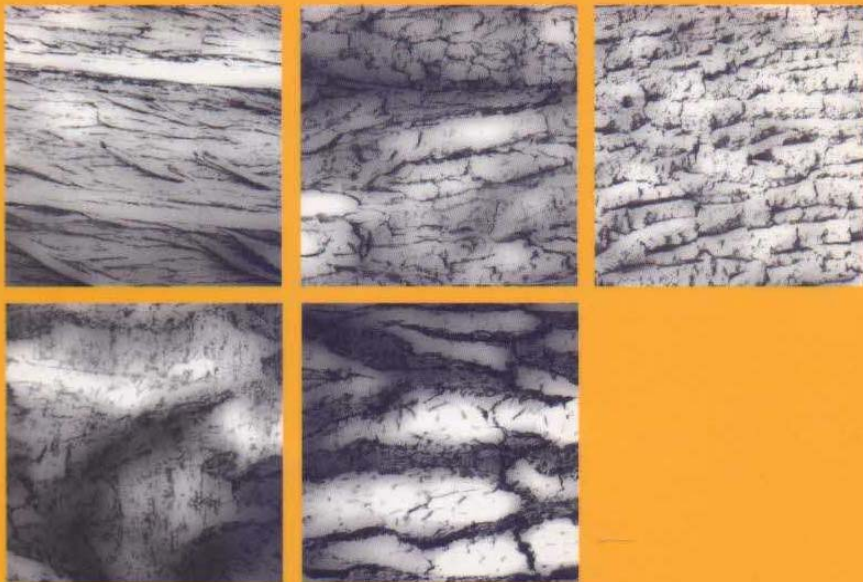


Construction bois

# Eurocode 5

## Calcul des structures en bois

**Partie 1-1 :**  
Règles générales  
et règles pour les bâtiments



Ouvrage de référence

**E** Eyrolles



# SOMMAIRE

<b>PRÉFACE</b> .....	21
<b>1. INTRODUCTION</b> .....	25
<b>1.1 Domaine d'application</b> .....	25
1.1.1 Domaine d'application de l'Eurocode 5 .....	25
1.1.2 Domaine d'application de la partie 1-1 de l'Eurocode 5 .....	25
1.1.3 Compléments de l'Eurocode 5 .....	26
<b>1.2 Distinction entre principes et règles d'application</b> .....	26
<b>1.3 Hypothèses</b> .....	27
<b>1.4 Définitions</b> .....	27
1.4.1 Termes communs à tous les Eurocodes .....	27
1.4.2 Termes spéciaux employés dans la partie 1-1 de l'Eurocode 5 .....	28
<b>1.5 Unités S.I.</b> .....	29
<b>1.6 Symboles utilisés dans la partie 1-1 de l'Eurocode 5</b> .....	29
1.6.1 Généralités .....	29
1.6.2 Symboles utilisés dans l'article 2 .....	30
1.6.3 Symboles utilisés dans les articles 3 à 7 et les annexes .....	31
<b>1.7 Références</b> .....	33
<b>2. BASES DE CONCEPTION ET DE CALCUL</b> .....	37
<b>2.1 Exigences fondamentales</b> .....	37
<b>2.1 Définitions et classifications</b> .....	37
2.2.1 États limites et situations de projet .....	37
2.2.1.1 États limites .....	37
2.2.1.2 Situations de projet .....	38
2.2.2 Action .....	38
2.2.2.1 Définitions et principale classification .....	38

