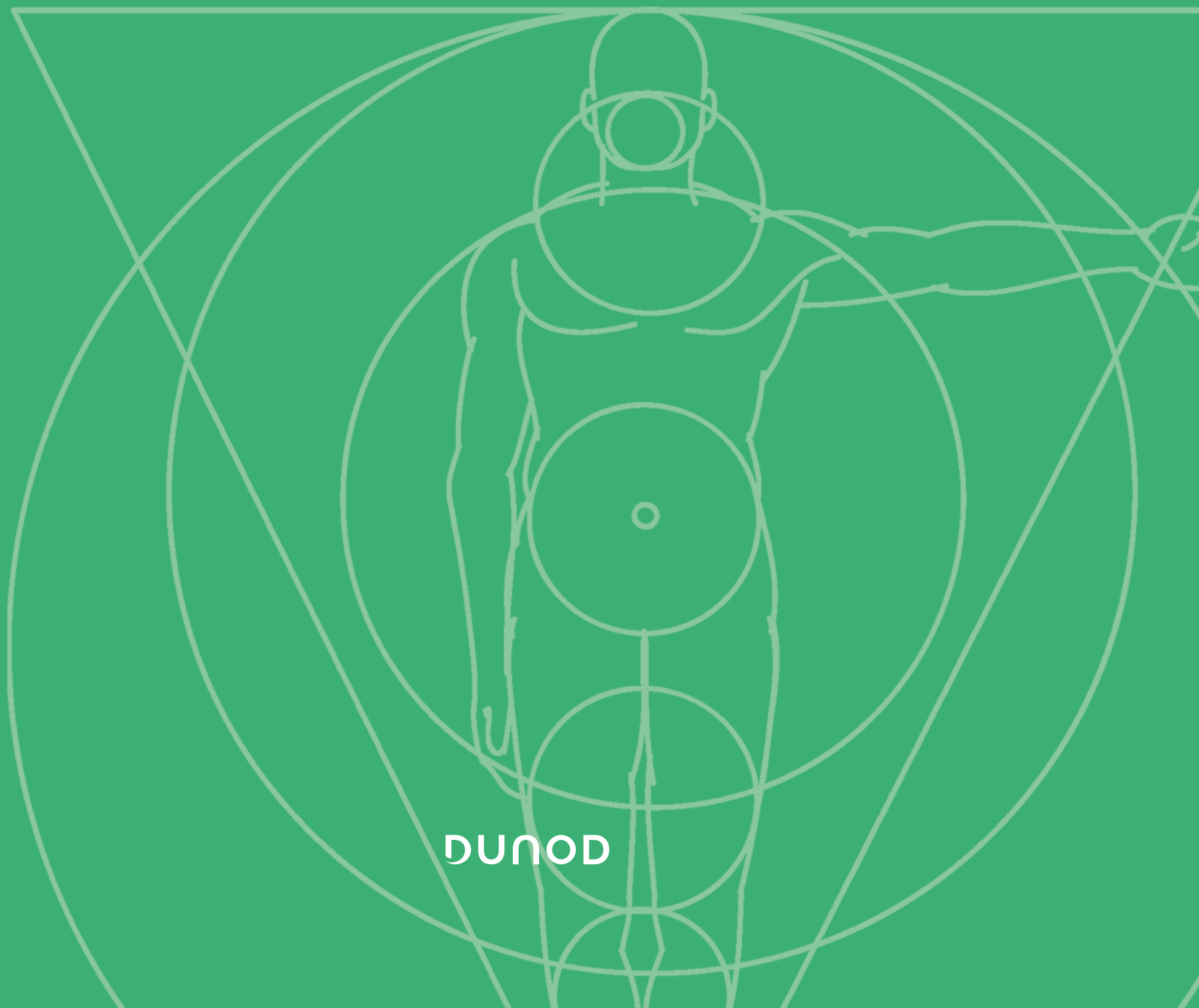


12<sup>e</sup> ÉDITION

EDITIONS  
**LE MONITEUR**

# NEUFERT

LES ÉLÉMENTS DES PROJETS DE CONSTRUCTION



DUNOD

12<sup>e</sup> ÉDITION

# NEUFERT

LES ÉLÉMENTS DES PROJETS DE CONSTRUCTION

Ouvrage en collaboration avec :  
Karine Ansquer, Ulricke et Yves Benderitter, Jean-Louis Clauzier,  
Urs Keller, Jean-Claude Ludi, Yves Minssart,  
Hamza El Houari (RE 2020 & DPE) et Raphael Pauschitz

Direction de la 9<sup>e</sup> à la 11<sup>e</sup> édition : Jean-Michel Hoyet  
Direction de l'édition allemande : Ernst Neufert, puis Johannes Kiste

Auteurs français :  
Jean-Charles du Bellay, Dominique Gauzin-Müller,  
Raphaël Hoyet, Jean Lemale, Christel Monar, Benjamin Tirbois et Milan Zacek

DUNOD

Publié à l'origine en allemand sous le titre  
Bauentwurfslehre; Grundlagen, Normen, Vorschriften  
par Ernst Neufert, 43<sup>e</sup> édition.

Copyright © Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, membre de Springer Nature, 2022.

Cette édition a été traduite et publiée sous licence de Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH,  
membre de Springer Nature.  
Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH, membre de Springer Nature, n'assume aucune responsabilité  
et ne saurait être tenue responsable de l'exactitude de la traduction.

Illustrations intérieures : Alain et Ursula Bouteville-Sanders,  
Raphaëlle Danet et René Gibert

Couverture :  
Direction artistique : Nicolas Wiel  
Graphisme de couverture : Elizabeth Riba



**NOUS PROTÉGEONS LE DROIT D'AUTEUR :**

Ce livre ne peut être reproduit ni utilisé à des fins  
d'entraînement de systèmes d'intelligence artificielle.  
La fouille de textes et de données est interdite  
conformément à l'article 4(3) de la Directive (UE) 2019/790.

Toute reproduction ou diffusion de cet ouvrage, même partielle,  
sans autorisation, est strictement interdite.  
Le piratage porte atteinte au travail des auteurs  
et fragilise l'ensemble de la chaîne du livre.  
En partageant ou reproduisant ce livre illégalement, vous mettez  
en danger celles et ceux qui le créent, le produisent et le diffusent.



**NOUS NOUS ENGAGEONS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT :**

Nos livres sont imprimés sur des papiers certifiés  
dans des formats optimisés pour limiter la perte.

Nous imprimons 70% de nos livres en France et 25% en Europe.

Nous limitons l'utilisation du plastique  
sur les couvertures de nos ouvrages.

© Dunod, 2026, pour la 12<sup>e</sup> édition française.  
11 rue Paul Bert 92240 Malakoff  
www.dunod.com

ISBN 978-2-10-088078-2

## LES FONDAMENTAUX

**NOTIONS DE BASE**

<b>Explication des symboles et abréviations</b> .....	<b>XI</b>
<b>Cadre normatif en France</b> .....	<b>XII</b>
Normes .....	XII
Liste des normes DTU .....	XIII
Transition des règles DTU de calcul vers les eurocodes .....	XVI
Eurocodes .....	XVII
<b>Normes de référence</b> .....	<b>XXII</b>
Unités du système international .....	XXII
<b>Dessiner</b> .....	<b>1</b>
Formats normalisés .....	1
Dessins techniques .....	2
Présentation des dessins .....	3
Dessins du bâtiment .....	4
Symboles pour les dessins de constructions .....	5
Assainissement des terrains et des maisons .....	9
Installations électriques .....	11
Technique de la sécurité .....	14
Installations de gaz dans les constructions .....	15
Dessiner à la main .....	16
Dessin d'architecture et conception assistée par ordinateur .....	17
<b>Mesures et poids</b> .....	<b>19</b>
Équivalence entre le système décimal et le système anglais .....	19
Conversion des mesures anglaises en millimètres .....	21
Poids volumiques caractéristiques et angle de frottement .....	22
Prévisions de charges pour le bâtiment .....	23
Prévisions de charges .....	29
<b>Accessibilité aux personnes handicapées</b> .....	<b>35</b>
Dimensions .....	35
Accessibilité des bâtiments publics .....	36
Accessibilité des bâtiments d'habitation .....	38
Règles d'accessibilité des bâtiments d'habitation .....	40
<b>Mesures de base et proportions</b> .....	<b>41</b>
L'être humain, base de toute mesure .....	41
L'être humain, mesure de toute chose .....	42
Dimensions du corps .....	43
Dimensions et place nécessaire .....	43
Proportions géométriques .....	45
Proportions géométriques nécessaires .....	46
<b>Dimensions de base. Relations entre dimensions</b> .....	<b>49</b>
Coordination modulaire dans les bâtiments .....	49
<b>Perceptions oculaires</b> .....	<b>50</b>
L'œil .....	50
L'homme et la couleur .....	51

