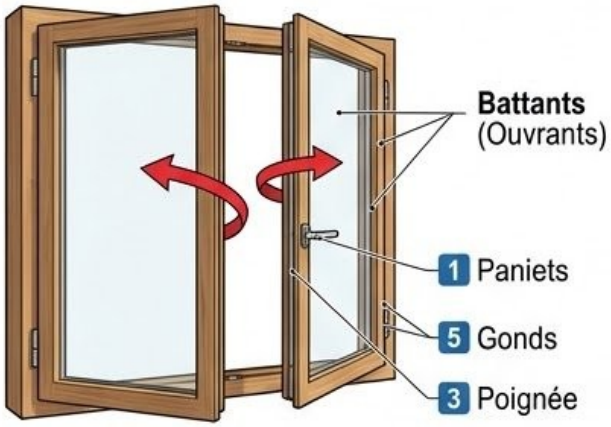
Au centre : **Fenêtre coulissante**

Pas de dégagement nécessaire, gain d'espace

À droite : **Fenêtre basculante**

Aération contrôlée, encombrement réduit

b.





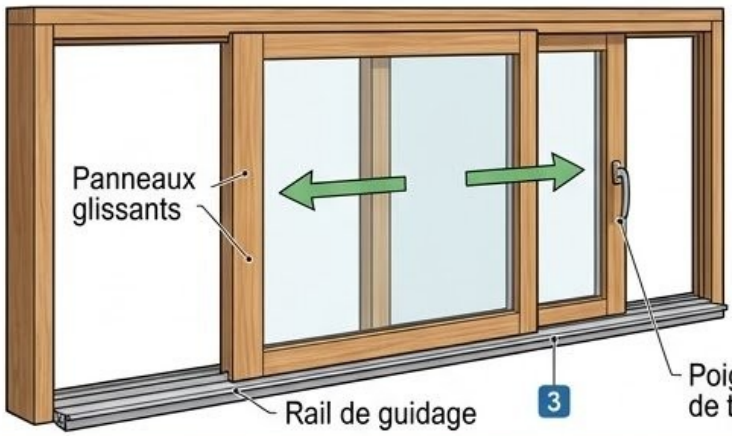
Ouverture pivotante vers l'intérieur



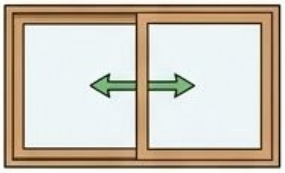
Ventilation maximale (100% d'ouverture)

b. La fenêtre à la française. Ouvrants pivotants vers l'intérieur. Permet une ouverture totale de la baie

c.



Ouverture coulissante



Ouverture partielle (~50%)

c. La fenêtre coulissante. Ouvrants glissant horizontalement sur un rail. Idéal pour les espaces réduits, sans dégagement

Figure 1 : Réf. IMG (1476-3956-8834)

Typologie des fenêtres extérieures courantes en menuiserie bois.

a. Vue d'ensemble

L'image présente trois types de fenêtres en bois installées sur une façade. À gauche, une fenêtre à deux battants s'ouvrant vers l'intérieur. Au centre, une fenêtre dont les panneaux glissent horizontalement. À droite, une petite fenêtre basculant vers l'intérieur par sa partie haute. Chaque système répond à un besoin spécifique d'usage, d'aération et d'encombrement, démontrant la polyvalence de la menuiserie pour s'adapter à la configuration d'une pièce.

b. La fenêtre à la française

Ce type, très répandu, possède un ou deux battants (ouvrants) qui pivotent sur des gonds pour s'ouvrir vers l'intérieur de la pièce. Son avantage est de permettre une ouverture totale de la baie, offrant une ventilation maximale.

c. La fenêtre coulissante

Ici, le ou les ouvrants glissent sur un rail. Cette solution est idéale pour les espaces réduits, car elle ne nécessite aucun dégagement pour l'ouverture. Elle est souvent utilisée pour les baies vitrées donnant sur une terrasse ou un balcon.

Les portes suivent une logique similaire. Une porte d'entrée est un ouvrage extérieur majeur. Une porte de chambre est une ouverture intérieure de communication.

