Menuiserie

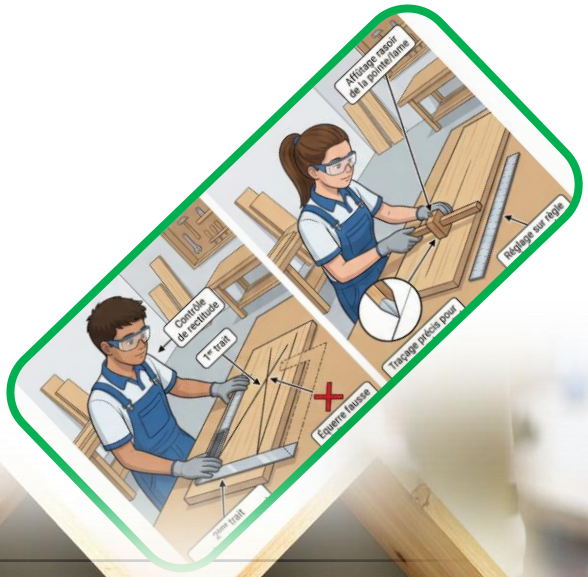
de batiment

3ème Année

Option Menuiserie

EDITION 2025

CONFORME AU PROGRAMME NATIONAL







a

TABLE DE MATIERE

PRÉLIMINAIRES 🛠️📋 1

0.1. Fiche de sécurité et règlement d'atelier ⚠️🛡️ 1

- 0.1.1. Équipements de Protection Individuelle (EPI) 🥽 1
- 0.1.2. Règlement intérieur et discipline opérationnelle 📜 2

0.2. Nomenclature des outillages individuels et collectifs 🧰📐 3

- 0.2.1. L'outillage individuel de l'apprenti 🔨 3
- 0.2.2. Le parc de machines stationnaires (Collectif) 🏭 4

0.3. Normes ergonomiques et posture de travail 🦴🏋️ 5

- 0.3.1. Adaptation du poste de travail 🔧 5
- 0.3.2. Manutention des bois lourds 🪵 6
- 0.3.3. Gestuelle et positionnement aux machines ⚙️ 6

0.4. Planning annuel des réalisations techniques 🗓️🚀 7

- 0.4.1. Premier Trimestre : Fondamentaux et Assemblages 🧩 7
- 0.4.2. Deuxième Trimestre : Menuiserie du Bâtiment (Ouvrants) 🚪 7
- 0.4.3. Troisième Trimestre : Châssis, Finitions et Projet Final 🪟🏆 8

Chapitre 1 : Xylologie et essences locales 11

1.1. Anatomie macroscopique et microscopique 11

- 1.1.1. Structure macroscopique du tronc 11
- 1.1.2. Organisation microscopique et cellulaire 13

1.2. Propriétés physiques du Limba et Wenge 15

- 1.2.1. Le Limba (Terminalia superba) 15
- 1.2.2. Le Wenge (Millettia laurentii) 15

1.3. Classification des essences commerciales RDC 17

- 1.3.1. Classes de durabilité naturelle 17
- 1.3.2. Critères de choix technologique 19

1.4. Identification et purge des défauts naturels 19

- 1.4.1. Typologie des défauts 19
- 1.4.2. Techniques de purge lors du débit 21

1.5. Ressources complémentaires 21

- 1.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 21
- 1.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 22

1.6. Scenarios et Exercices 23
- 1.6.1 Exercices d'application 23
- 1.6.2 Scénarios d'assimilation 24

Chapitre 2 : Comportement hydromécanique du bois 25
2.1. Point de saturation et hygroscopicité 25
- 2.1.1. L'eau dans le bois : Eau libre et eau liée 25
- 2.1.2. Le Point de Saturation des Fibres (PSF) 25
- 2.1.3. L'Humidité d'Équilibre (H%) 27

2.2. Calculs de retrait radial et tangentiel 27
- 2.2.1. L'anisotropie du retrait 27
- 2.2.2. Formules de calcul du retrait 30

2.3. Techniques de séchage naturel et artificiel 30
- 2.3.1. Le séchage naturel (Air Drying) 30
- 2.3.2. Le séchage artificiel (Kiln Drying) 31

2.4. Stockage et empilage préventif sur chantier 33
- 2.4.1. Protection contre le sol et les intempéries 33
- 2.4.2. L'empilage des ouvrages finis 33

2.5. Ressources complémentaires 33
- 2.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 33
- 2.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 34

2.6. Scenarios et Exercices 35
- 2.6.1 Exercices d'application 35
- 2.6.2 Scénarios d'assimilation 35

Chapitre 3 : Géométrie descriptive et lecture de plans 37
3.1. Projections orthogonales et normalisation 37
- 3.1.1. Le principe du dièdre et la disposition des vues 37
- 3.1.2. La correspondance des lignes de rappel 39

3.2. Coupes techniques et sections rabattues 39
- 3.2.1. Le plan de coupe et les hachures 39
- 3.2.2. Représentation des assemblages 40

3.3. Établissement de la fiche de débit 42
- 3.3.1. Calcul des dimensions brutes et marges d'usinage 42
- 3.3.2. Intégration des assemblages dans le débit 42

3.4. Calibrage des instruments de mesure 44
- 3.4.1. Le pied à coulisse (Calibre à coulisse) 44
- 3.4.2. L'équerre de précision et le trusquin 44

3.5. Ressources complémentaires 46
- 3.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 46
- 3.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 47

Scenarios et Exercices 47
- Exercices d'application 47
- Scénarios d'assimilation 48

Chapitre 4 : Corroyage et préparation des surfaces 50
4.1. Réglage des fers de dégauchisseuse 50
- 4.1.1. Cinématique de la coupe et position des tables 50
- 4.1.2. Procédure de réglage technique 50

4.2. Dressage des faces de référence 52
- 4.2.1. Le dégauchissage du plat (SR1) 52
- 4.2.2. Le dressage du chant (SR2) 52

4.3. Mise à l'épaisseur et mise en largeur 55
- 4.3.1. Le rabotage : principe de contre-référence 55
- 4.3.2. La mise en largeur 55