**CONCEPTION DU PROJET**

<b>Conception architecturale</b> .....	<b>52</b>
Qu'est-ce que le projet architectural ? .....	52
Les étapes de la conception .....	53
Questionnaire préalable .....	54
<b>Matériaux et conception</b> .....	<b>56</b>
Conception du projet .....	56
Système en bois .....	58

Système en béton .....	<b>61</b>
<b>Conception architecturale</b> .....	<b>64</b>
Conception numérique .....	64
<b>Construction durable</b> .....	<b>65</b>
Généralités, planification, construction .....	65
Utilisation, démantèlement .....	66
<b>Certification environnementale</b> .....	<b>67</b>
Systèmes .....	67
Contexte .....	68
Méthodes .....	69
<b>Construire dans l'existant</b> .....	<b>70</b>
Conserver et transformer .....	70
Conservation du patrimoine monumental .....	71
Protection du patrimoine monumental .....	72
Diagnostic .....	73
Changement de fonction .....	74
Changement d'usage .....	75
<b>Architecture parasismique</b> .....	<b>76</b>
Projet parasismique .....	76

**ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION**

<b>Fondations</b> .....	<b>80</b>
Tracé des constructions .....	80
Fouilles .....	81
Types de sols .....	83
Étanchéité, drainage .....	85
Étanchéité, drainage .....	86
Assainissement .....	87
<b>Murs</b> .....	<b>88</b>
Maçonnerie en pierres naturelles .....	88
Maçonnerie en blocs manufacturés .....	89
Construction mixte .....	92
Remise en état .....	93
<b>Planchers</b> .....	<b>94</b>
Construction des planchers .....	94
Réfection .....	95
Restauration des bétons .....	96
Sols .....	97
Revêtements de sol .....	98
<b>Toitures</b> .....	<b>99</b>
Formes de toitures .....	99
Charpentes .....	100
Couvertures .....	102
Toitures en pentes .....	104
Toits plats .....	105
Toits terrasses .....	106
Plantations en toiture-terrasse .....	107
<b>Fenêtres</b> .....	<b>110</b>
Disposition .....	110
Protection solaire .....	111
Types d'ouvertures .....	112
Isolation thermique .....	113
Isolation thermique et phonique .....	114
Nacelles et autres dispositifs d'entretien des façades .....	115
Éclairage zénithal .....	116

<b>Vitrages</b> .....	<b>118</b>	Mise à la terre .....	171
Fondements .....	118	Zones de protection .....	172
Vitrages isolants .....	119	<b>Lumière naturelle</b> .....	<b>173</b>
Vitrages de sécurité et d'isolation phonique.....	121	Ressource naturelle.....	173
Vitrages aux propriétés optiques modifiables.....	122	Météorologie et rayonnement .....	174
Vitrages façonnés .....	123	Principes astronomiques .....	175
Briques de verre .....	124	Ensoleillement .....	176
Vitrages spéciaux .....	125	Orientation et vue sur l'extérieur.....	178
Mur-rideau de verre .....	126	Éclairage naturel.....	179
<b>Portes</b> .....	<b>127</b>	Calcul de l'éclairage naturel .....	180
Disposition .....	127	Variation de la lumière du jour .....	181
Types de portes .....	129	Protection solaire et dispositifs anti-éblouissement.....	182
Portails.....	130	Systèmes de guidage de la lumière du jour .....	183
Dispositifs de fermeture.....	131	<b>Éclairage artificiel</b> .....	<b>184</b>
Protections intérieure et extérieure.....	132	L'œil et la perception .....	184
<b>Escaliers</b> .....	<b>134</b>	Couleur et réflexion .....	185
Principes .....	134	Grandeurs photométriques.....	186
Règles .....	135	Moyens d'éclairage.....	187
Paliers.....	136	Luminaires.....	188
Rampes .....	137	Éclairage intérieur .....	189
Rampes et balustrades .....	138	Conception de l'éclairage .....	191
Escaliers et échelles de secours .....	139	Éclairage en extérieur .....	192
<b>Escaliers mécaniques et trottoirs roulants</b> .....	<b>140</b>	Critères qualitatifs.....	193
Escaliers mécaniques.....	140	Commande .....	194
Trottoirs roulants .....	141	<b>Sécurité incendie</b> .....	<b>195</b>
<b>Ascenseurs</b> .....	<b>142</b>	Principes.....	195
Principes.....	142	Résistance au feu, classification .....	196
Technique de commande .....	144	Murs coupe-feu.....	197
Dimensionnement des installations .....	145	Éléments de construction .....	198
Ascenseurs spéciaux.....	146	Vitrage de protection incendie .....	200
Ascenseurs spécifiques.....	147	Fermetures coupe-feu .....	201
Constructions spécifiques.....	148	Conduites d'eau d'extinction.....	202
<b>TECHNIQUES CONSTRUCTIVES</b>		Systèmes d'extinction automatique (sprinklers) .....	203
<b>Énergies renouvelables</b> .....	<b>149</b>	Évacuation de fumées et de chaleur .....	204
Vue d'ensemble .....	149	<b>Installations techniques</b> .....	<b>205</b>
Énergie solaire.....	150	Évacuation des eaux usées.....	205
Production combinée électricité-chaleur, centrale de cogénération, piles à combustible .....	151	Traitement de l'air .....	211
Bioénergie .....	152	Chauffage .....	215
Géothermie, pompes à chaleur .....	153	Assainissement collectif .....	219
Stockage d'énergie frigorifique .....	154	Assainissement non collectif .....	220
<b>Confort thermique</b> .....	<b>155</b>	<b>Cours de livraisons</b> .....	<b>221</b>
Climat intérieur .....	155	<b>Évacuation des déchets</b> .....	<b>223</b>
Principes.....	156	Vide-ordures .....	223
Diffusion de la vapeur d'eau .....	157	Locaux poubelles.....	224
Différents types de constructions .....	158	<b>Locaux pour groupe électrogène de secours</b> .....	<b>225</b>
<b>Re2020</b> .....	<b>159</b>	<b>Installations techniques</b> .....	<b>226</b>
Cadre, méthode et exigences.....	159	Cheminiées et conduits de ventilation .....	226
<b>Diagnostic de performance énergétique (DPE)</b> .....	<b>161</b>	Cheminiées individuelles et chauffage au bois .....	227
<b>Isolation acoustique</b> .....	<b>162</b>	Systèmes d'aération .....	228
Fondamentaux.....	163	<b>CIRCULATION. TRANSPORTS</b>	
Cloisons intérieures .....	164	<b>Routes et rues</b> .....	<b>229</b>
Transmission des sons .....	165	Rues .....	229
<b>Acoustique des salles</b> .....	<b>167</b>	Types de routes .....	230
Fondamentaux.....	167	Usage des rues .....	231
Principes.....	168	Espaces de circulation.....	232
<b>Protection contre la foudre</b> .....	<b>170</b>	Coupe d'une rue : dimensionnement.....	233
Principes.....	170	Circulation à bicyclette.....	234
		Stationnements pour vélos .....	235