Figure 2 : Réf. IMG (4824-5181-7885)

Variantes de portes intérieures pour l'habitat et les bureaux.

a. Portes de communication

Cette illustration montre les deux solutions les plus communes pour les portes intérieures. À gauche, une porte battante classique, montée sur charnières dans son cadre. À droite, une porte coulissante fixée sur un rail en partie haute, glissant le long du mur. Le choix entre ces deux systèmes dépend de l'espace disponible et de l'effet esthétique recherché. Elles permettent de séparer une chambre d'un couloir ou une cuisine d'un salon.

b. La porte battante standard

C'est la solution la plus économique et la plus simple à installer. Son débattement (l'espace nécessaire pour l'ouvrir) doit être pris en compte dans l'aménagement de la pièce. Elle garantit une bonne isolation acoustique une fois fermée.

c. La porte coulissante en applique

Elle est la solution "gain de place" par excellence. L'ouvrant coulisse le long du mur. Elle est parfaite pour les petites salles d'eau ou les dressings, où chaque centimètre carré compte, comme dans les parcelles de Kinshasa ou de Goma.

Scénarios et Exercices

Une erreur coûteuse à Bukavu

Cédrick, un jeune menuisier enthousiaste de Bukavu, venait de décrocher un contrat pour une nouvelle villa au bord du lac Kivu. Le client, un expatrié, avait commandé toutes les ouvertures en bois local. Pressé de prouver sa valeur, Cédrick a fabriqué une magnifique porte d'entrée et une porte pour la salle de bain avec le même lot de bois de cyprès, sans distinction de traitement. Trois mois plus tard, le client l'a rappelé, furieux. La porte d'entrée, exposée aux pluies fréquentes, avait gonflé et se déformait. La porte de la salle de bain, elle, était impeccable. Cédrick venait d'apprendre à ses dépens la différence cruciale entre une ouverture extérieure et une ouverture intérieure.

Exercice 1 : Le chantier de Papa Mawete à Lisala

Énoncé : Papa Mawete, dans la province de la Mongala, fait construire une petite maison. Il a besoin de conseils pour deux ouvertures : la porte principale de sa maison et la fenêtre de la chambre de son fils, qui est très étroite. Il veut des solutions pratiques et durables en bois.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Analyser la porte principale** L'ouverture est une porte d'entrée. C'est une ouverture extérieure. Elle doit être solide pour la sécurité et résistante à la pluie. On recommande une porte battante pleine, fabriquée en bois dur et dense comme le bois rouge ou l'iroko, traité avec un vernis protecteur contre l'humidité.

2. **Étape 2 : Analyser la fenêtre de la chambre** L'ouverture est une fenêtre pour une pièce étroite. La contrainte est l'encombrement. Une fenêtre à la française prendrait trop de place à l'intérieur une fois ouverte. La solution idéale est une fenêtre coulissante. Son ouvrant glisse le long du mur et ne gêne pas la circulation dans la petite chambre.

Exercice 2 : La rénovation du bureau de Madame Hélène

Énoncé : Madame Hélène, avocate à Matadi, rénove son cabinet. Elle veut installer une porte pour séparer son bureau de la salle d'attente, mais elle craint que cela n'assombrisse l'espace et ne l'isole de ses clients. Elle demande une solution qui préserve la luminosité et une sensation d'ouverture.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Identifier les contraintes du besoin** L'ouverture est une porte de communication intérieure. La fonction est de séparer deux espaces (bureau et salle d'attente) tout en conservant la lumière et sans créer une barrière visuelle totale. L'aspect esthétique est important pour un cabinet professionnel.

2. **Étape 2 : Proposer une solution technique adaptée** Une porte pleine est à exclure. La meilleure solution est une porte intérieure vitrée. Elle peut être battante, avec un grand panneau de verre (sécurit de préférence), ou coulissante en verre. Cette solution permet de délimiter l'espace et d'isoler acoustiquement le bureau tout en laissant passer la lumière, ce qui donne une impression d'espace et de modernité.