4.4. Contrôle de planéité et d'équerrage 57
- 4.4.1. Vérification du gauchissement 57
- 4.4.2. Contrôle de l'équerrage 57

4.5. Ressources complémentaires 57
- 4.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 57
- 4.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 58

Scenarios et Exercices 59
- Exercices d'application 59
- Scénarios d'assimilation 60

Chapitre 5 : Technologie des assemblages de bâtiment 64
5.1. Tenon et mortaise à arasement simple 64
- 5.1.1. Géométrie et proportionnement (La règle du tiers) 64
- 5.1.2. Processus d'usinage et ajustement 66

5.2. Assemblages à enfourchement et à mi-bois 66

- 5.2.1. L'enfourchement (Tenon débouchant ouvert) 66
- 5.2.2. L'assemblage à mi-bois..... 67

5.3. Renforcements par chevilles et clés..... 68

- 5.3.1. Le chevillage à la tire (Drawboring) 68
- 5.3.2. Les tenons à clés et à coins 68

5.4. Calculs de résistance aux contraintes mécaniques..... 70

- 5.4.1. Résistance au cisaillement du tenon 70
- 5.4.2. Surface de collage et adhérence 70

5.5. Ressources complémentaires..... 72

- 5.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 72
- 5.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 73

5.6. Scenarios et Exercices..... 73

- 5.6.1 Exercices d'application..... 73
- 5.6.2 Scénarios d'assimilation..... 74

Chapitre 6 : Profilage et usinages longitudinaux 76

6.1. Exécution des feuillures et battues..... 76

- 6.1.1. Distinction technique et dimensionnement..... 76
- 6.1.2. Usinage à la toupie et sécurité 76

6.2. Réalisation des rainures et languettes 78

- 6.2.1. Géométrie de l'assemblage 78
- 6.2.2. Le parquet et le "frein de parement" 78

6.3. Mouluration et chanfreinage des arêtes..... 79

- 6.3.1. Les profils classiques..... 79
- 6.3.2. Le contre-profilage..... 79

6.4. Traçage et exécution des coupes d'onglet 81

- 6.4.1. La problématique de la coupe à 45° 81
- 6.4.2. Renforcement des onglets 81

6.5. Ressources complémentaires..... 82

- 6.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 82
- 6.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 83

6.6. Scenarios et Exercices..... 83

- 6.6.1 Exercices d'application..... 83
- 6.6.2 Scénarios d'assimilation..... 84

Chapitre 7 : Conception et fabrication des huisseries 86
7.1. Terminologie technique des dormants 86
- 7.1.1. Les composants structurels du bâti 86
- 7.1.2. Profilage et interface avec la maçonnerie 86

7.2. Assemblage des montants et traverses 87
- 7.2.1. L'assemblage à tenon et mortaise 87
- 7.2.2. L'assemblage à coupe d'onglet et vissage 87

7.3. Scellement et ancrage maçonnerie 89
- 7.3.1. Protection des faces cachées 89
- 7.3.2. Les pattes à scellement 89

7.4. Vérification des aplombs et niveaux 91
- 7.4.1. Le trait de niveau et la référence altimétrique 91
- 7.4.2. Contrôle géométrique tridimensionnel 91

7.5. Ressources complémentaires 92
- 7.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 92
- 7.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 92

7.6. Scenarios et Exercices 93
- 7.6.1 Exercices d'application 93
- 7.6.2 Scénarios d'assimilation 94

Chapitre 8 : Quincaillerie de liaison et ferrage 96
8.1. Classification des organes de rotation 96
- 8.1.1. Les paumelles 96
- 8.1.2. Les charnières et pivots 96

8.2. Entaillage et pose des paumelles 98
- 8.2.1. Traçage et trusquinage 98
- 8.2.2. Exécution de l'entaille 98

8.3. Systèmes de verrouillage et serrures 100
- 8.3.1. Typologie des serrures 100
- 8.3.2. Pose et ajustement 100

8.4. Fixations mécaniques et collage structurel 100
- 8.4.1. Visserie et pré-perçage 101
- 8.4.2. Colles et scellement chimique 101

8.5. Ressources complémentaires 101

- 8.5.1 Questions et réponses d’approfondissement 101
- 8.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 102

8.6. Scenarios et Exercices 103

- 8.6.1 Exercices d'application 103
- 8.6.2 Scénarios d'assimilation 104

Chapitre 9 : Portes pleines et isoplanes 107

9.1. Constitution de l'âme et des parements 107

- 9.1.1. Structure de la porte isoplane 107
- 9.1.2. Structure de la porte pleine massive 108

9.2. Alésage et calibrage des vantaux 108

- 9.2.1. Fonctions techniques de l'alèse 108
- 9.2.2. Procédure de calibrage et d'affleurage 108

9.3. Fabrication des bâtis de portes à panneaux 109

- 9.3.1. Le profilage intérieur : Rainure ou Feuillure 109
- 9.3.2. La plate-bande et les moulures 109

9.4. Ajustage des jeux de fonctionnement 111

- 9.4.1. Les valeurs de jeu normatives 111
- 9.4.2. La dépouille et le détalonnage 111

9.5. Ressources complémentaires 113

- 9.5.1 Questions et réponses d’approfondissement 113
- 9.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 114

9.6. Scenarios et Exercices 114

- 9.6.1 Exercices d'application 114
- 9.6.2 Scénarios d'assimilation 115

Chapitre 10 : Châssis et menuiserie extérieure 117

10.1. Profils de rejet d'eau et étanchéité 117

- 10.1.1. Le jet d'eau et la goutte d'eau 117
- 10.1.2. Le profil du dormant : Pente et Rejingot 117

10.2. Assemblage des ouvrants à la française 119

- 10.2.1. Le joint central : Mouton et Gueule de loup 119
- 10.2.2. Consolidation des angles 119

10.3. Pose des parcloses et vitrage 119

- 10.3.1. La feuillure à verre et le calage 119

- 10.3.2. Fixation des parcloses....120

10.4. Traitement préventif insecticide et fongicide 120

- 10.4.1. Le moment du traitement 120
- 10.4.2. Les méthodes d'application 120

10.5. Ressources complémentaires 121

- 10.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 121
- 10.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter....122