Modération du trafic.....	236
Zone de circulation .....	237
Dimensions des véhicules .....	238
Aires de giration.....	240
<b>Stationnement, parking.....</b>	<b>241</b>
Places de stationnement .....	241
Véhicules légers .....	242
Parkings couverts .....	243
Stationnement et immeubles-parkings .....	244
Garages et parkings .....	246
Véhicules lourds .....	249
Aires de service, restoroutes .....	250
Stations-service .....	251
Stations de lavage .....	253
<b>Transport en commun.....</b>	<b>254</b>
Conditions et moyens de transport.....	254
Espaces de circulation des tramways.....	255
Bus et gares routières .....	256
Interconnexions et bus longue distance .....	257
Stations de transports sur voie ferrée.....	258
<b>Chemins de fer.....</b>	<b>259</b>
Bâtiments d'accueil.....	260
Quais d'accès aux trains .....	261
<b>Aéroports .....</b>	<b>263</b>
Principes .....	263
Classification des aéroports .....	264
Pistes d'envol et d'atterrissage .....	265
Terminaux.....	266
Terminaux et tarmac.....	267
Types d'avions .....	268

## AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

<b>Cimetières .....</b>	<b>269</b>
Salle funéraire, crématorium .....	269
Aménagement général .....	270
Aménagement de cimetières.....	271
<b>Aspects paysagers.....</b>	<b>272</b>
Projet et concept.....	272
<b>Arbres .....</b>	<b>273</b>
Formes d'arbres .....	273
Arbres en ville .....	274
<b>Jardins.....</b>	<b>275</b>
Sols et terrassements.....	275
Sols.....	276
Murs et clôtures .....	277
Murs d'enceinte et clôtures.....	278
Pergolas et supports de plantes .....	279
Supports de plantes .....	280
Plantes rampantes et grimpantes .....	281
Chemins, places, escaliers.....	282
Utilisation .....	283
Plantes.....	284
Plantes et pelouses .....	285
Mesures de génie biologique.....	286
Mesures de génie biologique.....	287
Serres .....	288
Pièces d'eau .....	290
Pièces d'eau pour nager .....	291
Aménagements extérieurs .....	293

## L'HABITAT

### HABITATION

<b>Données de base.....</b>	<b>294</b>
Données de base pour le projet .....	294
Politique de construction de logements .....	295
Densité d'habitation .....	296
<b>Urbanisme.....</b>	<b>297</b>
Contexte .....	297
<b>Desserte .....</b>	<b>298</b>
Desserte isolée, groupée.....	298
Distribution et nombre d'appartements desservis .....	299
Desserte par couloirs .....	300
Situations particulières .....	301
<b>Habiter .....</b>	<b>302</b>
Orientation.....	302
<b>Concepts de plans.....</b>	<b>303</b>
Maisons individuelles.....	303

Appartements sur un ou plusieurs niveaux .....	306
Maisons en bandes, à redans et en angle.....	307
Un seul appartement par étage.....	309
Appartements sur un seul niveau .....	310
Appartements sur un ou plusieurs niveaux .....	311
Appartements sur un seul niveau .....	312
Immeubles résidentiels.....	313
Adaptabilité.....	315
<b>Pièces d'habitation.....</b>	<b>316</b>
Accès.....	316
Cuisines.....	319
Équipements de cuisine .....	321
Le travail en cuisine .....	323
Espaces de séjour.....	324
Habitabilité.....	325
Pièces principales .....	326
Chambres à coucher .....	327
Salles de bains .....	329
Locaux de services .....	331

## LES LIEUX PUBLICS

### LIEUX PUBLICS

<b>Données de base</b> .....	<b>336</b>
Dispositions pour les lieux de rencontres et de rassemblements publics .....	336

### HÉBERGEMENT

<b>Foyers pour étudiants</b> .....	<b>341</b>
<b>Maisons de retraite</b> .....	<b>342</b>
Appartements pour personnes âgées .....	342
Établissements et chambres de soins pour personnes âgées .....	343
<b>Hôtels</b> .....	<b>345</b>
Principes.....	345
Secteurs .....	346
Équipement .....	347
Chambres.....	348
Situation, exemples .....	350
<b>Cafés et restaurants</b> .....	<b>351</b>
Organisation .....	352
Salles, services.....	353
Snacks .....	354
Cuisines.....	355
Cuisines centrales .....	358
<b>Hébergement touristique</b> .....	<b>361</b>
Auberges de jeunesse .....	361
Chalets et bungalows .....	362
Camping .....	363

### ENSEIGNEMENT. RECHERCHE

<b>Structure d'accueil de la petite enfance</b> .....	<b>364</b>
Accessibilité et morphologie des bâtiments .....	364
Espaces intérieurs.....	365
Surfaces minimales requises, espaces de plein air.....	366
Installations de jeux, terrains de jeux .....	367
<b>Établissements scolaires</b> .....	<b>368</b>
Espaces d'enseignement et d'apprentissage .....	368
Espaces d'enseignement et de communication .....	369
Rénovation des écoles .....	370
Partager et communiquer, espaces de détente, auditorium, réfectoire.....	371
Espaces spécifiques par matière.....	372
Espaces d'information et de rencontre.....	373
Équipements sanitaires, portes et escaliers.....	374
Écoles primaires et collèges.....	375
Organisation par type d'établissement .....	375
Gymnases scolaires .....	377
<b>Établissements d'enseignement supérieur</b> .....	<b>378</b>
Amphithéâtres .....	378
Amphithéâtres, réfectoires.....	380
Laboratoires.....	383
<b>Bibliothèques</b> .....	<b>387</b>
Principes de base .....	387
Ameublement .....	389
Besoins en surfaces .....	390
Bibliothèques universitaires .....	391
Archives.....	393

### LIEUX DE CULTE

<b>Églises</b> .....	<b>394</b>
Éléments liturgiques .....	394
Mobilier, sacristie .....	395
Cloches, clochers .....	397
<b>Synagogues</b> .....	<b>398</b>
Plan d'ensemble .....	398
Mosquée.....	400
<b>Mosquées</b> .....	<b>400</b>
Plan d'ensemble .....	400

### CULTURE LIEUX DE SPECTACLES

<b>Musées</b> .....	<b>403</b>
Généralités, accès.....	403
Salles d'exposition .....	404
Éclairage.....	405
<b>Théâtres</b> .....	<b>407</b>
Aperçu historique.....	407
Salle de spectacle .....	409
Rangées de sièges.....	410
Scènes.....	411
Surfaces annexes de scènes.....	413
Ateliers et locaux du personnel .....	414
Espaces pour le personnel et le public.....	415
Modernisation et extension.....	416
<b>Salles de concert</b> .....	<b>417</b>
Origines et variantes.....	417
Critères techniques, orgues, orchestres .....	418
Acoustique .....	419
<b>Cinémas</b> .....	<b>420</b>
Salles de projection .....	420
Cinéma multiplex .....	422
Cinéma multiplex, exemples .....	423
Drive-in .....	424
<b>Studio audiovisuel</b> .....	<b>425</b>
Studios vidéo, cinéma et télévision.....	425
Studio de son.....	426
<b>Cirque</b> .....	<b>427</b>
<b>Jardins zoologiques</b> .....	<b>428</b>
Principes.....	428
Entretien des animaux.....	429
Enclos.....	430
<b>SPORT. LOISIRS</b>	
<b>Stades</b> .....	<b>431</b>
Dispositions d'ensemble .....	431
Dispositions des spectateurs.....	432
Espaces d'accueil pour vip.....	433
<b>Terrains de sport</b> .....	<b>434</b>
Aires de jeu.....	434
Installations sportives .....	435
Installations pour l'athlétisme .....	437
Stades .....	437

Installations pour l'athlétisme .....	438	<b>Piscines</b> .....	<b>477</b>
Courts de tennis .....	441	Piscines publiques couvertes .....	477
Golf miniature .....	443	Piscines couvertes.....	478
Terrains de golf.....	445	Piscines de plein air.....	482
<b>Installations sportives</b> .....	<b>447</b>	Piscines couvertes et de plein air .....	483
Sport nautique et ports de plaisance.....	447	Piscines privées.....	486
Avirons.....	453	<b>Remise en forme, aquathérapie</b> .....	<b>487</b>
Nautisme .....	454	Saunas .....	487
Centres équestres et manèges .....	455	Spa .....	488
Tremplins de saut à ski .....	457	Saunas / bien-être .....	489
Patinoires.....	458	<b>Salles de jeu</b> .....	<b>490</b>
Pistes de patins à roulettes .....	459	Détails de conception .....	490
Skateboard .....	460	<b>LIEUX DE TRAVAIL</b>	
Cyclo-cross et vtt .....	461		
<b>Salles de sport</b> .....	<b>462</b>	<b>Lieux de travail</b> .....	<b>491</b>
Stands de tir .....	462	Prescriptions.....	491
Pour gymnastique et jeux .....	464	Poste de travail .....	492
Implantation .....	469	Poste de travail sur écran .....	493
Salles multisports .....	471	Locaux de service .....	494
Salles de gymnastique et de musculation .....	473		
Halls d'escalade .....	475		
Bowling .....	476		