1.2. Lecture de plans et terminologie normalisée

a. Le plan, une langue universelle

Même si un plan de menuiserie ressemble à un dessin compliqué, il est en réalité une langue universelle pour les bâtisseurs. Chaque ligne, chaque symbole et chaque cote est une instruction précise. Un trait épais n'a pas la même signification qu'un trait fin. C'est la grammaire de base du métier de menuisier.

Apprendre cette langue permet à un artisan de Bukavu de construire une porte conçue par un architecte de Boma, sans jamais se parler. C'est la garantie d'un travail exécuté correctement, sans malentendus coûteux. Le plan est le véritable chef de chantier silencieux et infaillible.

A. Les conventions graphiques : le langage des lignes

Un dessin technique utilise différents types de traits pour communiquer des informations distinctes. La maîtrise de ces traits est la première étape pour déchiffrer un plan. Chaque trait possède une fonction spécifique et non interchangeable.

Voici les quatre types de traits fondamentaux :

- **Trait continu fort :** Il dessine les arêtes et les contours directement visibles de l'objet. C'est ce que l'œil voit en premier.
- **Trait continu fin :** Il est utilisé pour les lignes de cote (qui indiquent les dimensions), les hachures (qui représentent une section coupée) et les lignes de repère.
- **Trait interrompu fin (tirets) :** Il représente les arêtes et les contours cachés. C'est la partie de l'ouvrage qui existe mais qui n'est pas visible depuis l'angle de vue du dessin.
- **Trait mixte fin (alternance de traits longs et courts) :** Il indique les axes de symétrie ou les plans de coupe d'une pièce.

B. Le vocabulaire technique de l'ouverture

Parler le même langage technique évite les erreurs de fabrication. Certains termes désignent des parties précises d'une fenêtre ou d'une porte. Leur connaissance est indispensable.

Voici les définitions des éléments essentiels :

- **Le dormant :** C'est le cadre de l'ouverture qui est fixé de manière permanente dans la maçonnerie (le mur). Il ne bouge pas.
- **L'ouvrant (ou vantail) :** C'est la partie mobile de l'ouverture (la porte qui pivote, la fenêtre qui s'ouvre).
- **Le linteau :** C'est l'élément structurel horizontal (souvent en béton) situé au-dessus de l'ouverture. Il supporte le poids du mur supérieur.
- **Le seuil :** C'est la partie inférieure du dormant d'une porte, sur laquelle on marche.
- **Le rejingot :** Il s'agit d'un petit rebord maçonné sur la partie basse de l'ouverture (l'appui de fenêtre). Sa fonction est d'empêcher l'eau de pluie de s'infiltrer sous le dormant.

L'anecdote : Le chantier de Mbandaka

Sur un chantier de construction à Mbandaka, le jeune Fiston était fier d'assister Papa Kanku, un maître menuisier respecté. On leur avait confié la fabrication des fenêtres d'une nouvelle école. Fiston, pressé de montrer son savoir-faire, a regardé le plan rapidement et a commencé à couper le bois pour un cadre. Papa Kanku l'arrêta net. "Fiston, regarde bien ce trait. Ce sont des tirets. Qu'est-ce que ça veut dire ?" Fiston resta silencieux. "Ça veut dire que cette pièce est derrière, elle est cachée. Tu allais la placer devant !". Ce jour-là, Fiston a compris qu'un menuisier qui ne sait pas lire un plan est comme un piroguier qui navigue sur le fleuve Congo les yeux fermés. Il avancera peut-être, mais sûrement pas dans la bonne direction.

Exercice 1 : La fenêtre du dispensaire de Lisala

Énoncé : Junior, menuisier à Lisala, reçoit le plan d'une fenêtre pour le nouveau dispensaire. Le dessin montre un cadre principal. À l'intérieur de ce cadre, une ligne en trait interrompu fin dessine un rectangle plus petit. Junior se demande ce que cela signifie.

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Identification du type de ligne** La ligne décrite est un "trait interrompu fin".
2. **Étape 2 : Interprétation de la convention graphique** Selon les normes du dessin technique, le trait interrompu fin représente toujours une arête ou un contour caché. C'est une partie de l'objet qui n'est pas visible depuis le point de vue du dessin.