10.6. Scenarios et Exercices 122

- 10.6.1 Exercices d'application 122
- 10.6.2 Scénarios d'assimilation 123

Chapitre 11 : Cloisonnement léger et plafonds 125

11.1. Ossatures bois pour cloisons sèches 125

- 11.1.1. Conception de la structure porteuse 125
- 11.1.2. Contreventement et entretoises 125

11.2. Habillage en lambris et panneaux dérivés 126

- 11.2.1. Pose de lambris (Frisette) 126
- 11.2.2. Panneaux de contreplaqué et particules....126

11.3. Solivage et structure de faux-plafonds....127

- 11.3.1. Le solivage et le lattage 127
- 11.3.2. Habillage et ventilation 127

11.4. Pose de plinthes et couvre-joints....129

- 11.4.1. La plinthe 129
- 11.4.2. Les couvre-joints et corniches 129

11.5. Ressources complémentaires 129

- 11.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 129
- 11.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter....130

11.6. Scenarios et Exercices 131

- 11.6.1 Exercices d'application 131
- 11.6.2 Scénarios d'assimilation 132

Chapitre 12 : Finition et pose sur chantier....133

12.1. Ponçage progressif et époussetage 133

- 12.1.1. La séquence des grains 133
- 12.1.2. L'époussetage et le mouillage 133

12.2. Application des vernis et lasures 135
- 12.2.1. Vernis (Filmogènes) 135
- 12.2.2. Lasures (Non-filmogènes ou microporeuses) 135

12.3. Techniques de calage et fixation finale 135
- 12.3.1. Le calage (Mise d'aplomb et de niveau) 135
- 12.3.2. Fixations mécaniques 136

12.4. Réception des ouvrages et maintenance 136
- 12.4.1. Contrôle fonctionnel 136
- 12.4.2. Prescriptions de maintenance 136

12.5. Ressources complémentaires 137
- 12.5.1 Questions et réponses d'approfondissement 137
- 12.5.2 Confusions et erreurs fréquentes à éviter 138

12.6. Scenarios et Exercices 138
- 12.6.1 Exercices d'application 138
- 12.6.2 Scénarios d'assimilation 139

ANNEXES ..... a

ANNEXES ..... a

Lexique technique et terminologie du bâtiment 📐🧱 i
- A - De l'About à l'Avoyage 🪚 i
- B - De la Bardage à la Butée 🪵 ii
- C - Du Calibrage au Cyprès 📏 iii
- D - Du Débit à la Durabilité 🔨 iv
- E - De l'Ébrasement à l'Étuvage 🔥 iv
- F - De la Feuillure au Fut 🚪 v
- G - Du Gauchissement à la Gueule de loup 🐺 v
- H - De l'Huisserie à l'Hygroscopicité 💧 vi
- J - Du Jet d'eau au Joint 🌧️ vi
- L - Du Lambris au Lustrage ✨ vi
- M - Du Montant à la Mortaise 🦴 vi
- O - De l'Onglet à l'Ouvrant 📐 vii
- P - Du Panneau à la Purge 🛑 vii
- R - De la Rainure au Retrait 📉 vii

- T - Du Tenon au Tuilage 🪵 vii
- V - Du Vernis au Vrillage 🖌️ viii

Abaques de densité des bois tropicaux (RDC) 📊🌳 viii

- Tableau 1 : Essences lourdes et très durables (Menuiserie extérieure et structure) ix
- Tableau 2 : Essences mi-lourdes et moyennement durables (Menuiserie intérieure et meuble)..... x
- Tableau 3 : Essences légères et tendres (Usage provisoire ou âme) xi

Formulaire de cubage et devis quantitatif 🧮💰 xii

Ce calcul rigoureux protège l'artisan contre la vente à perte, fréquente lorsque les chutes de bois et les temps morts ne sont pas comptabilisés. xiv



PRÉLIMINAIRES 🛠️📋

0.1. Fiche de sécurité et règlement d'atelier ⚠️🛡️

L'atelier de menuiserie constitue un environnement industriel où la transformation de la matière ligneuse impose la cohabitation permanente avec des machines-outils tranchantes tournant à haute vitesse, des outils manuels affûtés comme des rasoirs et des substances chimiques potentiellement nocives. La sécurité, loin d'être une simple contrainte administrative, représente la condition sine qua non de la survie physique et de l'intégrité corporelle de l'artisan. En République Démocratique du Congo, où l'accès aux soins d'urgence peut parfois être complexe, la prévention des accidents prend une dimension vitale absolue. L'élève de troisième année doit intégrer une discipline de fer, considérant chaque consigne de sécurité comme une loi inviolable dictée par la puissance mécanique des équipements et la nature imprévisible du bois.

0.1.1. Équipements de Protection Individuelle (EPI) 🥽

Le port des Équipements de Protection Individuelle conditionne l'accès à la zone de travail. Ces équipements forment la dernière barrière entre le corps humain et les risques inhérents au métier.

La protection oculaire et faciale 🎯

Les opérations d'usinage, qu'il s'agisse du sciage, du rabotage ou du défonçage, projettent violemment des copeaux, des éclats de bois et de la poussière à des vitesses balistiques. L'opérateur porte systématiquement des lunettes de sécurité enveloppantes, normées pour résister aux impacts mécaniques à haute vélocité. Lors de l'utilisation de la toupie ou du tour à bois, le port d'une visière faciale intégrale devient obligatoire pour protéger l'ensemble du visage contre un éventuel rejet de pièce ou l'éclatement d'un outil.

La protection respiratoire 😷

Les essences tropicales manipulées en RDC, telles que l'Afrormosia, le Wenge ou le Limba, libèrent lors du ponçage et de l'usinage des poussières fines classées comme cancérigènes ou allergènes puissants. L'inhalation chronique de ces particules provoque des pathologies respiratoires graves, allant de

l'asthme professionnel à l'adénocarcinome de l'ethmoïde. Le menuisier s'équipe impérativement d'un masque respiratoire filtrant de type FFP2 ou FFP3 lors de toute opération génératrice de poussière, garantissant la filtration des particules microscopiques avant leur pénétration dans les poumons.

