

SOMMAIRE

Avant propos	3
Remerciements et adresses utiles	4
Forêt/bois et transformations	9
Le bois partout : un enjeu pour la France	10
Le bois matériau renouvelable fédérateur d'un impact environnemental	11
1/. La forêt française	12
Reconnaissance des principales essences	13
L'arbre	17
La morphologie des arbres	19
Le cubage des bois	20
Mesure de la hauteur d'un arbre sur pied	21
Anatomie du bois	22
Anatomie macroscopique du bois	23
Étude microscopique du bois	25
Facteurs influant sur l'utilisation des bois	28
Qualification des bois	30
Mesure du taux d'humidité dans le bois	31
Courbe d'équilibre hygroscopique	34
Variations dimensionnelles du bois	36
Anomalies et altérations des bois	40
Traitement et préservation des bois	45
Classes de service des bois	46
Désignation des essences de bois et leurs utilisations	47
Fiche caractéristique rédigée des bois (exemple)	61
Cycle de transformation du bois	62
Débit des bois	63
Séchage des bois	66
Critères adoptés pour le classement des bois	70
Différentes sollicitations en fonction de la direction des fibres	71
Propriétés mécaniques des bois	72
Essais de dureté sur le bois	80
2/. Études mécaniques	83
Cisaillement pur	83
Flexion simple	85
Essai de flexion statique	87
Essai de flexion dynamique	88
Flambage des poutres droites	89
Moment statique – Centre de gravité	91
Centre de gravité	97
Moment quadratique	99
Statique du solide	101
Principe fondamental de la statique (PFS)	104
Calcul des actions aux appuis des poutres (applications)	108
Formules générales des poutres isostatiques et hyperstatiques	111
Étude d'une poutre en lamellé-collé	115
Formules pour le calcul des rotations des poutres	126

3/. Eurocode 5 – Calcul des structures	127
Lecture de la norme	127
Actions appliquées aux structures bois (tableau 1)	128
Conditions de vérification de l'État Limite Ultime (ELU)	129
Annotations utilisées avec les Eurocodes 5.....	130
Charges d'exploitation Q (tableau N°2)	131
Poids surfaciques G (pour toitures)	132
Actions de la neige sur une structure	133
Influence du vent sur les bâtiments	136
Conditions de vérification de l'État limite de Service (ELS)	139
Valeurs limites des flèches verticale et horizontale.....	140
Vérification des déformations aux États limites de Service (ELS) et ELU ...	141
Valeur de k_{def} (fluage) en fonction de l'humidité	143
Sections commerciales des bois et calculs.....	144
Composantes des combinaisons d'actions.....	147
Coefficients partiels et facteurs pour le calcul des ELU et ELS.....	148
Combinaisons d'actions (Résistance des types d'ouvrage, stabilité..) .	150
Classes de résistance des bois (EN 518 – NF B 52001).....	151
Symboles adoptés pour le calcul des résistances des bois	152
Facteurs modificatifs k_{mod} et γ_M	157
Réactions des appuis sur une poutre (définition, application industrielle)...	161
Étude des assemblages et liaisons en bois (application tenon et mortaise).....	166
Poutres entaillées – coefficients et abaques k_v	171
Coefficients d'instabilité k_{crit} (calculs et abaques)	173
4/. Démarche adoptée pour le calcul et la vérification des structures en bois	176
Résumé des formules utilisées aux ELU et ELS	180
Résistance au feu des constructions en bois	184
Planchers en bois (solivage, définition, calculs avec Eurocode 5)	189
Charpentes traditionnelles, industrielles et en lamellé-collé.....	195
Types et calculs de fermes (systèmes triangulés, nœuds, barres...).....	197
Calcul des efforts normaux dans les barres d'une fermette.....	205
Déplacement d'un système à treillis	206
Charpentes en bois lamellé collé.....	208
Calcul d'une poutre faitière	209
Choix et vérification d'un chevron arbalétrier immobilisé de 2 façons ..	212
Étude du flambage d'un poteau en bois.....	221
Étude de la flexion déviée (calcul d'une poutre faitière NAIL-WEB)	224
Escaliers (définitions, calculs, tracé)	228
5/. Conception de la maison à ossature bois	241
Différentes techniques de construction	241
Mode constructif d'une ossature bois	243
Fixation des structures en bois sur dalle en béton	244
Isolation thermique et acoustique (choix des composants)	246
Étanchéité à l'air et renouvellement de l'air	251
6/. Conception et vérification des assemblages	252
Conception des assemblages par tiges aux ELU (déroulement des calculs)	252

Glissement d'un assemblage aux ELS (coefficient k_{ser} et abaque).....	253
Vérification des assemblages aux ELU (Calcul de $R_{k, mini}$).....	255
Modes de rupture bois-bois et bois-métal en portance locale.....	256
• Assemblages par pointes (prédimensionnement, abaque).....	259
• Assemblages par boulons et par broches (prédimensionnement, abaque).....	271
• Assemblages par tire-fonds et par vis (nombre efficace de boulons, abaques).....	289
• Assemblages par anneaux et par crampons.....	291
• Assemblages par connecteurs (applications et calculs Simpson Strong tie).....	298
• Assemblages par collage (contrôle).....	302
7/. Réglementation européenne et règles concernant le bois.....	304
• Fixation des structures.....	304
• Règles bois feu 88.....	304
8/. L'usinage du bois.....	305
• Conditions de coupe et géométrie des outils de coupe.....	305
• Lois d'usinage (formules générales).....	308
- abaques des vitesses d'amenage (SCHLESINGER).....	313
- facteurs influant sur la coupe du bois (direction de coupe, épaisseur du copeau, coefficients liés à la nature du bois).....	315
- calcul de l'effort de coupe F_c et de la puissance P_m	317
- caractéristiques et géométrie des outils.....	319
• Usinage du bois avec la commande numérique.....	329
- mise en position et maintien en position d'une pièce en bois.....	330
- trajectoires.....	333
- modes de programmation - repères des origines machines et pièces..	334
• Les machines électroportatives.....	346
- sciage - défonçage - rainurage - profilage.....	346
- types et dimensions des fraises pour outils portatifs.....	355
9/. Type de ferrage.....	362
10/. Éléments de mathématiques utilisés par les professionnels.....	365
- équations, formules et tracés.....	365
- Unités légales.....	411
11/. Prévention des Risques Professionnels pour la forêt/bois.....	412
- travail en sécurité, directives européennes.....	412
- règles de sécurité pour les travaux en forêt et du bois.....	414
- comportement au travail - conseils pour éviter un accident.....	415
- protection collective en atelier et sur chantier.....	416
12/. Différents systèmes d'aspiration et de filtration des poussières de bois.....	416
- critères de choix d'un aspirateur industriel autonome.....	417
13/. Termes utilisés dans les métiers du bois.....	418
14/. Métiers et formations forêt-bois.....	427
Index.....	430