3. **Étape 3 : Conclusion pratique pour Junior** Junior doit comprendre que ce rectangle intérieur n'est pas une décoration visible. Il s'agit probablement d'un renfort interne dans le bois, de l'emplacement d'un mécanisme d'ouverture ou d'une autre pièce technique qui sera masquée une fois la fenêtre assemblée. Il ne doit pas la fabriquer comme un élément apparent.

Exercice 2 : Comprendre la commande du chef Ngoyi

Énoncé : Le chef coutumier Ngoyi de Kananga commande une nouvelle porte d'entrée monumentale. Sur le croquis qu'il fournit à l'atelier, il a écrit : "Dormant en bois wengé, ouvrant à double vantail en bois limba". Que doit fabriquer le menuisier ? Quelle partie sera fixe et quelle partie sera mobile ?

Résolution pas-à-pas :

1. **Étape 1 : Définition des termes techniques** Le "dormant" est le cadre fixe. "L'ouvrant" ou "vantail" est la partie mobile de la porte.
2. **Étape 2 : Identification des pièces à fabriquer** Le menuisier doit fabriquer deux éléments principaux : un cadre et une porte. Le terme "double vantail" signifie que la partie mobile sera composée de deux portes qui se rejoignent au milieu.
3. **Étape 3 : Attribution des rôles et des matériaux** Le dormant, qui sera le cadre fixé dans le mur, doit être fabriqué en bois wengé. Les deux ouvrants (les deux portes mobiles) doivent être fabriqués en bois limba. La partie fixe est le dormant ; les parties mobiles sont les deux vantaux.

1.3. Élaboration des documents de fabrication et devis

a. Du respect de la parole à la précision du papier

Lorsque l'on commandait une pirogue à un artisan de Mbandaka, la parole suffisait. Le prix se fixait sur la confiance, la qualité du bois et le temps de travail estimé à l'œil nu. Le respect du *nzonzi* (le sage, le médiateur) garantissait l'accord entre les deux parties pour cet ouvrage destiné à naviguer sur le fleuve Congo.

Aujourd'hui, pour fabriquer une porte destinée à un bâtiment à Matadi, la parole ne suffit plus. Le client et le menuisier ont besoin d'un contrat écrit et

précis. Ce contrat moderne se base sur des documents techniques clairs qui préviennent les malentendus et garantissent la qualité du travail.

A. Le Dessin de Définition et la Fiche de Débit

Le dessin de définition est la carte d'identité de l'ouvrage à fabriquer. Il montre toutes les dimensions de la porte, de la fenêtre ou du revêtement. Ce plan technique indique les formes, les assemblages et les détails de finition. C'est le guide visuel de l'artisan.

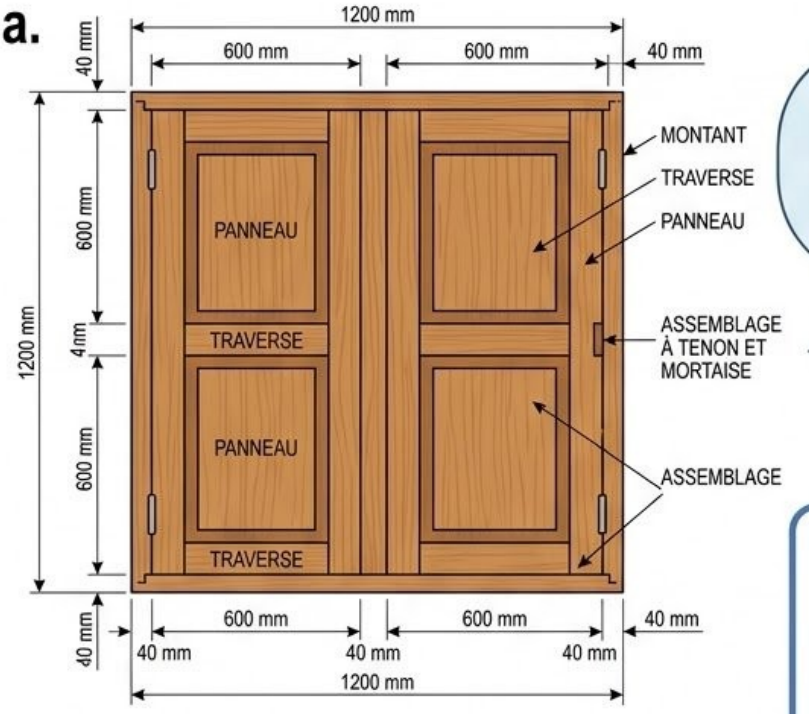
Directement issue de ce dessin, la fiche de débit est la liste de toutes les pièces de bois nécessaires. Pour chaque pièce, elle précise : - Le nom (montant, traverse, panneau). - La quantité. - Les dimensions finies (longueur, largeur, épaisseur). - L'essence de bois (wengé, bois rouge, limba).