## LES LIEUX DE TRAVAIL

### ADMINISTRATION BUREAUX

<b>Immeubles de bureaux</b> .....	<b>498</b>
Structures .....	498
Tendances et critères .....	499
Typologie jusqu'en 1980.....	500
Typologie depuis 1980.....	501
Bureaux paysagers.....	502
Surface nécessaire .....	503
Partage de postes .....	504
Locaux annexes.....	505
Typologie .....	506
Dimensionnement.....	507
Desserte .....	508
Installations techniques .....	509
Construction .....	510
Newsroom/salle de presse .....	511
<b>Immeubles de grande hauteur (IGH)</b> .....	<b>512</b>
Principes.....	512
Construction .....	513
Exigences .....	514
Logement.....	515
<b>Bâtiments parlementaires</b> .....	<b>516</b>
Parlements et hôtels de ville.....	517
Représentations diplomatiques et ambassades.....	518
<b>Banques</b> .....	<b>519</b>

### COMMERCE

<b>Magasins</b> .....	<b>520</b>
Typologies.....	520
Entrées et vitrines.....	521
Caisses, rayonnages, largeurs d'allées .....	522
Zones.....	523
Cheminement, escaliers roulants .....	524

Magasins libre-service.....	525
Livraisons des marchandises .....	526

### INDUSTRIE. LIEUX D'ACTIVITÉ

<b>Industrie</b> .....	<b>528</b>
Conception .....	528
Construction de halls.....	529
Bâtiments à étages.....	530
Transport .....	531
Stockage.....	532
Containers .....	534
Architecture de containers.....	535
<b>Ateliers</b> .....	<b>537</b>
Conception .....	537
Ateliers de charpente .....	538
Ateliers de serrurerie .....	539
Ateliers de réparation automobile.....	540
Boulangerie-pâtisserie.....	541
Boucheries industrielles .....	542
Divers .....	543
Blanchisseries-laveries.....	544
Blanchisseries-laveries de collectivité .....	545
Casernes de pompiers .....	546

### EXPLOITATION AGRICOLE

<b>Exploitations agricoles</b> .....	<b>548</b>
Fondamentaux.....	548
Superficies utiles .....	549
Équipements en machines agricoles.....	550
Locaux de stockage des aliments pour les animaux.....	551
Excréments et eaux usées .....	552
Conditions climatiques des étables .....	553
<b>Bâtiments pour animaux</b> .....	<b>554</b>
Installations pour petits animaux .....	554

Élevages de poules pondeuses .....	557	Dégagements, portes, escaliers, ascenseurs .....	569
Porcheries .....	558	Domaines fonctionnels .....	570
Élevages de vaches laitières .....	559	Soins ambulatoires .....	571
Étables pour engraissement des bovins.....	560	Exemple de centre de soins médicaux.....	572
Écuries .....	561	Diagnostic et analyse .....	573
Apiculture .....	563	Examens et traitements médicaux .....	574
<b>SANTÉ</b>		Zones de soins .....	579
<hr/>		Trame de poteaux dans les chambres .....	580
<b>Cabinets médicaux.....</b>	<b>564</b>	Zones de soins .....	581
Cabinet médical / cabinet de groupe .....	564	Soins spécialisés .....	585
<b>Hôpitaux .....</b>	<b>565</b>	Hôpitaux spécialisés .....	586
Généralités .....	565	Dispensaires, interventions ambulatoires.....	587
Généralités, dimensionnement.....	566	Administration, services sociaux .....	588
Projet de construction.....	567	Approvisionnement.....	589
Exemples de centres de soins médicaux .....	568	Approvisionnement et évacuation.....	590
		Approvisionnement, installations techniques.....	591

## ANNEXES

<b>Index .....</b>	<b>593</b>
--------------------	------------

La 12<sup>e</sup> édition française des *Éléments des projets de construction*, ouvrage couramment désigné dans notre profession le *Neufert*, du nom de son auteur originel, apporte une modernisation significative de l'ouvrage, cinq ans après la précédente édition. L'équipe de la 43<sup>e</sup> édition allemande, à laquelle la nôtre est adossée, introduit de nouvelles thématiques aujourd'hui essentielles : la rénovation et réhabilitation du bâti existant, les matériaux et les énergies renouvelables ainsi que leur décarbonation.

Comme le suggère une traduction plus littérale de son titre allemand, « traité de conception du bâtir », le *Neufert* s'adresse aux architectes, aux maîtres d'œuvre, aux maîtres d'ouvrage, mais aussi aux enseignant-e-s et aux étudiant-e-s. Il accompagne les premières phases d'un projet et permet à chaque intention du concepteur de respecter les nombreuses contraintes ultérieures, de maîtriser efficacement toutes les injonctions contextuelles et de développer des trames adaptées autant aux fonctions qu'aux matériaux de construction.

Chaque domaine de la construction a ses règles, ses solutions et son vocabulaire spécifiques. Sur plus de 600 pages, le *Neufert* synthétise l'état de l'art de près de 500 thématiques. La traduction et l'édition d'un tel ouvrage, remarquable par la diversité des sujets techniques et processuels abordés, sont donc particulièrement exigeantes. Bon nombre de termes de métiers ne figurent tout simplement pas dans les dictionnaires bilingues. Nous nous y sommes attelés avec d'autant plus de rigueur. Je souhaite saluer ici le travail remarquable de Jean-Louis Clauzier (traducteur), Aurélie Cauvin et Anthony Volle (éditeurs).

Nous nous sommes d'abord posé la question existentielle suivante : fallait-il réaliser une simple traduction, afin de donner accès au lecteur francophone aux modes de penser, aux manières de faire, aux mesures et techniques courantes en Allemagne — on apprend rarement autant qu'au contact des pratiques de nos voisins — ou bien fallait-il intégralement adapter toutes les règles applicables, toutes les références normatives, toutes les mesures et toutes les représentations, de sorte à offrir une sécurité quasi-juridique au concepteur français ? Rétrospectivement, la question était plus théorique que pratique et l'ouvrage résultant permet l'un et l'autre à la fois, pour les raisons qui suivent.

Depuis la toute première édition du *Neufert* en 1936, l'architecture et le secteur de la construction ont connu en Europe des évolutions absolument majeures. La normalisation accrue des métiers de la construction, principale tendance, a eu des impacts significatifs dans les dernières éditions. Autant le xx<sup>e</sup> siècle a vu les normes techniques tendanciellement diverger entre les pays, autant le xxi<sup>e</sup> siècle est celui de l'harmonisation européenne — à l'image des règles générales et de calcul sous la forme des Eurocodes, ainsi que les normes d'essais et de caractérisation pour la sécurité incendie et les performances de matériaux. Cela rend le *Neufert* d'autant plus aisément pleinement utilisable en France, non seulement d'un point de vue pédagogique, mais aussi d'un point de vue opérationnel.

*In fine*, en résulte une adaptation d'un ouvrage de référence en Allemagne en un usuel courant en France. J'insiste sur usuel, car l'intérêt de ce livre est bien d'être utile au quotidien : non pour qu'il trône fièrement dans la bibliothèque comme un beau livre (encore que la richesse de ses dessins lui autoriserait cette coquetterie), mais pour qu'il reste grand ouvert sur le bureau de l'architecte et soit consulté à chaque instant du projet. Ce faisant, vous n'échapperez d'ailleurs pas à quelque humour graphique. Et par endroits, vous saurez dater quelques dessins d'après la société et les mœurs qu'ils représentent...