2.2.2.2	<i>Valeurs caractéristiques des actions</i> .....	39
2.2.2.3	<i>Valeurs représentatives des actions variables</i> .....	40
2.2.2.4	<i>Valeurs de calcul des actions</i> .....	41
2.2.2.5	<i>Valeurs de calcul des effets des actions</i> .....	42
2.2.3	Propriété des matériaux .....	42
2.2.3.1	<i>Valeurs caractéristiques</i> .....	42
2.2.3.2	<i>Valeurs de calcul</i> .....	42
2.2.4	Données géométriques .....	43
2.2.5	Dispositions des charges et cas de charge .....	43
<b>2.3</b>	<b>Règles de conception et de calcul</b> .....	<b>43</b>
2.3.1	Généralités .....	43
2.3.2	États limites ultimes .....	43
2.3.2.1	<i>Conditions de vérification</i> .....	43
2.3.2.2	<i>Combinaisons d'actions</i> .....	44
2.3.2.3	<i>Valeurs de calcul des actions permanentes</i> .....	45
2.3.2.4	<i>Vérification de l'équilibre statique</i> .....	46
2.3.3	Coefficients partiels pour les États limites ultimes .....	47
2.3.3.1	<i>Coefficients partiels pour les actions exercées sur les structures de bâtiment</i> .....	47
2.3.3.2	<i>Coefficients partiels pour les propriétés des matériaux</i> .....	50
2.3.4	États limites de service .....	51
<b>2.4</b>	<b>Durabilité</b> .....	<b>52</b>
2.4.1	Généralités .....	52
2.4.2	Résistance aux agents biologiques .....	52
2.4.3	Résistance à la corrosion .....	52
	Appendice : Tableaux synoptiques des valeurs des coefficients partiels intervenant dans ce document .....	54
<b>3.</b>	<b>MATÉRIAUX</b> .....	<b>57</b>
<b>3.1</b>	<b>Généralités</b> .....	<b>57</b>
3.1.1	Résistance et modules d'élasticité .....	57
3.1.2	Valeurs caractéristiques .....	57
3.1.3	Relations contrainte-déformation .....	57
3.1.4	Modèles de calcul .....	58
3.1.5	Classes de service .....	58
3.1.6	Classes de durée de charge .....	59
3.1.7	Coefficients modificatifs pour classes de service et classes de durée de charge .....	60

<b>3.2</b>	<b>Bois massif</b> .....	61
3.2.1	Classement .....	61
3.2.2	Valeurs caractéristiques des résistances, des modules d'élasticité et de la masse volumique .....	61
3.2.3	Caractéristiques géométriques du bois massif .....	61
3.2.4	Coefficients modificatifs pour classes de service et classes de durée de charge .....	62
3.2.5	Aboutages à entures multiples .....	62
<b>3.3</b>	<b>Bois lamellé-collé</b> .....	62
3.3.1	Exigences de performance .....	62
3.3.2	Valeurs caractéristiques des résistances et des modules d'élasticité .....	62
3.3.3	Caractéristiques géométriques du bois lamellé-collé .....	63
3.3.4	Coefficients modificatifs pour classes de service et classes de durée de charge .....	63
3.3.5	Aboutages à entures multiples de grande dimension .....	63
<b>3.4</b>	<b>Matériaux à base de bois</b> .....	64
3.4.1	Contreplaque .....	64
3.4.1.1	<i>Exigences</i> .....	64
3.4.1.2	<i>Valeurs caractéristiques des résistances et des modules d'élasticité</i> .....	64
3.4.1.3	<i>Coefficients modificatifs pour classes de service et de classes de durée de charge</i> .....	64
3.4.2	Panneaux de particules .....	65
3.4.2.1	<i>Exigences</i> .....	65
3.4.2.2	<i>Valeurs caractéristiques des résistances et des modules d'élasticité</i> .....	65
3.4.2.3	<i>Coefficients modificatifs pour classes de service et de classes de durée de charge</i> .....	65
3.4.3	Panneaux de fibres .....	65
3.4.3.1	<i>Exigences</i> .....	65
3.4.3.2	<i>Valeurs caractéristiques des résistances et des modules d'élasticité</i> .....	66
3.4.3.3	<i>Coefficients modificatifs pour classes de service et de classes de durée de charge</i> .....	66
<b>3.5</b>	<b>Adhésifs</b> .....	66
<b>4.</b>	<b>ÉTATS LIMITES DE SERVICE</b> .....	67
4.1	Exigences générales .....	67

<b>4.2</b>	<b>Glissement d'assemblage</b> .....	69
<b>4.3</b>	<b>Valeurs limites des flèches</b> .....	71
4.3.1	Exigences générales.....	71
4.3.2	Systèmes triangules.....	72
4.3.3A	Accumulation d'eau de pluie.....	72
<b>4.4</b>	<b>Vibrations</b> .....	73
4.4.1	Généralités.....	73
4.4.2	Vibrations dues aux machines.....	73
4.4.3	Planchers d'habitation.....	74
<b>5.</b>	<b>ÉTATS LIMITES ULTIMES</b> .....	75
<b>5.1</b>	<b>Règles de base</b> .....	75
5.1.1	Généralités.....	75
5.1.2	Traction parallèle au fil.....	75
5.1.3	Traction perpendiculaire au fil.....	75
5.1.4	Compression parallèle au fil.....	75
5.1.5	Compression oblique par rapport au fil.....	75
5.1.6	Flexion.....	76
5.1.7	Cisaillement.....	77
	5.1.7.1 Généralités.....	77
	5.1.7.2 Poutres entaillées.....	78
5.1.8	Torsion.....	78
5.1.9	Flexion et traction axiale combinées.....	79
5.1.10	Flexion et compression axiale combinées.....	79
5.1.11A	Cisaillement et traction (ou compression) perpendiculaire combinées.....	79
<b>5.2</b>	<b>Éléments comprimés ou fléchis</b> .....	80
5.2.1	Éléments comprimés.....	80
5.2.2	Éléments fléchis.....	81
5.2.3	Éléments fléchis à simple décroissance.....	82
5.2.4	Éléments fléchis à double décroissance, courbes ou à intrados courbés.....	83
<b>5.3</b>	<b>Composants</b> .....	85
5.3.1	Poutres collées à âmes minces.....	85
5.3.2	Poutres collées à semelles minces.....	87
5.3.3	Poutres assemblées mécaniquement.....	89
5.3.4	Poutres assemblées par collage et par organes d'assemblage.....	89