La protection auditive

Le parc machine d'un atelier, comprenant raboteuses et toupies, génère un niveau sonore dépassant fréquemment les 85 décibels, seuil de dangerosité pour l'oreille humaine. L'exposition prolongée à ce vacarme, sans protection, entraîne une destruction irréversible des cellules ciliées de l'oreille interne, conduisant à la surdité professionnelle. L'usage de casques antibruit ou de bouchons d'oreilles moulés est impératif dès la mise sous tension des équipements, préservant ainsi l'acuité auditive nécessaire à l'écoute du "chant" de la machine, indicateur précieux de la qualité de coupe.

La tenue vestimentaire de travail

La tenue de travail doit concilier liberté de mouvement et sécurité mécanique. L'opérateur porte une cotte ou un bleu de travail ajusté, excluant formellement tout vêtement ample, écharpe, cravate ou bijou pendant qui pourrait être happé par les arbres en rotation. Les manches doivent être courtes ou boutonnées serrées aux poignets. Les chaussures de sécurité, dotées d'embouts en acier et de semelles anti-perforation, protègent les pieds contre la chute de lourdes pièces de bois dense (billes, madriers) et les clous traînant au sol.

0.1.2. Règlement intérieur et discipline opérationnelle

La sécurité collective repose sur une chorégraphie rigoureuse des déplacements et des actions au sein de l'atelier. Chaque élève est responsable de sa propre sécurité ainsi que de celle de ses camarades.

Circulation et zones de danger

L'atelier est divisé en zones de circulation et en zones de travail matérialisées au sol. Seul l'opérateur en charge de la machine est autorisé à pénétrer dans la zone de sécurité entourant l'équipement en fonctionnement. Tout déplacement se fait au pas, avec calme et attention. Les courses, les jeux ou les interpellations brusques sont strictement proscrits, car une distraction d'une fraction de seconde lors du passage d'une pièce à la dégauchisseuse peut entraîner une amputation immédiate.

Ordre et propreté (Nettoyage)

Un atelier encombré est un atelier dangereux. Les chutes de bois, la sciure et les copeaux au sol constituent des risques majeurs de glissade ou de chute. L'élève doit maintenir son poste de travail dans un état de propreté clinique, évacuant les déchets au fur et à mesure de la production. Les outils manuels non utilisés sont rangés immédiatement dans leur emplacement dédié pour éviter qu'ils ne tombent sur les organes de coupe des machines ou ne blessent un tiers. En fin de séance, un nettoyage complet des machines et du sol est obligatoire pour prévenir les risques d'incendie liés à l'accumulation de poussières combustibles.

Gestion des machines-outils

L'utilisation d'une machine-outil est soumise à l'autorisation formelle de l'instructeur. Avant toute mise en marche, l'élève vérifie la présence et le bon réglage des protecteurs (carters, guides, couteaux diviseurs). Il s'assure que la zone de coupe est libre de tout outil de réglage (clés). En cas de dysfonctionnement, de bruit suspect ou de vibration anormale, la machine doit être arrêtée immédiatement via le bouton d'arrêt d'urgence "coup de poing" et signalée au responsable. Il est formellement interdit de tenter une réparation ou de retirer un copeau coincé près de l'outil tant que la machine n'est pas totalement immobilisée et consignée électriquement.

0.2. Nomenclature des outillages individuels et collectifs

L'efficacité du menuisier dépend de la pertinence et de l'état de son outillage. On distingue le trousseau individuel, extension de la main de l'artisan, du parc machine collectif, qui démultiplie sa force et sa précision.

0.2.1. L'outillage individuel de l'apprenti

Chaque élève dispose d'une caisse à outils personnelle dont il assure la maintenance, l'affûtage et la garde. Cet outillage de base permet les opérations de traçage, de vérification et de finition manuelle.

Instruments de mesure et de traçage

La précision de l'ouvrage naît de la qualité du traçage. Le trousseau comprend :

- **Le mètre pliant ou ruban :** Pour les mesures de débit et les grandes longueurs.

- **Le réglet en acier inoxydable :** Pour les mesures de précision au demi-millimètre près.
- **L'équerre de menuisier :** Outil fondamental composé d'un talon et d'une lame en acier à 90°, servant à vérifier l'équerrage des chants et à tracer les perpendiculaires.
- **La fausse équerre (sauterelle) :** Pour relever et tracer des angles quelconques.
- **Le trusquin :** Outil de traçage par incision, indispensable pour marquer parallèlement aux chants les lignes d'arasement des tenons et les largeurs de mortaises avec une constance absolue.
- **Le crayon de charpentier et la pointe à tracer :** Pour marquer le bois de manière visible ou incisive selon la précision requise.

Outils de coupe et de façonnage manuel

Même à l'ère de la machine, la main finit le travail.

- **Les ciseaux à bois :** Jeu de lames en acier au chrome-vanadium de largeurs variées (6, 10, 15, 20, 25 mm), affûtées rasoir, pour l'exécution des mortaises, l'ajustage des assemblages et le nettoyage des angles.
- **Le bédane :** Ciseau épais à section carrée ou rectangulaire, conçu pour résister aux chocs et creuser les mortaises profondes.
- **Le rabot d'établi (Riflard et Varlope) :** Outil métallique ou en bois dur, muni d'un fer et d'un contre-fer, servant à dresser les surfaces, à mettre à dimension et à parfaire l'état de surface après l'usinage machine.
- **Les scies égoïnes et à dos :** Scies manuelles pour les coupes de tronçonnage, de délignage ou les arasements fins (scie à dos rigide).
- **Le maillet en bois :** Pour frapper les ciseaux à bois sans endommager leur manche, contrairement au marteau réservé au clouage.

0.2.2. Le parc de machines stationnaires (Collectif)

L'atelier est équipé de machines industrielles lourdes qui permettent le débit et l'usinage des bois durs congolais avec rapidité et régularité.

Machines de débit et de corroyage

- **La scie circulaire à format :** Équipée d'un chariot coulissant, elle permet le tronçonnage précis et le délignage des panneaux et massifs.
- **La dégauchisseuse :** Machine fondamentale servant à dresser une face de référence (planéité) et un chant de référence (équerrage) sur le bois brut.
- **La raboteuse :** Complémentaire de la dégauchisseuse, elle calibre le bois en épaisseur et en largeur, rendant les faces parallèles à la surface de référence.

