

TABLE DES MATIÈRES

MODIFICATIFS 1975	195
-------------------------	-----

0 - Préambule	1
0,0 - <i>Notations et unités</i>	3
0,01 - Notations	3
0,02 - Unités	3
0,1 - <i>Objet des Règles</i>	3
0,2 - <i>Domaine d'application (ou de validité)</i>	3
0,3 - <i>Référence à des Normes ou à d'autres Règles</i>	3
0,4 - <i>Difficultés d'interprétation</i>	3
 I - Justification de la sécurité des constructions	 5
1,0 - <i>Principes des justifications</i>	7
1,01 - Bases des calculs	7
1,02 - Méthodes de calculs	7
1,03 - Notion de sécurité	7
1,031 - Définition de la ruine	7
1,032 - Degré de sécurité.....	7
1,04 - Recours aux expériences directes	7
1,1 - <i>Effets pris en compte dans les calculs</i>	9
1,10 - Énumération	9
1,11 - Charges permanentes	9
1,110 - Définition	9
1,111 - Poids propre.....	9
1,111-1 - poids volumique à prendre en compte dans les calculs	9
1,111-2 - poids volumique à prendre en compte dans le calcul des sollicitations <i>en cours de montage</i>	9
1,111-3 - poids volumique à prendre en compte dans le calcul des sollicitations <i>en service</i>	9
1,111-4 - poids volumique à prendre en compte dans le calcul des sollicitations <i>en cours d'essai</i>	11
1,112 - Influence du mode de construction	11
1,12 - Surcharges	11
1,121 - Surcharges d'exploitation	11
1,122 - Surcharges appliquées en cours d'exécution	11
1,123 - Surcharges d'essai	11
1,124 - Surcharges climatiques	13

1,13 - Effet de la durée d'application des charges et surcharges	13
1,131 - Charges et surcharges de longue durée	13
1,132 - Charges et surcharges momentanées	13
1,133 - Cas particulier des surcharges climatiques	13
1,14 - Influence des variations de température	13
1,15 - Influence de l'humidité	15
1,16 - Effets des séismes	15
1,17 - Cas d'incompatibilité entre surcharges	15
1,2 - Méthode de justification	15
1,20 - Principes	15
1,21 - Expressions des sollicitations totales pondérées intervenant dans les calculs	17
1,22 - Vérification sous l'effet des charges permanentes, des surcharges d'exploitation et des surcharges climatiques	17
Tableau résumant les sollicitations à prendre en compte et les valeurs des contraintes limites correspondantes à ne pas dépasser	18
1,23 - Vérification de la déformation de l'ouvrage	21
1,3 - Précision numérique des calculs	21
II - Nature et qualité des matériaux - Essais	23
2,1 - Bois massifs	25
2,11 - Principales essences de bois utilisées en charpente	25
2,12 - Caractères technologiques des bois	25
2,13 - Caractères physiques et mécaniques des bois	25
2,131 - Caractères physiques	25
2,132 - Caractères mécaniques	25
2,2 - Bois lamellés-collés	31
2,21 - Définition	31
2,22 - Terminologie	31
2,23 - Essences de bois utilisables	31
2,24 - Caractères technologiques des bois	31
2,241 - Catégorie minimale utilisable	31
2,242 - Qualité technologique des bois lamellés-collés	31
2,243 - Constitution de la moitié centrale et des quarts extérieurs des sections transversales	31
2,25 - Constitution des bois lamellés-collés	33
2,251 - Lamelles : largeur, épaisseur, aire de leur section	33
2,252 - Rayon de courbure minimal des éléments	33
2,26 - Caractères mécaniques des bois lamellés-collés	33
2,3 - Contreplaqués	33
2,31 - Terminologie	33
2,32 - Essences	35