Bien que le *Neufert* se tienne à jour des évolutions entre chaque édition, il lui serait vain de courir après les moindres rebondissements réglementaires. En aucun cas, cet ouvrage ne dispensera de consulter, lors des études d'exécution, les textes originaux des réglementations et normes applicables.

Au-delà de ce nécessaire rappel, ce n'est en effet pas l'esprit de l'ouvrage : il s'agit avant tout de typologie, de fonctionnalité, d'organisation et de juste mesure. Les cotes indiquées signalent que chaque chose a une dimension qui ne doit rien au hasard et qu'il faut la prendre en compte. Les règles et normes auxquelles il est fait référence invitent autant au respect qu'à la recherche de dérogations, lorsque le projet et sa méthodologie pourraient y gagner. Évidemment, nous avons supprimé les références obsolètes dans les parties éditées pour la présente édition : ainsi, par exemple, de normes allemandes supplantées par des normes européennes.

Le *Neufert* suit une autre évolution de nos métiers, à savoir que la conception n'est aujourd'hui plus seulement une affaire de mesures et de composition, mais de plus en plus une affaire de matériaux, de performances et de choix techniques, dans l'optique de la sobriété foncière, de l'optimisation des fonctions et de l'économie de matières. Si le *Neufert* n'est pas, par sa vocation généraliste, le guide ultime pour la décroissance dans la construction, cette nouvelle édition française actualise une trentaine de sections, judicieusement placées parmi les premières étapes du processus du projet, consacrées en particulier aux matériaux et énergies renouvelables, à l'existant et à la réhabilitation, d'une qualité qui défie les ouvrages sur le sujet disponibles en France.

Malgré 43 éditions et actualisations en allemand, 12 éditions en français et probablement plusieurs centaines de contributeurs et contributrices, et hormis les dernières additions bienvenues, le *Neufert* demeure remarquablement proche des intentions pédagogiques et pratiques de l'architecte-enseignant éponyme. N'y voyez d'ailleurs pas de contradiction avec l'apparente manie de ce livre de tout coter, régler, normer : l'organisation des éléments et du projet n'est que l'outil pour une fin, celle d'une conception rigoureuse pour une architecture contemporaine.

Comme pour tout projet d'architecture, respecter cet esprit, perpétuer cette rigueur et rendre cette édition la plus utile possible a été le principal défi de mon expertise et de ma contribution.

Raphael Pauschitz

## PROLÉGOMÈNES

Ce manuel est issu des cours que j'ai donnés à la Bauhochschule de Weimar. Il se fonde sur des dimensions, des expériences et des connaissances, fruits du métier et de la recherche concernant l'environnement de l'homme et nécessaires à l'élaboration des projets de construction. Il reste cependant ouvert sur de nouvelles possibilités ou de nouvelles exigences.

En effet, si d'une part les générations passées nous servent de référence, d'autre part tout évolue. Nous sommes enfants de notre temps, nous regardons vers l'avenir et nos points de vue souvent divergent : variété de notre instruction, de nos propres impulsions, de l'influence de notre entourage, de notre sensibilité.

Il reste à savoir si notre jugement, actuellement si sûr, se révélera définitivement exact. L'expérience nous montre que les jugements futurs seront plus justes que les nôtres qui n'ont pas encore le recul nécessaire à une vue d'ensemble. Ceci nous montre de quelles précautions on doit entourer l'élaboration d'une doctrine pour que cette dernière ne devienne pas, à terme, erronée. Malgré tout effort de vérité et d'objectivité, malgré tout effort d'analyse critique, chaque théorie reste subjective et dépend de l'époque et son environnement.

Aussi une doctrine ne doit-elle pas être définitivement figée mais, au contraire, rester au service des choses vivantes, en épousant leurs transformations et leurs développements. On peut évoquer Nietzsche lorsqu'il écrit : « Seul me restera proche celui qui change ».

Une telle doctrine, fondée sur une évolution perpétuelle au service du progrès, se reconnaît précisément dans le fait qu'elle ne donne pas de recettes toutes faites, pas de « savoir préfabriqué en boîtes », mais seulement des éléments, des pierres d'angle, avec la méthode pour les combiner, les construire, les composer et les harmoniser. Confucius a dit voici plus de 2 500 ans : « J'indique un coin à mon élève et il doit trouver lui-même les trois autres ». Un architecte-né ou un passionné de la construction se bouche les oreilles et ferme les yeux lorsqu'on lui donne la solution toute faite d'un problème. Car il est plein d'idées et, lorsqu'on lui confie la réalisation d'un ensemble, il lui faut seulement des éléments pour s'atteler au travail.

Celui qui a trouvé la foi en lui-même, qui a entrevu les rapports entre les choses, le jeu des forces, des matières, des couleurs, des proportions, celui qui est capable de sentir la réalité, de percevoir l'allure des constructions, celui qui étudie, examine et critique leur effet, celui qui les modifie dans son esprit, celui-là seul est sur le véritable chemin des plus grandes jouissances de l'esprit, que seul peut ressentir un créateur actif. Une telle intelligence de la vie aidera à les atteindre. Elle doit libérer de tout savoir pour conduire vers une création personnelle. Il n'est besoin que d'un tremplin. Chacun doit s'élancer et bâtir soi-même.

Les formes architectoniques contemporaines naissent de la même manière que les magnifiques temples, cathédrales, châteaux, jardins de nos ancêtres, pour lesquels ils n'avaient pas de modèles mais qui correspondaient à leurs rêves et à leurs désirs, aux idées et aux idéaux les plus proches de leurs aspirations.

Une commande éveille des idées qui se concrétisent, selon les possibilités techniques du moment et les conditions locales, en des formes ne présentant qu'un faible degré de similitude avec tout ce qui a été réalisé auparavant. Ces nouvelles constructions peuvent être de loin techniquement mieux réussies et plus rentables que les précédentes. Mais elles peuvent aussi, du point de vue artistique, surpasser les constructions correspondantes du passé.

Si l'on compare une usine actuelle, claire, spacieuse, bien proportionnée, d'une construction élégante et légère, à une manufacture du 18<sup>e</sup> siècle ou à un atelier d'artisan du 15<sup>e</sup> siècle, la supériorité de nos nouvelles constructions apparaît à l'historien le plus borné. Partout où des problèmes de construction correspondent à un véritable besoin de notre époque, on peut attendre, de la part des architectes inventifs et ouverts à leur temps, des exploits qui peuvent se comparer à ceux des plus audacieux des anciens, et même les éclipsent.

C'est pour cette raison que, dans une bonne école, on doit se consacrer tout d'abord à l'étude des temps modernes et à venir, et ne se livrer aux rétrospectives que dans la mesure où cela est indispensable. C'est aussi un conseil de l'un de nos plus grands professeurs, Fritz Schumacher, lorsqu'il fait remarquer que le jeune étudiant architecte, dans ses études sur le passé, a trop tendance à se perdre dans des réflexions sur l'histoire de l'art, et que les diplômés le poussent à s'égarer sur des chemins scientifiques détournés, aux dépens des forces nécessaires au développement de la créativité.

Il vaut mieux ne donner à l'étudiant que des bases, comme dans cet ouvrage où j'ai essayé de réduire jusqu'à l'essentiel les éléments des projets, de les schématiser, de les abstraire, pour en rendre plus difficile la copie au lecteur et le forcer à donner de lui-même aux choses forme et contenance.

De toutes façons, les différentes réalisations, à un même moment, sont conduites à présenter une certaine similitude. L'étrange désir d'uniformisation, qui canalise l'aspiration des hommes à un même moment dans une même direction, trouve dans le style d'une époque son expression apparente et durable.