Machines de façonnage et d'assemblage

- **La toupie :** La machine la plus polyvalente et la plus dangereuse de l'atelier. Son arbre vertical porte des fers profilés permettant de réaliser moulures, feuillures, rainures, tenons et profilages complexes.
- **La mortaiseuse à chaîne ou à mèche :** Machine dédiée au creusement rapide et précis des mortaises dans les montants de portes et fenêtres.
- **La tenonneuse :** Machine spécifique ou montage sur toupie permettant de réaliser les tenons (joues et arasements) en une seule passe.
- **La ponceuse à bande ou calibreuse :** Pour la finition des grandes surfaces planes avant vernissage.

0.3. Normes ergonomiques et posture de travail

Le métier de menuisier sollicite intensément le système musculo-squelettique. La manipulation de billes lourdes, les postures statiques prolongées et les gestes répétitifs exigent une ergonomie adaptée pour prévenir les troubles musculo-squelettiques (TMS) et la fatigue excessive, facteurs d'accidents.

0.3.1. Adaptation du poste de travail

L'environnement doit être configuré pour servir l'homme, et non l'inverse. La hauteur de l'établi est un facteur critique : elle doit se situer approximativement à la hauteur du poignet de l'opérateur lorsque le bras pend le long du corps (environ 85 à 95 cm). Une surface trop basse oblige à courber le dos, provoquant des lombalgies, tandis qu'une surface trop haute contraint les épaules et les trapèzes. L'étau de serrage doit être robuste et positionné pour permettre le rabotage en utilisant la poussée des jambes plutôt que la

force des bras. L'éclairage doit être zénithal et puissant (minimum 500 lux), sans créer d'ombres portées sur la zone de traçage ou de coupe, évitant ainsi la fatigue oculaire et les erreurs de lecture.

0.3.2. Manutention des bois lourds

En RDC, le menuisier manipule des essences à très forte densité (Wenge, Tali, Moabi, densité > 0,8). Le levage et le transport de ces pièces imposent une technique stricte.

- **Levage :** L'effort doit être fourni par la puissance des quadriceps (cuisses) et non par la colonne vertébrale. L'opérateur garde le dos droit, fléchit les genoux, saisit la charge au plus près du corps et remonte en extension de jambes.
- **Port de charge :** Les pièces longues doivent être portées sur l'épaule, légèrement inclinées vers l'avant pour la visibilité, en verrouillant la ceinture abdominale.
- **Travail en binôme :** Toute pièce dépassant 25 kg ou d'une longueur encombrante doit impérativement être manipulée par deux personnes, coordonnant leurs mouvements par des ordres vocaux clairs ("On lève", "On pose").

0.3.3. Gestuelle et positionnement aux machines

La position du corps face à la machine détermine la qualité de l'usinage et la sécurité.

- **Stabilité :** L'opérateur adopte une position "en fente", pieds écartés et décalés pour assurer une base de sustentation large résistant à un éventuel rejet de la pièce.
- **Fluidité :** Lors du passage à la dégauchisseuse ou à la toupie, le corps accompagne le mouvement de la pièce par un transfert de poids de la jambe arrière vers la jambe avant, sans croiser les pieds ni se déséquilibrer. Les mains se positionnent en "pont" ou utilisent des poussoirs, ne passant jamais au-dessus de l'outil coupant.
- **Zone d'action :** L'opérateur travaille toujours face à la zone d'usinage, sans torsion du tronc, positionnant la machine pour que l'effort de coupe soit absorbé par la structure et non par ses bras.

0.4. Planning annuel des réalisations techniques

Le programme de troisième année est structuré selon une progression pédagogique spiralaire, où chaque compétence acquise sert de fondation à la suivante. L'année est découpée en séquences logiques menant l'élève de la maîtrise de l'outil manuel à la réalisation d'ouvrages complexes complets.

0.4.1. Premier Trimestre : Fondamentaux et Assemblages

Cette phase initiale vise à installer les automatismes de sécurité, de lecture de plan et de maîtrise du geste.

- **Mois 1 : Technologie et Découverte.** Étude approfondie de la xylologie (essences locales), de la sécurité et prise en main de l'outillage manuel. Exercices de traçage et de sciage à la main pour acquérir la "droiture du geste".
- **Mois 2 : Les assemblages de base.** Réalisation manuelle (puis mécanique) des assemblages fondamentaux : mi-bois, tenon et mortaise simple, enfourchement. L'objectif est la précision de l'ajustage (serrage, équerrage).
- **Mois 3 : Petit mobilier et corroyage.** Initiation aux machines stationnaires (Dégauchisseuse, Raboteuse). Réalisation d'un petit ouvrage (tabouret, caisse à outils) intégrant le cycle complet : débit, corroyage, traçage, mortaisage, tenonnage, collage.

0.4.2. Deuxième Trimestre : Menuiserie du Bâtiment (Ouvrants)

Le cœur de l'année est consacré aux ouvrages de fermeture, essentiels sur le marché de la construction.

- **Mois 4 : Les Huisseries (Dormants).** Étude et fabrication de bâtis de portes. Calcul des débits, usinage des feuillures, assemblages de cadres, techniques de scellement et protection des pieds.
- **Mois 5 : La Porte Isoplane et Panneaux.** Fabrication d'une porte isoplane (structure alvéolaire, alésage, placage) et d'une porte massive simple à panneaux flottants. Apprentissage du toupillage (profil/contre-profil ou moulures arrêtées).

- **Mois 6 : Le Ferrage et la Quincaillerie.** Techniques d'entaillage des paumelles, pose des serrures à larder, ajustage des jeux de fonctionnement. L'élève doit savoir rendre une porte fonctionnelle qui ferme et verrouille parfaitement.

0.4.3. Troisième Trimestre : Châssis, Finitions et Projet Final

La dernière phase aborde la complexité technique des fenêtres et l'esthétique de finition, concluant par un chef-d'œuvre.