TABLE DES MATIÈRES

2,33 - Constitution des contreplaqués	35
2,34 - Caractères mécaniques des contreplaqués	35
2,341 - Résistance	35
2,342 - Déformation des contreplaqués	35
2,4 - Autres matériaux	37
2,5 - Essais de réception et de contrôle des matériaux	37
2,51 - Bois massifs	37
2,511 - Éprouvettes d'essai	37
2,512 - Essais	37
2,512-1 - Compression axiale	39
2,512-2 - Traction axiale	39
2,512-3 - Flexion statique	39
2,512-4 - Choc ou flexion dynamique (résilience)	39
2,512-5 - Compression transversale (ou de flanc)	39
2,512-6 - Traction perpendiculaire aux fibres	39
2,512-7 - Cisaillement (longitudinal)	39
III - Contraintes admissibles	41
3,1 - Contraintes admissibles dans les bois massifs - Généralités	43
3,11 - Contraintes de base et contraintes admissibles - Essais	43
3,12 - Contraintes de base forfaitaires à admettre à défaut d'essais pré-	
lables - Contraintes admissibles forfaitaires pour des bois des catégories I,	
II et III	43
- Tableau 3 (coefficient de sécurité 2,75)	45
3,13 - Réduction des contraintes admissibles en fonction de l'humidité des	
bois	47
- Tableau 4 (Résineux)	47
- Tableau 5 (Chêne)	49
3,2 - Contraintes admissibles dans les bois massifs sous certains types de sollici-	
tations	49
3,21 - Compression simple axiale	49
3,211 - Compression simple axiale en bout	49
3,212 - Fluage en compression simple axiale	51
3,22 - Traction axiale	51
3,221 - Fluage en traction	51
3,23 - Flexion statique	51
3,231 - Flexion en phase élastique des pièces de bois massif	51
3,23-11 - Pièces de hauteur de section transversale différente de	
15 cm (Tableau 6)	51
3,23-12 - Déversement (élançements transversal et longitudinal	
combinés)	53
3,23-13 - Sollicitations alternées - fatigue	53
3,23-131 - Flexion alternée - compression et traction alternées ...	53

3,24 - Compression transversale (ou de flanc) et compression oblique....	53
3,241 - Contrainte admissible en compression transversale (ou de flanc) non localisée.....	53
3,242 - Compression transversale localisée (Tableau 7).....	53
3,243 - Compression oblique non localisée (Tableau 8).....	55
3,244 - Compression oblique localisée (Tableau 9).....	57
3,25 - Traction transversale et traction oblique.....	57
3,25-1 - Contrainte admissible en traction transversale.....	57
3,25-2 - Contrainte admissible en traction oblique.....	59
3,26 - Cisaillement longitudinal et cisaillement transversal.....	61
3,26-1 - Contrainte admissible au cisaillement longitudinal.....	61
3,26-2 - Cas du cisaillement transversal.....	61
3,3 - Contraintes admissibles dans les bois lamellés-collés.....	61
3,31 - Influence des caractères des bois employés.....	61
3,310 - Contraintes admissibles déduites de celles des bois massifs....	61
3,311 - Contraintes admissibles lors de l'emploi de plusieurs essences..	61
3,312 - Contraintes admissibles lors de l'emploi de plusieurs catégories	61
3,313 - Contraintes admissibles en flexion simple et en flexion composée	63
3,32 - Réduction ou majoration des contraintes admissibles.....	63
3,321 - Humidité.....	63
3,322 - Caractères technologiques.....	63
3,33 - Contraintes de base.....	63
3,34 - Contraintes admissibles.....	65
3,341 - Majoration par rapport à celles des bois massifs.....	65
3,342 - Cas de la compression en bout et de la compression localisée..	67
3,343 - Contraintes admissibles dans les plans de collage.....	67
3,343-1 - cas de l'emploi des diverses colles.....	67
3,343-2 - cas de la traction transversale dans les plans de collage..	67
3,35 - Pièces de sections rectangulaires de hauteur différentes de 15 cm....	67
3,36 - Pièces de sections composées.....	69
3,37 - Efforts obliques par rapport aux plans de collage.....	69
3,38 - Plans de collage obliques par rapport à la direction du fil du bois....	71
3,39 - Section efficace.....	71
3,4 - Contraintes admissibles dans les contreplaqués.....	75
3,40 - Généralités.....	75
3,41 - Influence des caractères des bois employés.....	75
3,42 - Influence de l'humidité.....	75
3,43 - Contraintes admissibles.....	75
3,431 - Contraintes admissibles forfaitaires.....	75
3,431-1 - cas de la sollicitation de cisaillement dans un plan perpen- diculaire aux plans de collage.....	75
3,431-2 - cas de la sollicitation de cisaillement dans un plan parallèle au plan moyen du panneau.....	75

TABLE DES MATIÈRES

- Tableau 13 - Contraintes admissibles dans les contreplaqués	77
3,431-3 - cas de la sollicitation de flexion dans un plan parallèle à la direction du fil des plis extérieurs	85
3,431-4 - cas de la sollicitation de flexion dans un plan perpendiculaire à la direction du fil des plis extérieurs	85
IV - Règles générales concernant les calculs de résistance et de déformation	87

NOTA IMPORTANT

En attente des études en cours concernant les règles de calcul fondamentales, les règles de calcul simplifiées objet du chapitre 4, 9 sont suffisantes pour rendre utilisable aux concepteurs, aux bureaux de contrôle et aux entrepreneurs le présent document.