Ernst Neufert, 1936

## EXPLICATION DES SYMBOLES ET ABRÉVIATIONS

## Abréviations et symboles dans les plans

⇒	Entrée principale
→	Entrée secondaire
=	Escalier
Ant	Antichambre
Asc	Ascenseur
B	(salle de) Bains
Bu	Bureau
C	Cuisine
CH	Chambre
CHa	Chauffage arrivée
CHf	Chauffage
CHR	Chauffage retour
COS	Coefficient d'occupation des sols
Dgt	Dégagement
DIN	Norme industrielle allemande
Do	Douche
EC	Eau chaude
EF	Eau froide
ELT	Électricité
EP	Eau pluviale
Ét.	Étage
EU	Eau usée
EV	Eau vanne
Évtl.	Éventuellement
G	Gaz
Gg	Garage
H	Homme
J	Jardin
J.T.	Journée de travail
Max.	Maximum
Min.	Minimum
N	Niche
NF	Norme française
Niv.	Niveau
O	Office
p.	Page
Par.	Parents
PK	Parking
POS	Plan d'occupation des sols
Rdc	Rez-de-chaussée
Rgt	Rangement
S.	Séjour
Serv.	Service
SJ	Salle de jeu
SM	Salle à manger
SS	Sous-sol
Std	Studio
Tr	Terrasse
Vst	Vestiaire
ZI	Zone industrielle

## Abréviations hôpitaux

A.S.	Aide-soignante
ACC.	Accouchement
ADM	Administration
ANX	Annexe
AP	Appareils
ATT.	Attente
C.	Cabine
CATH	Cathédère
CH.	Chef
CH.N.	Chambre noire
CHIM.	Chimie
CONS.	Consultations
CUI.	Cuisinette
DÉCH.	Déchets
DEM.	Démonstration

DESH.	Déshabillage
DET.	Détente
ECG	Électrocardiogramme
EX.	Examens
FAM.	Famille
FM	Fonctions médicales
INSC.	Inscription
INST	Instruments
L.S.	Linge sale
LAV	Lavabo(s), lavage
LING.	Lingerie
MAT.	Matériel
MDC	Médical
MDM	Médicaments
MED.	Médecin
MEN.	Ménage
OP	Salle d'opérations
PAT.	Patients
PAT. C.	Patient couché
PAT. M.	Patient mobile
PAT. SE.	Patient septique
PERS	Personnel
PI	Poste d'infirmières
PO. AN.	Post-anesthésie
PR. AN.	Pré-anesthésie
PREP.	Préparation
PRO.	Propre
REC.	Réception
REM.	Remise
RES.	Réserve
S. CONT.	Salle de contrôle
S.R.	Salle de réveil
S.S.	Salle de soins
S.T.	Salle de travail
SAL	Sale
SAS	Sas
SEC.	Secrétariat
S.I.	Service infirmière
ST	Stérile
SU	Surveillance

## Unités de mesure, abréviations

10 <sup>12</sup>	10 cm 12 mm (le nombre en exposant est en mm)
m	Mètre linéaire
"	pouce anglais
'	pied anglais
H ou h	Hauteur
l	Largeur
L	Longueur
S	Surface
h	Heure
min	Minute
s	Seconde
dB	Décibel
lx	Lux
lm	Lumen
cd	Candela
12 °C	12 degrés Celsius
J	Joule (unité d'énergie, de travail et de quantité de chaleur)
Q	Quantité de chaleur
N	Newton (unité de force)
Pa	Pascal (unité de pression)
%	Pour cent
‰	Pour mille
Ø	Diamètre
Éch.	Échelle
2° 3' 4"	2 degrés, 3 minutes, 4 secondes (cercle = 360°)

## Symboles mathématiques

>	Strictement supérieur à
≥	Supérieur ou égal à
<	Strictement inférieur à
≤	Inférieur ou égal à
Σ	Somme de
∠	Angle
sin	Sinus
cos	Cosinus
tan	Tangente
cot	Cotangente
‡	En moyenne
=	Égal à
≡	Identique à
≠	Différent de
≈	Peu différent de, à peu près, approximativement
•	Congru à
~	Semblable
∞	Infini
∥	Parallèle
≡	Égal et parallèle
≠	Non identique à
×	Multiplié par
/	Divisé par
⊥	Perpendiculaire à
V	Volume, capacité
ω	Angle solide
√	Racine carrée de
Δ	Accroissement final
≅	Congru à
△	Triangle
↑↑	Parallèle et de même sens
↑↓	Parallèle et de sens opposé

## Alphabet grec

A α (a) Alpha	N ν (n) Nu
B β (b) Béta	Ξ ξ (ks) Ksi
Γ γ (g) Gamma	O ο (o) Omicron
Δ δ (x) Delta	Π π (p) Pi
E ε (e) Epsilon	P ρ (n) Rô
Z ζ (dz) Dzéta	Σ σ (s) Sigma
H η (e) Eta	T τ (t) Tau
Θ θ (th) Théta	Υ υ (u) Upsilon
I ι (i) Iota	Φ φ (ph) Phi
K κ (k) Kappa	X χ (kh) Khi
Λ λ (l) Lambda	Ψ ψ (ps) Psi
M μ (m) Mu	Ω ω (o) Oméga

## Chiffres romains

I = 1	LXXX = 80
II = 2	XC = 90
III = 3	C = 100
IV = 4	CL = 150
V = 5	CC = 200
VI = 6	CCC = 300
VII = 7	CD = 400
VIII = 8	D = 500
IX = 9	DC = 600
X = 10	DCC = 700
XV = 15	DCCC = 800
XX = 20	CM = 900
XXX = 30	M = 1000
XL = 40	MCMLXIV = 1964
L = 50	MM = 2000
LX = 60	MMVI = 2006
LXX = 70	

Les normes représentent l'état de l'art et facilitent largement le commerce national et international. Elles sont établies par accord entre différents groupes d'intérêts : professionnels, fabricants, organismes publics et associations de consommateurs.

#### AFNOR et normes NF

L'AFNOR (Association française de normalisation) est l'organisme national chargé de la normalisation en France. Créée en 1926, l'association est reconnue d'utilité publique et représente les intérêts français au sein des organismes européens et internationaux de normalisation (CEN, ISO). AFNOR coordonne l'élaboration des normes techniques au sein de commissions spécialisées, en collaboration avec les représentants de l'industrie, de la recherche, des collectivités et des utilisateurs finaux.

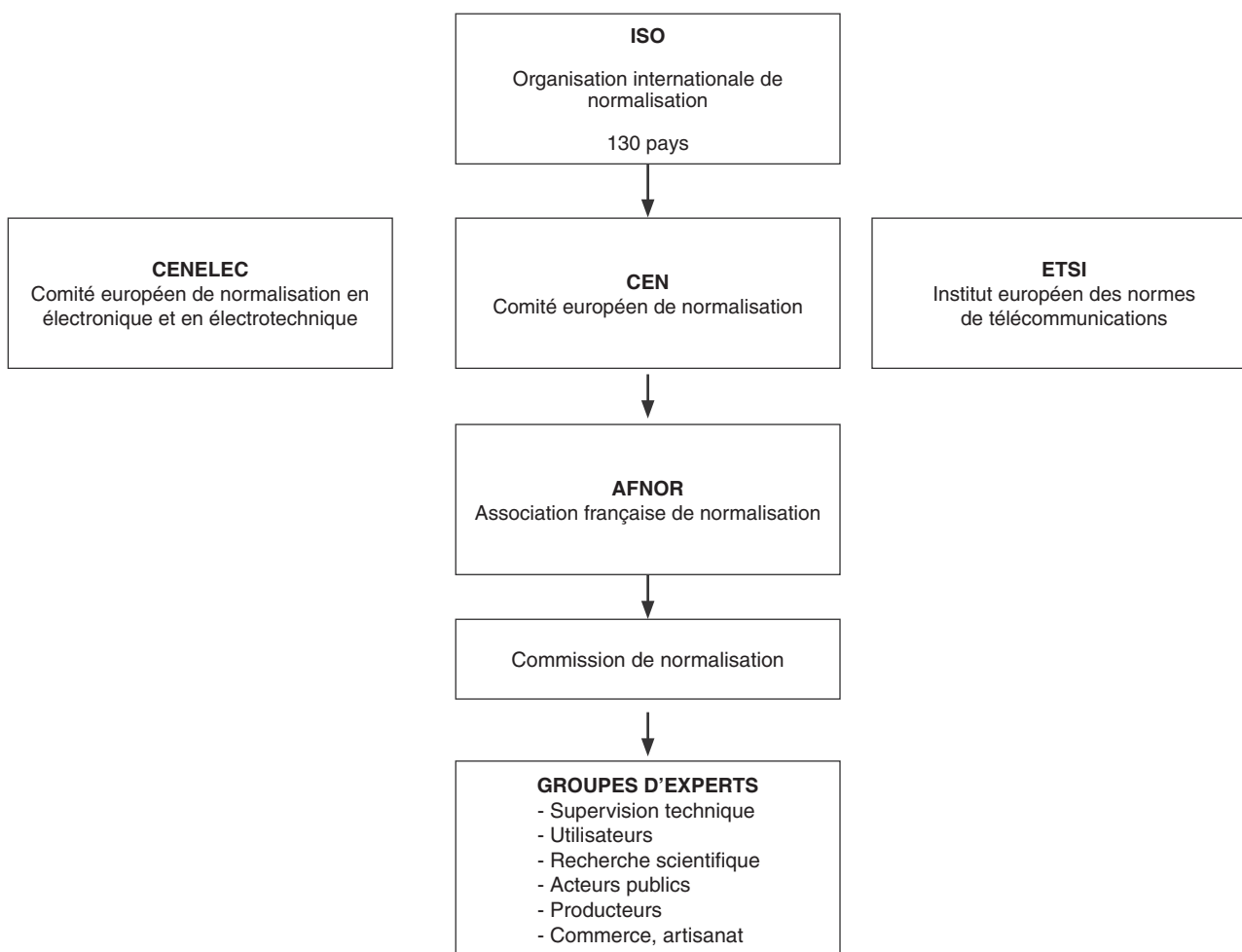
Les normes françaises (normes NF) encadrent la qualité, la sécurité et la protection de l'environnement dans de nombreux secteurs, dont celui de la construction.