Cette fiche est essentielle pour commander la bonne quantité de matière première et pour optimiser les découpes. Elle évite le gaspillage.

Figure 3 : Réf. IMG (8675-8719-5952)

Schéma liant le dessin technique, la fiche de débit et le devis.

a.



Chaque cote (mesure) est indiquée avec précision. Ce plan garantit que le produit final correspond à la demande du client, de Lubumbashi à Goma.

Fiche de Débit

Qté	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Épaisseur (mm)
4	1200	60	40
4	580	60	40

b.

Fiche de Débit

Désignation	Qté	Longueur (mm)	Largeur (mm)	Épaisseur (mm)
Montant latéral	4	1200	60	40
Traverse haute/basse	4	580	60	40
Panneau plein	2	1080	460	15

c.

Devis

Matériaux	
Bois d'Iroko (selon fiche débit)	150000 CDF
Clous	10000 CDF
Charnières (8)	20000 CDF
Charnièrer (8)	10000 CDF
Temniérs s.tc.	10000 CDF
Main-d'œuvre	**Taux**
Heures	
Main-d'œuvre (20h @ 3500/h)	70000 CDF
Frais Généraux	
Total:	**240000 CDF**
Marge	
Marge (15%)	36000 CDF
TOTAL TTC:	**276000 CDF**

Chaque cote (mesure) est indiquée avec précision. Ce plan garantit que le produit final correspondé du client, de Lubumbashi à Goma.

Liste chaque pièce à découper avec ses dimensions exactes. C'est l'ordre de mission pour l'atelier.

Traduction financière des documents techniques. Additionne coûts des matériaux, main-d'œuvre et marge. Finalise le contrat.

Figure 3 : Réf. IMG (8675-8719-5952)

Schéma liant le dessin technique, la fiche de débit et le devis.

a. Le plan de l'ouvrage

À gauche, le dessin technique d'une fenêtre à deux battants. Chaque cote (mesure) est indiquée avec précision. Les détails de l'assemblage sont visibles. Ce plan est le langage universel du menuisier. Il garantit que le produit final correspond exactement à la demande du client, que l'on soit à Lubumbashi ou à Goma.

b. La fiche de débit

Au centre, la fiche de débit découle directement du plan. Elle liste chaque pièce : montant, traverse, panneau. Les dimensions exactes (longueur, largeur, épaisseur) et la quantité sont précisées pour la découpe. C'est l'ordre de mission pour l'atelier. Elle empêche les erreurs de calcul coûteuses.

c. La construction du prix

À droite, le devis est la traduction financière des deux premiers documents. Il additionne le coût du bois (calculé via la fiche de débit), le prix des clous, des charnières, les heures de travail et la marge de l'artisan. Ce document finalise le contrat entre le professionnel et son client.

B. Le Devis Quantitatif et Estimatif

Le devis est le document qui présente le prix de l'ouvrage. Il transforme les informations techniques en informations financières. Un devis complet et honnête est un signe de professionnalisme. Il détaille plusieurs postes de coût.

Voici les éléments principaux qui composent un devis :

- **Le déboursé sec (DS) :** Il représente le coût direct des matériaux (bois, quincaillerie, vitrage) et de la main-d'œuvre nécessaire à la fabrication.
- **Les frais généraux (FG) :** Ils couvrent les coûts indirects de l'atelier (loyer, électricité, transport, usure des machines). On les exprime souvent en pourcentage du déboursé sec.