4,0 - Données numériques	89
4,01 - Modules de déformation	89
4,011 - Modules conventionnels de déformation des bois massifs	89
4,012 - Modules conventionnels de déformation des bois lamellés-collés	91
4,013 - Modules de déformation des contreplaqués	91
4,014 - Modules d'élasticité de l'acier	91
4,02 - Limites d'élasticité	91
4,021 - Limites d'élasticité des bois massifs	93
4,021-1 - Limite d'élasticité en compression simple axiale	93
4,021-2 - Limite d'élasticité en traction simple axiale	93
4,021-3 - Limite d'élasticité en flexion simple instantanée	93
4,021-4 - Limite d'élasticité au cisaillement longitudinal	93
4,021-5 - Limite d'élasticité à la traction transversale de cisaillement	93
4,021-6 - Limite d'élasticité à la compression transversale	93
4,022 - Limites d'élasticité des bois lamellés-collés	93
4,1 - Compression	} En attente voir : Règles simplifiées
4,2 - Traction	
4,3 - Flexion	
4,4 - Règles particulières aux questions de déversement des éléments à section transversale élancée.	
4,5 - Torsion	
4,6 - Les assemblages	95
4,60 - Généralités	97
4,601 - Sécurité des assemblages	97
4,602 - Dispositions	97
4,603 - Vérifications de la sécurité d'un assemblage	97
4,604 - Conception d'un assemblage	97
4,604-1 - assemblages simples actifs	97
4,604-2 - conception, dimension	97
4,604-3 - assemblages neutres	97

4,605 - Assemblages à entailles - assemblages par juxtaposition	97
4,606 - Nœuds d'assemblage	99
4,606-1 - nœuds d'assemblage non canoniques	99
4,606-2 - articulations	105
4,61 - Assemblages à entailles ou traditionnels	105
4,610-1 - inversions d'efforts (sous-assemblages)	105
4,610-2 - sections nettes au droit des entailles	105
4,610-3 - zones sollicitées au cisaillement, à la compression et à la traction transversales	105
4,610-4 - décomposition des efforts produits par les sollicitations	105
4,610-5 - essai sur modèle d'assemblage	105
4,610-6 - justification de la bonne tenue à défaut de la connaissance des efforts dans les éléments	105
4,61-1 - Assemblage à embrèvement	105
4,61-2 - Enture	107
4,61-3 - Assemblage à mis-bois	109
4,61-4 - Assemblage à tenon et mortaise	111
4,61-5 - Assemblage à queue d'aronde	111
4,62 - Assemblages par juxtaposition	113
4,62-1 - Assemblages mécaniques	113
- Organes d'assemblage	113
- Organes complémentaires d'assemblage	113
4,62-11 - Assemblages boulonnés	113
4,62-111 conception des assemblages boulonnés	113
4,62-112 diamètre des boulons	115
4,62-113 répartition des efforts dans les boulons	117
4,62-114 cas du cisaillement double et multiple	117
4,62-115 trous de boulon	117
4,62-116 jeux des trous de boulon	119
4,62-117 Assemblages par boulons montés avec plaques d'appui	119
4,62-12 - Assemblages cloués	121
4,62-120 distances entre clous	121
4,62-121 cas des essences fissiles	123
4,62-122 conception de ces assemblages	123
4,62-123 diamètre des pointes	123
4,62-124 plans de cisaillement	125
4,62-125 cisaillement simple, mixte et double	125
4,62-126 répartition des efforts dans les clous	125
- Tableau 16 - dimensions, charges admissibles au simple cisaillement (pin d'Oregon)	127
- Tableau 17 - dimensions, charges admissibles au double cisaillement (pin d'Oregon)	129
4,62-127 abattements selon le nombre de clous	131
4,62-128 coefficient pour les constructions exposées à l'humidité (tableau 18)	131
4,62-129 cas des avant-trous	131
4,62-130 clous spéciaux	131
4,62-14 - Assemblages brochés	133
4,62-140 organe complémentaire	133
4,62-141 distances entre brochés	133
4,62-142 nuance d'acier	133
4,62-143 plans de cisaillement	133
4,62-144 diamètre des brochés	133
4,62-145 répartition des efforts	133
4,62-146 essais sur maquettes d'assemblage	133
4,62-147 abattements selon le nombre de brochés	135