- **Mois 7 : Châssis vitrés et étanchéité.** Conception de fenêtres (profils de rejet d'eau, gueule de loup, mouton). Compréhension de l'étanchéité à l'air et à l'eau. Pose des vitrages et parcloses.
- **Mois 8 : Cloisonnement et Plafonds.** Techniques d'ossature légère, pose de lambris, solivage de faux-plafonds, pose de plinthes et corniches.
- **Mois 9 : Finitions et Projet de Synthèse.** Techniques de préparation des surfaces (ponçage, bouche-porage), application de vernis et lasures. Réalisation d'un "Projet de Fin d'Année" individuel ou collectif (ex: une porte d'entrée complète ou un meuble complexe) qui synthétise l'ensemble des compétences techniques, du plan à la livraison.

Éditions Donel C.
Direction Éditoriale et Conception Générale :
MURHULA BAZIKANGE M.
Pour contacts, mon site web :
https://murhulabazikange.com/

© 2025, Donel Consulting, Kin. RDC
Tous droits réservés.

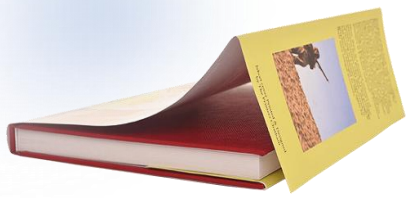
Pour l'excellence de l'éducation en RDC,
Tous les manuels scolaires en un seul endroit,
sur ce site web :
https://manuels-scolaires-rdc.com/

Pour plus de détails, scannez ceci :

PARTIE I

TECHNOLOGIE DES MATÉRIAUX ET GÉOMÉTRIE DU TRAIT

Cette section fondamentale analyse les propriétés physiques et mécaniques des essences tropicales congolaises pour conditionner leur usinage. Elle connecte la structure anatomique du bois aux contraintes hygrométriques locales, justifiant les choix technologiques de débitage et de corroyage. L'enseignement rigoureux du dessin technique prépare l'élève à traduire des plans d'exécution en tracés d'atelier précis, garantissant la conformité dimensionnelle des pièces avant toute intervention de l'outil coupant.



Chapitre 1 : Xylologie et essences locales

1.1. Anatomie macroscopique et microscopique

La compréhension approfondie de la structure du bois constitue le socle indispensable de toute intervention en menuiserie. Le bois n'est pas un matériau inerte et homogène, mais un tissu végétal complexe, organisé et vivant, dont l'anatomie dicte les propriétés mécaniques et le comportement ultérieur en œuvre. Le menuisier qualifié doit visualiser la structure interne de la matière pour anticiper ses réactions lors de l'usinage et du vieillissement.

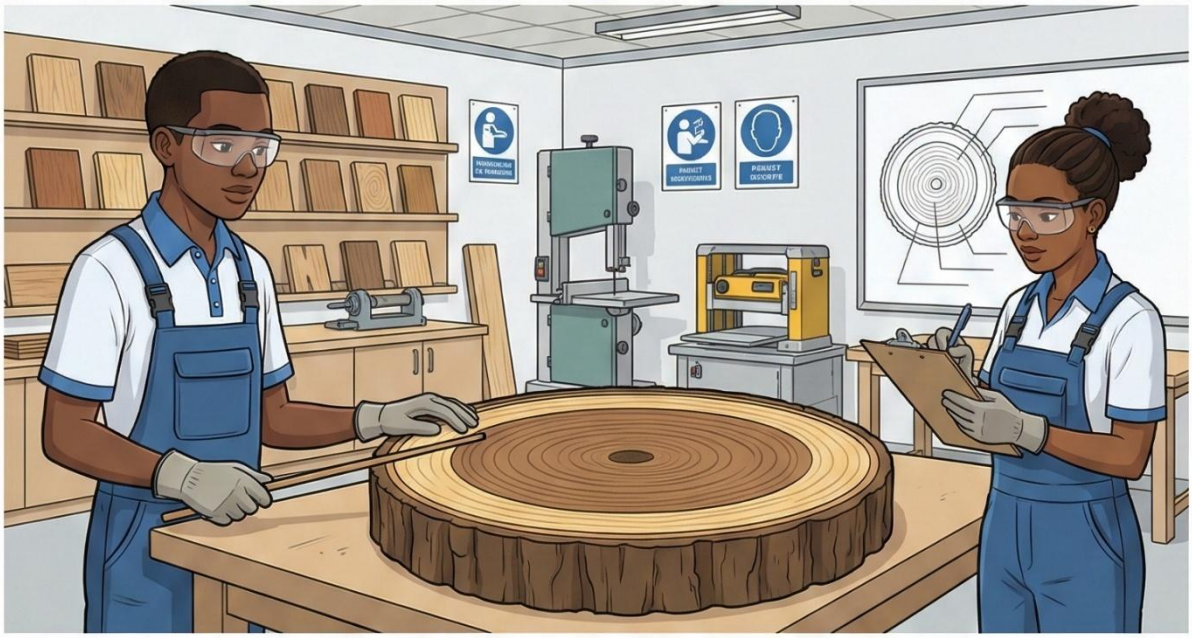
1.1.1. Structure macroscopique du tronc

L'observation de la section transversale d'une grume révèle une organisation concentrique distincte. Au centre se trouve la moelle, tissu parenchymateux initial, souvent mou et sujet à la pourriture, que le menuisier doit systématiquement exclure lors du débitage pour éviter les fentes radiales. Autour de la moelle se développe le bois de cœur, ou duramen. Cette zone physiologiquement inactive assure la fonction de soutien mécanique de l'arbre. Elle se caractérise par une durabilité naturelle supérieure et une teinte souvent plus foncée, dues à l'accumulation de substances tanniques, de gommes et de résines qui imprègnent les parois cellulaires. Pour des ouvrages durables en République Démocratique du Congo, l'utilisation exclusive du duramen est impérative, particulièrement pour les essences comme l'Afrormosia ou le Wenge.