L'AFNOR est tenue d'adopter les normes européennes (NF EN). Les normes internationales de type ISO ne sont applicables en France que lorsqu'elles sont reprises sous forme de normes NF ISO.

Dans le domaine du bâtiment, les travaux de normalisation sont réalisés au sein de commissions de normalisation et de groupes d'experts, en lien avec le CSTB (Centre scientifique et technique du bâtiment). En ce qui concerne les DTU (Documents techniques unifiés), ceux-ci visent à garantir que les procédés, matériaux et méthodes de construction correspondent aux règles de l'art.

La diffusion des normes est assurée par AFNOR Éditions, qui publie les documents normatifs français et européens.

Les normes ne sont pas des lois, mais représentent un consensus sur l'état de la technique. Elles deviennent obligatoires uniquement lorsqu'elles sont mentionnées dans des textes législatifs, réglementaires ou contractuels. Lorsqu'une norme NF est remplacée ou annulée, elle reste utilisable à titre de référence tant qu'aucune nouvelle norme ne couvre le domaine concerné. Par exemple, si une norme européenne ne traite pas un point auparavant couvert par une norme NF, cette dernière peut continuer d'être utilisée comme référence technique.



Cette liste a été établie à partir du catalogue du CSTB (84, avenue Jean Jaurès, Champs-sur-Marne, 77447 Marne-la-Vallée Cedex 2 – www.cstb.fr) consultable en ligne, ici version du cahier de décembre 2025. Les DTU (documents techniques unifiés) publiés depuis 2014 ont une référence normative commençant par NF DTU, ou par FD DTU dans le cas d'un fascicule de documentation.

### **13 Fondations**

NF DTU 13.1 Fondations superficielles  
NF DTU 13.2 Fondations profondes  
NF DTU 13.3 Travaux de dallages – Conception, calcul et exécution

### **14 Cuvelage**

NF DTU 14.1 Travaux de cuvelage

### **20 Maçonnerie**

NF DTU 20.1 Ouvrages en maçonnerie de petits éléments – Parois et murs  
DTU 20.12 Gros œuvre en maçonnerie des toitures destinées à recevoir un revêtement d'étanchéité.  
NF DTU 20.13 - Cloisons en maçonnerie de petits éléments

### **21 Béton armé**

NF DTU 21 - Exécution des ouvrages en béton

### **22 Grands panneaux nervurés**

DTU 22.1 Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions  
du type plaque pleine ou nervurée en béton ordinaire

### **23 Ouvrages en béton**

DTU 23.1 Murs en béton banché  
NF DTU 23.2 Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton  
NF DTU 23.3 Ossatures en éléments industrialisés en béton  
NF DTU 23.4 Planchers à prédalles industrialisées en béton  
NF DTU 23.5 Planchers à poutrelles en béton

### **24 Fumisterie**

NF DTU 24.1 Travaux de fumisterie – Installation de systèmes d'évacuation des produits de combustion desservant un ou des appareils  
NF DTU 24.2 Travaux d'âtrerie

### **25 Plâtrerie**

NF DTU 25.1 Enduits intérieurs en plâtre  
NF DTU 25.231 Plafonds suspendus en éléments de terre cuite  
NF DTU 25.31 Ouvrages en carreaux de plâtre  
NF DTU 25.41 Ouvrages en plaques de plâtre – Plaques à faces cartonnées  
NF DTU 25.42 Ouvrages de doublage et habillage en complexes et sandwichs plaques de parement et isolant  
NF DTU 25.51 Mise en œuvre des ouvrages en staff traditionnel

### **26 Enduits, liants hydrauliques**

NF DTU 26.1 Travaux d'enduits de mortiers  
NF DTU 26.2 Chapes et dalles à base de liants hydrauliques

### **27 Enduits projetés**

NF DTU 27.1 Revêtements par projection pneumatique de fibres minérales de laitier avec liant  
NF DTU 27.2 Réalisation de revêtements par projection de produits pâteux

### **31 Constructions en bois**

NF DTU 31.1 Charpente en bois  
NF DTU 31.2 Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois  
NF DTU 31.3 Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets  
NF DTU 31.4 Façades à ossature bois

### **32 Construction métallique**

NF DTU 32.1 Charpentes et ossatures en acier  
NF DTU 32.3 Construction d'ossatures en acier pour maisons et bâtiments résidentiels

### **33 Façades légères**

NF DTU 33.1 Façades rideaux  
DTU 33.2 Tolérances dimensionnelles du gros-œuvre destiné à recevoir des façades rideaux, semi-rideaux ou panneaux

### **34 Fermetures**

NF DTU 34.1 Mise en œuvre des portes et portails industriels, commerciaux et résidentiels  
FD DTU 34.3 Choix des portes industrielles, commerciales et de garage en fonction de leur exposition au vent  
NF DTU 34.4 Mise en œuvre des fermetures et stores  
NF DTU 34.5 Mise en œuvre des blocs-portes motorisés pour piétons

**35 Ouvrages divers d'aménagement intérieur**

NF DTU 35.1 Cloisons amovibles

**36 Menuiseries**

NF DTU 36.2 Menuiserie intérieure et agencement, bois et autres matériaux

NF DTU 36.3 Escaliers en bois et garde-corps associés

NF DTU 36.5 Mise en œuvre des fenêtres et portes extérieures

**39 Vitrerie – miroiterie**

NF DTU 39 Travaux de vitrerie – miroiterie

**40 Couverture**

NF DTU 40.11 Couverture en ardoises naturelles

NF DTU 40.13 Couverture en ardoises en fibres-ciment

DTU 40.14 Couverture en bardeaux bitumés

NF DTU 40.21 Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief

NF DTU 40.211 Couverture en tuiles de terre cuite à emboîtement à pureau plat

DTU 40.22 Couverture en tuiles canal de terre cuite

DTU 40.23 Couvertures en tuiles plates de terre cuite

NF DTU 40.24 Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal

NF DTU 40.241 Couvertures en tuiles planes en béton à glissement et à emboîtement longitudinal

DTU 40.25 Couverture en tuiles plates en béton

NF DTU 40.29 Mise en œuvre des écrans souples de sous-toiture

DTU 40.35 Couverture en plaques nervurées issues de tôles d'acier revêtues

DTU 40.36 Couverture en plaques en aluminium prélaqué ou non

NF DTU 40.37 Couverture en plaques ondulées en fibres-ciment

DTU 40.41 Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en zinc

NF DTU 40.44 Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en acier inoxydable

DTU 40.45 Couvertures par éléments métalliques en feuilles et longues feuilles en cuivre