<b>5.4</b>	<b>Charpentes assemblées</b> .....	90
5.4.1	Systèmes triangulaires.....	90
5.4.1.1	<i>Généralités</i> .....	90
5.4.1.2	<i>Analyse générale</i> .....	90
5.4.1.3	<i>Analyse simplifiée</i> .....	91
5.4.1.4	<i>Vérification de la résistance des éléments</i> .....	91
5.4.1.5	<i>Fermes à connecteurs métalliques</i> .....	92
5.4.2	Diaphragmes de toiture et de plancher.....	93
5.4.3	Diaphragme de mur.....	94
5.4.4	Portiques plans.....	96
5.4.5	Contreventement.....	97
5.4.5.1	<i>Généralités</i> .....	97
5.4.5.2	<i>Compression des éléments simples</i> .....	98
5.4.5.3	<i>Systèmes de contreventement des poutres ou des fermes</i> .....	99
5.4.6	Effet système.....	100
<b>6.</b>	<b>ASSEMBLAGES</b> .....	101
<b>6.1</b>	<b>Généralités</b> .....	101
<b>6.2</b>	<b>Résistance au cisaillement des organes d'assemblage de type tige</b> .....	102
6.2.1	Assemblage bois sur bois et panneau sur bois.....	102
6.2.2	Assemblages acier sur bois.....	104
6.2.3	Assemblages en cisaillement multiple.....	105
<b>6.1 I</b>	<b>Bases générales</b> .....	106
6.1.1	Introduction.....	106
6.1.2	Classification des assemblages.....	106
6.1.3	Analyse globale.....	107
6.1.4	Analyse locale.....	108
6.1.5	Résistance et rigidité des assemblages.....	108
6.1.6	Justifications complémentaires.....	109
<b>6.2</b>	<b>Résistance au cisaillement des organes d'assemblage de type tige</b> .....	110
6.2.1	Assemblages bois sur bois et panneau sur bois.....	110
6.2.2	Assemblages acier sur bois.....	112
6.2.3	Assemblages en cisaillement multiple.....	113
<b>6.3</b>	<b>Assemblages par pointes</b> .....	114
6.3.1	Pointes sollicitées en cisaillement.....	114
6.3.1.1	<i>Généralités</i> .....	114
6.3.1.2	<i>Assemblages cloués bois sur bois</i> .....	114

6.3.1.3	<i>Assemblages cloués panneau sur bois</i> .....	116
6.3.1.4	<i>Assemblages cloués acier sur bois</i> .....	117
6.3.2	Pointes sollicitées axialement.....	117
6.3.3	Pointes sollicités axialement et en cisaillement.....	119
<b>6.4</b>	<b>Assemblages par agrafes</b> .....	119
<b>6.5</b>	<b>Assemblages boulonnés</b> .....	120
6.5.1	Boulons sollicités en cisaillement.....	120
6.5.1.1	<i>Généralités</i> .....	120
6.5.1.2	<i>Assemblages boulonnés bois sur bois</i> .....	120
6.5.1.3	<i>Assemblages boulonnés bois sur panneau</i> .....	121
6.5.1.4	<i>Assemblages boulonnés acier sur bois</i> .....	121
6.5.2	Boulons sollicités axialement.....	121
<b>6.6</b>	<b>Assemblages par broches</b> .....	121
<b>6.7</b>	<b>Assemblages vissés</b> .....	122
6.7.1	Tire-fonds sollicités en cisaillement.....	122
6.7.2	Tire-fonds sollicités axialement.....	122
6.7.3	Tire-fonds sollicités axialement et en cisaillement.....	123
<b>6.8</b>	<b>Assemblages par connecteurs métalliques</b> .....	123
<b>6.9</b>	<b>Assemblages par anneaux</b> .....	123
<b>6.10</b>	<b>Assemblages par crampons</b> .....	125
<b>7.</b>	<b>DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES ET CONTRÔLE</b> .....	131
7.1	Généralités.....	131
7.2	Matériaux.....	131
7.3	Assemblages collés.....	131
7.4	Assemblages avec organes d'assemblage métalliques.....	132
7.5	Montage.....	133
7.6	Transport et levage.....	133
7.7	Contrôle.....	133
7.7.1	Généralités.....	133
7.7.2	Contrôle de la production et de la main d'œuvre.....	134
7.7.3	Contrôles après achèvement de l'ouvrage.....	134
<b>7.8</b>	<b>Règles particulières pour les structures en diaphragmes</b> .....	134
7.8.1	Diaphragmes de toiture et de plancher.....	134
7.8.2	Diaphragmes de mur.....	135