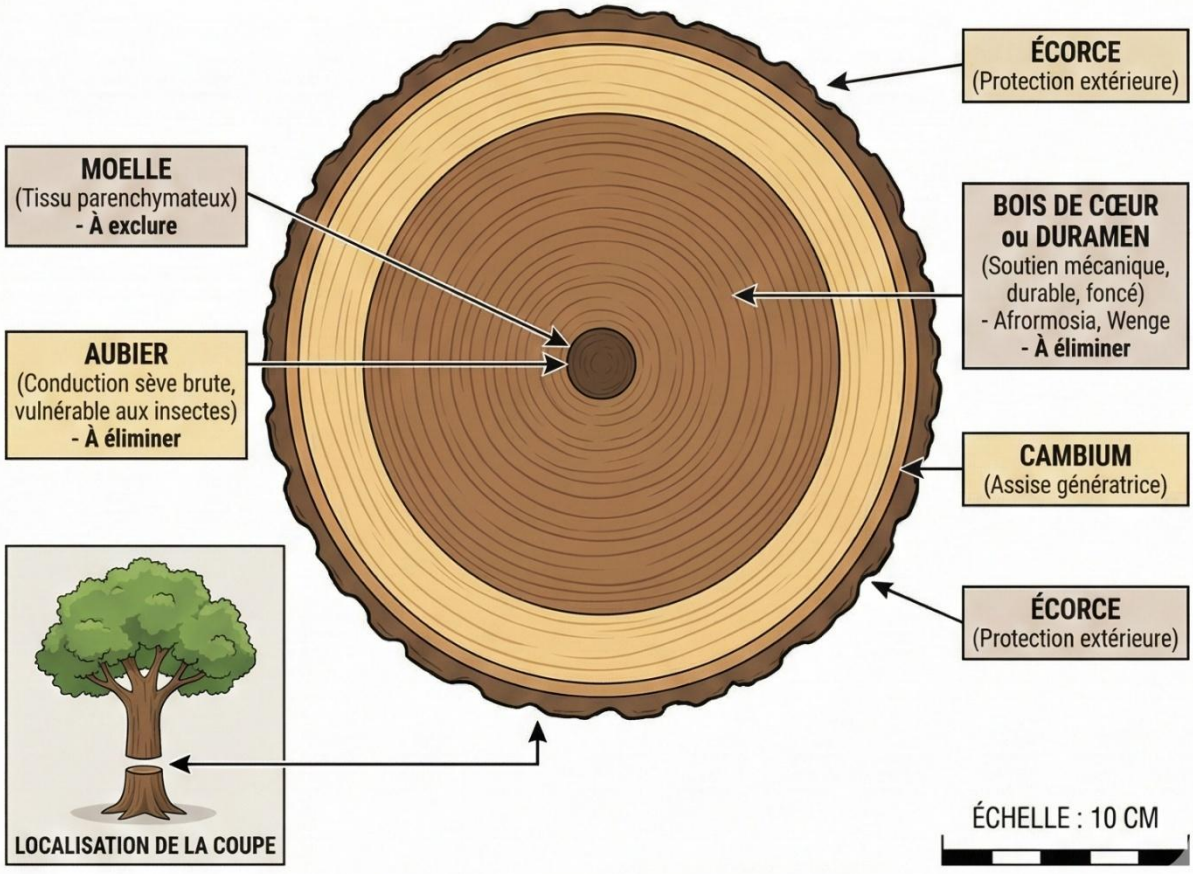
En périphérie du duramen se situe l'aubier. Ce bois physiologiquement actif assure la conduction de la sève brute des racines vers le feuillage. L'aubier est généralement plus clair, moins dense, plus riche en amidon et donc nettement plus vulnérable aux attaques d'insectes xylophages (lyctus, vrillettes) et aux champignons lignivores. En menuiserie fine, l'élimination totale de l'aubier est une règle absolue pour garantir la pérennité de l'ouvrage. Enfin, l'écorce protège l'arbre des agressions extérieures, séparée du bois par le cambium, une assise génératrice microscopique responsable de la croissance en épaisseur de l'arbre par la production annuelle de nouvelles cellules de bois vers l'intérieur et de liber vers l'extérieur.

Chapitre 1 : Xylologie et essences locales

1.1.1. Structure macroscopique du tronc



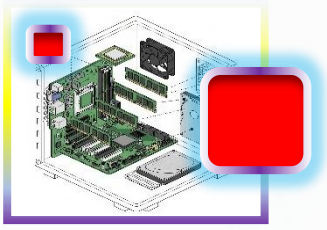
COUPE TRANSVERSALE D'UNE GRUME



1.1.2. Organisation microscopique et cellulaire

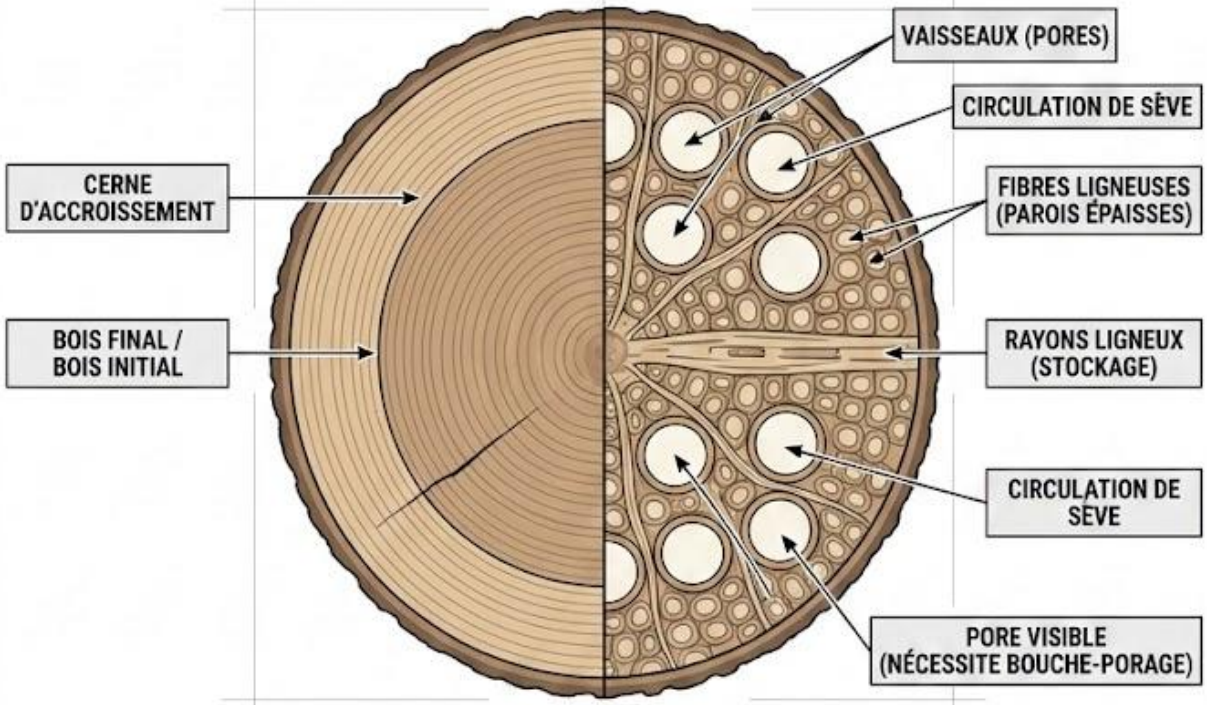
À l'échelle microscopique, le bois se compose d'un agencement cellulaire rigoureux qui définit son "grain" et son "fil". Les vaisseaux, ou pores, sont des tubes longitudinaux permettant la circulation de la sève. Leur diamètre et leur répartition (zone poreuse, pores diffus) influencent directement la texture du bois et la qualité de la finition. Le Limba (*Terminalia superba*), par exemple, présente des pores visibles qui nécessitent un bouche-porage soigneux avant le vernissage.