TABLE DES MATIÈRES

4,62-15 - Assemblages à aiguilles	135
4,62-150 organe complémentaire	135
4,62-151 quadrillage de disposition des aiguilles	135
4,62-152 plans de cisaillement	135
4,62-153 répartition des efforts	135
4,62-154 essais sur maquettes d'assemblage.....	135
4,62-16 - Assemblages spéciaux	135
4,62-20 - Assemblages avec organes complémentaires d'assemblage....	135
4,62-201 Assemblages à clavettes	137
4,62-202 Assemblages boulonnés avec goujons tronconiques	139
4,62-203 Assemblages boulonnés avec anneaux.....	141
4,62-204 Assemblages boulonnés avec crampons.....	141
4,63 - Assemblages sur goussets	143
4,63-1 - Assemblages sur goussets métalliques	143
4,63-11 - Goussets en tôle épaisse	143
4,63-12 - Goussets en tôle mince	143
4,63-13 - Assemblages par connecteurs en acier	145
4,63-14 - Prescriptions communes à tous les connecteurs	145
4,63-2 - Assemblages sur goussets en matériaux dérivés du bois	151
4,63-21 - Assemblages sur goussets en bois contrecollé	151
4,63-22 - Assemblages sur goussets en contreplaqué	151
4,7 - Contreventements (en attente - non encore traités)	
4,8 - Déformations.....	155
4,80 - Influence des déformations	155
4,801	155
4,802	155
4,803	155
4,804	155
4,81 - Bases des calculs	155
4,810 - utilisation des <i>modules de déformation</i>	155
4,811 - calculs en fonction de la <i>section brute</i>	155
4,812 - <i>flèches</i> (f_1, f_∞, f_i)	155
4,813 - calcul de f_1 (<i>instantanée</i>) en fonction de E_1	155
4,814 - calcul de f_∞ (longue durée) en fonction de $\frac{E_1}{\theta}$	155
4,815 - <i>coefficient de fluage en flexion</i>	155
- Tableau 19 (et graphique) des valeurs de θ	156
4,82 - Déformations dues aux efforts normaux	157
4,9 - Règles de calculs simplifiées	161
4,90 - Domaine d'application (Tableau 20)	161
4,91 - Justification de la sécurité.....	163
4,910 - Principes	163
1 ^o) Sollicitations totales pondérées du premier genre	163
4,911 - compte tenu des charges <i>permanentes</i> et des surcharges sans effet dynamique	163
4,912 - compte tenu des charges <i>permanentes</i> des surcharges sans effet dynamique et des surcharges climatiques (normales).....	163

20) Sollicitations totales pondérées du second genre	163
4,913 - compte tenu des charges permanentes des surcharges sans effet dynamique et surcharges climatiques (extrême)	165
4,914 - compte tenu des charges permanentes et des surcharges clima- tiques (extrêmes)	165
- Tableau 21 - résumant les sollicitations à prendre en compte et les valeurs des contraintes limites correspondantes à ne pas dépasser	164
4,915 - Constructions provisoires ou pour lesquelles la sécurité normale n'est pas requise	165
4,92 - Contraintes admissibles forfaitaires	165
- Tableau 22 - Contraintes forfaitaires, coefficient de sécurité	167
- Tableau 23 - Limites d'élasticité conventionnelles	169
4,93 - Pièces soumises à la compression simple axiale	169
4,930 - Sections des pièces comprimées	169
4,931 - Longueur de flambement - Élancement	169
4,931-1 - Longueur de flambement (Tableau 24)	172
4,931-2 - Élancement (Tableau 25)	174
4,932 - Risques de flambement	175
4,933 - Vérification des pièces soumises à la compression simple sans risque de flambement	175
4,934 - Vérification des pièces soumises à la compression simple avec risque de flambement	175
4,934-1 - Pièces simples (Tableau 26)	175
4,934-2 - Pièces composées	179
4,934-3 - Pièces en treillis soumises uniquement à des efforts de compression	179
4,935 - Vérification des pièces soumises à la compression transversale ou oblique (non localisée et localisée)	179
4,94 - Pièces soumises à la traction simple	179
4,940 - Sections des pièces tendues	179
4,941 - Traction simple axiale	181
4,942 - Traction oblique non localisée (Tableaux 27 et 28)	181
4,943 - Traction transversale	181
4,95 - Pièces soumises à la flexion	183
4,950 - Sections	183
4,951 - Flexion simple	183
4,952 - Flexion simple déviée (Tableau 29)	185
4,953 - Flexion composée	185
4,953-1 - Sections fléchies et tendues	185
4,953-2 - Sections fléchies et comprimées sans risque de flambe- ment	187
4,953-3 - Sections fléchies et comprimées avec risque de flambe- ment	187
4,954 - Cas particulier des treillis fléchis	187
4,955 - Effet de l'effort tranchant dans les pièces fléchies - Cisaillement longitudinal	189
4,96 - Déformations	189
4,960 - « Modules de déformation conventionnels »	189
4,961 - Coefficient de fluage en flexion (Tableau 30)	191
4,962 - Flèches admissibles	191