<b>7.9 Règles particulières pour les fermes à connecteurs métalliques</b> .....	135
7.9.1 Fabrication.....	135
7.9.2 Levage.....	136

## ANNEXES

### Annexe A (Informative)

<b>Détermination des valeurs correspondant au fractile de 5 % à partir des résultats d'essais et critères d'acceptation pour un échantillon</b> .....	137
A1 Domaine d'application.....	137
A2 Détermination de la valeur correspondant au fractile de 5 %.....	137
A2.1 Exigences.....	137
A2.2 Méthodologie.....	137
A3 Critère d'acceptation pour un échantillon.....	138
A3.1 Exigences.....	138
A3.2 Méthodologie.....	138

### Annexe B (Informative)

<b>Poutres assemblées mécaniquement</b> .....	140
B1 Généralités.....	140
B1.1 Sections transversales.....	140
B1.2 Hypothèses.....	140
B1.3 Espacements.....	140
B1.4 Déformations dues aux moments de flexion.....	140
B2 Rigidité équivalente en flexion.....	142
B3 Contraintes normales.....	142
B4 Contrainte maximale en cisaillement.....	142
B5 Efforts sur les organes d'assemblages.....	142

### Annexe C (Informative)

<b>Poteaux reconstitués</b> .....	143
C1 Généralités.....	143
C1.1 Hypothèses.....	143
C1.2 Capacité résistante.....	143
C2 Poteaux reconstitués par assemblages mécaniques.....	143
C2.1 Hypothèses.....	143
C2.2 Élancement équivalent.....	144
C2.3 Effort sur les organes d'assemblage.....	144
C2.4 Efforts combinés.....	144
C3 Poteaux moises avec goussets ou entretoises.....	144

	<i>C3.1</i>	<i>Hypothèses</i> .....	144
	<i>C3.2</i>	<i>Capacité résistante axiale</i> .....	146
	<i>C3.3</i>	<i>Effort sur les organes d'assemblage, goussets, entretoises</i> .....	147
C4		Poteaux en treillis collés ou cloués .....	147
	<i>C4.1</i>	<i>Hypothèses</i> .....	147
	<i>C4.2</i>	<i>Capacité résistante</i> .....	148
	<i>C4.3</i>	<i>Efforts de cisaillement</i> .....	149

**Annexe D (Normative)**

		<b>Conception et calcul des fermes à connecteurs métalliques</b> .....	150
D1		Généralités.....	150
D2		Assemblages.....	150
D3		Analyse générale .....	151
D4		Analyse simplifiée.....	151
D5		Vérification de la résistance des éléments.....	152
D6		Vérification de la résistance des connecteurs métalliques .....	152
	<i>D6.1</i>	<i>Généralités</i> .....	152
	<i>D6.2</i>	<i>Géométrie du connecteur</i> .....	152
	<i>D6.3</i>	<i>Résistance du connecteur</i> .....	153
	<i>D6.4</i>	<i>Résistance d'ancrage</i> .....	153
	<i>D6.5</i>	<i>Vérification de la résistance des connecteurs métalliques</i> .....	154
		<i>D6.5.1</i> <i>Résistance d'ancrage du connecteur</i> .....	154
		<i>D6.5.2</i> <i>Résistance du connecteur</i> .....	154
		<i>D6.5.3</i> <i>Exigences minimales pour l'ancrage</i> .....	155

	<b>ADRESSES UTILES</b> .....	157
--	------------------------------	-----