Les fibres constituent la masse principale du tissu ligneux chez les feuillus. Ce sont des cellules allongées, fusiformes, aux parois épaisses et lignifiées, qui confèrent au bois sa résistance mécanique à la traction et à la compression. La densité d'un bois est directement corrélée à l'épaisseur de la paroi de ces fibres et à la réduction de la lumière cellulaire. Les rayons ligneux, disposés horizontalement du centre vers la périphérie, assurent la cohésion transversale et le stockage des réserves nutritives. Sur un débit sur quartier, ces rayons apparaissent sous forme de maillure, un aspect esthétique recherché sur des essences comme le Chêne ou certains bois rouges tropicaux. La connaissance de cette orientation cellulaire est cruciale pour le rabotage : travailler "à contre-fil" arrache les fibres et dégrade la surface, tandis que travailler "dans le fil" assure un état de surface lisse.

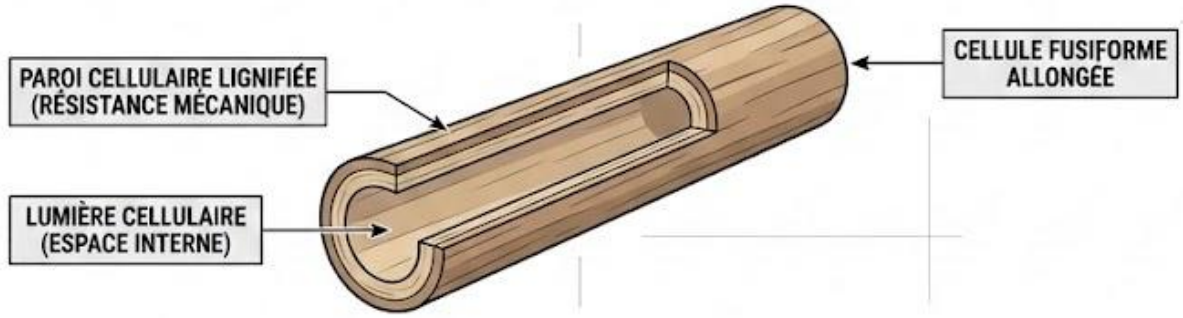


Saut de page pour image

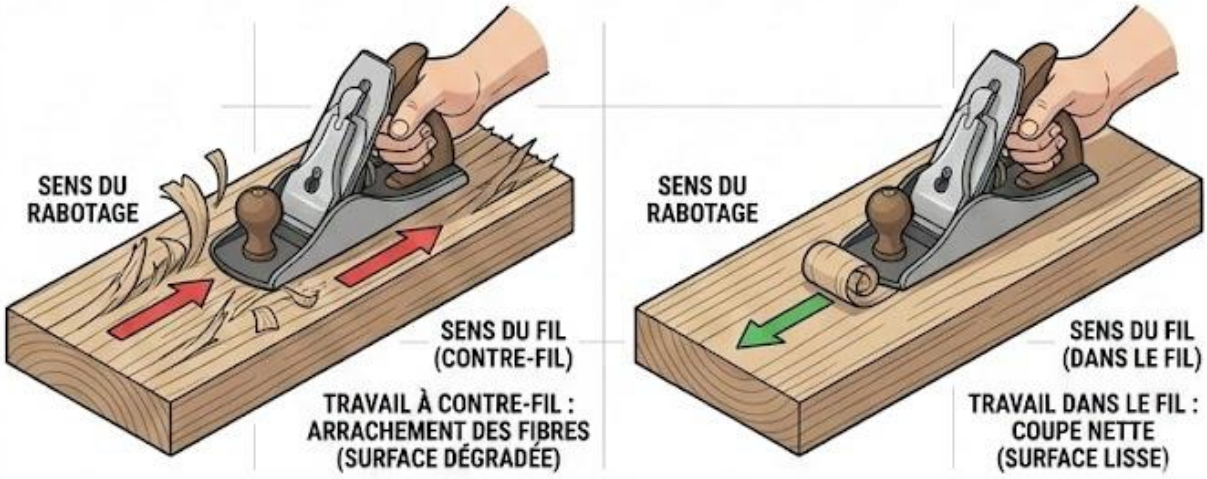
1.1.2. ORGANISATION MICROSCOPIQUE ET CELLULAIRE DU BOIS (ESSENCE : LIMBA)



VUE A : STRUCTURE TRANSVERSALE ET CELLULAIRE



VUE B : FIBRE LIGNEUSE ISOLÉE



VUE C : IMPACT DE L'ORIENTATION CELLULAIRE SUR L'USINAGE