DTU 40.46 Travaux de couverture en plomb sur support continu

DTU 40.5 Travaux d'évacuation des eaux pluviales

**41 Bardages**

NF DTU 41.2 Revêtements extérieurs en bois

**42 Étanchéité des façades**

NF DTU 42.1 Réfection de façades en service par revêtements d'imperméabilité à base de polymères

**43 Étanchéité des toitures**

DTU 43.1 Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine – Novembre 2004

NF DTU 43.11 Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de montagne

NF DTU 43.3 Mise en œuvre des toitures en tôles d'acier nervurées avec revêtement d'étanchéité

NF DTU 43.4 Toitures en éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois avec revêtement d'étanchéité

DTU 43.5 Réfection des ouvrages d'étanchéité des toitures-terrasses ou inclinés

NF DTU 43.6 Étanchéité des planchers intérieurs en maçonnerie par produits hydrocarbonés

**44 Joints**

NF DTU 44.1 Étanchéité des joints de façade par mise en œuvre de mastics

**45 Isolation thermique**

DTU 45.1 Isolation thermique des bâtiments frigorifiques et des locaux à ambiance régulée

NF DTU 45.10 Isolation des combles par panneaux ou rouleaux en laines minérales manufacturées

NF DTU 45.11 Isolation thermique de combles par soufflage d'isolant en vrac

(laines minérales ou ouate de cellulose de papier)

NF DTU 45.2 Isolation thermique des circuits, appareils et accessoires de  $-80\text{ °C}$  à  $+650\text{ °C}$ 

FD DTU 45.3 Bâtiments neufs isolés thermiquement par l'extérieur

NF DTU 45.4 Systèmes d'isolation thermique par l'extérieur en bardage rapporté avec lame d'air ventilée

**51 Parquets**

NF DTU 51.1 Pose des parquets à clouer

NF DTU 51.11 Parquets flottants

NF DTU 51.2 Parquets collés

DTU 51.3 Planchers en bois ou en panneaux à base de bois

NF DTU 51.4 Platelages extérieurs en bois

**52 Revêtements durs**

NF DTU 52.1 Revêtements de sol scellés

NF DTU 52.10 Mise en œuvre de sous-couches isolantes sous chape ou dalle flottantes et sous carrelage scellé

NF DTU 52.2 Pose collée des revêtements céramiques et assimilés – Pierres naturelles

**53 Revêtements souples**

NF DTU 53.12 Préparation du support et revêtements de sol souples

**54 Revêtements de sol coulés**

NF DTU 54.1 Revêtements de sol coulés à base de résine de synthèse

**55 Parements de façade rapportés**

NF DTU 55.2 Revêtements muraux attachés en pierre mince

**57 Planchers surélevés**

NF DTU 57.1 Planchers surélevés (à libre accès) - Éléments constitutifs – Exécution

**58 Plafonds suspendus**

NF DTU 58.1 Plafonds suspendus

NF DTU 58.2 Plafonds tendus

**59 Revêtements minces**

NF DTU 59.1 Revêtements de peinture en feuil mince, semi-épais, ou épais

NF DTU 59.3 Peinture de sols

DTU 59.4 Mise en œuvre des papiers peints et des revêtements muraux

NF DTU 59.5 Mise en œuvre des revêtements et systèmes intumescents sur structures métalliques

**60 Plomberie**

NF DTU 60.1 Plomberie sanitaire pour bâtiments

NF DTU 60.11 Règles de calcul des installations de plomberie sanitaire et d'eaux pluviales

NF DTU 60.2 Canalisations en fonte, évacuations d'eaux usées, d'eaux vannes et d'eaux pluviales

NF DTU 60.31 Canalisations en chlorure de polyvinyle non plastifié - Eau froide avec pression

NF DTU 60.32 Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié – Évacuation des eaux pluviales

NF DTU 60.33 Canalisations en polychlorure de vinyle non plastifié - Évacuation d'eaux usées

et d'eaux vannes

NF DTU 60.5 Canalisations en cuivre - Distribution d'eau froide et chaude sanitaire, évacuation

d'eaux usées, d'eaux pluviales, installations de génie climatique

**61 Gaz**

NF DTU 61.1 Installations de gaz dans les locaux d'habitation

**64 Assainissement**

NF DTU 64.1 Dispositifs d'assainissement non collectif (dit autonome) - Pour les maisons

d'habitation individuelle jusqu'à 20 pièces principales

**65 Chauffage**

DTU 65.3 Travaux relatifs aux installations de sous-stations d'échange à eau chaude sous pression

DTU 65.4 Chaufferies au gaz et aux hydrocarbures liquéfiés

DTU 65.7 Exécution des planchers chauffants par câbles électriques enrobés dans le béton

DTU 65.9 Installations de transport de chaleur ou de froid et d'eau chaude sanitaire entre productions

de chaleur ou de froid et bâtiments

NF DTU 65.11 Dispositifs de sécurité des installations de chauffage central concernant le bâtiment

NF DTU 65.12 Installations solaires thermiques avec des capteurs vitrés

NF DTU 65.14 Mise en œuvre des planchers à eau : chauffants et chauffants réversibles

NF DTU 65.16 Installations de pompes à chaleur

**68 Ventilation**

NF DTU 68.3 Installations de ventilation mécanique

**70 Installations électriques**

DTU 70.1 Installations électriques des bâtiments à usage d'habitation

## CADRE NORMATIF EN FRANCE

### TRANSITION DES RÈGLES DTU DE CALCUL VERS LES EUROCODES

Le groupe de coordination des normes du bâtiment DTU (GCNorBât-DTU) sous l'égide de l'AFNOR, a fait évoluer la réglementation technique de la construction en France. Les règles DTU de calcul ont été remplacées par les Eurocodes afin d'avoir des normes européennes harmonisées.

Les anciennes règles DTU de calcul (BAEL, BPEL, CM, CB 71, NV 65, etc.) ne sont plus d'application implicite dans les marchés privés de bâtiment référencés à la norme NF P 03-001. Elles ne sont plus mises à jour. Leur usage reste toutefois exceptionnellement possible, notamment pour des éléments non structuraux hors du domaine d'application des Eurocodes.

Les Eurocodes sont, dans la plupart des cas, d'application volontaire (sauf exceptions imposées par la réglementation parasismique et la sécurité incendie). Ils s'appliquent dès lors qu'ils sont expressément mentionnés dans le contrat.

Si les anciennes règles DTU sont utilisées, elles doivent faire l'objet d'un accord explicite entre toutes les parties : architecte, maître d'œuvre, entreprise, client, contrôleurs techniques et assureurs.

Il est essentiel de ne pas « mélanger » les règles DTU et les Eurocodes. En effet, ces deux éléments reposent sur des méthodes et hypothèses différentes, et leur combinaison peut conduire à des incohérences de calcul dangereuses.

Règle DTU de calcul	Titre	Indice de classement	Norme Eurocode
Règles AL	Règles de conception et de calcul des charpentes en alliages d'aluminium.	P22-702	NF EN 1999
Règles BAEL	Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton armé suivant la méthode des états limites.	P18-702	NF EN 1992-1-1
Règles BPEL	Règles techniques de conception et de calcul des ouvrages et constructions en béton précontraint suivant la méthode des états limites.	P18-703	NF EN 1992-1-1
Règles CB 71	Règles de calcul et de conception des charpentes en bois, dites Règles CB 71.	P21-701	NF EN 1995-1-1
Règles CM	Règles de calcul des constructions en acier.	P22-701	NF EN 1993-1-1
Règles BF 88	Justification par le calcul de la sécurité des constructions - Règles de calcul des constructions en éléments à parois minces en acier. Méthode de justification par le calcul de la résistance au feu des structures en bois.	P92-703	NF EN 1995-1-2
Règles FPM 88	Méthode de prévision par le calcul du comportement au feu des poteaux mixtes (acier + béton).	P92-704	NF EN 1994-1-2
Règles N 84	Actions de la neige sur les constructions.	P06-006	NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-4
Règles NV 65	Règles définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes	P06-002	NF EN 1991-1-3 et NF EN 1991-1-4

① Tableau de correspondance DTU/Eurocodes.

Chaque Eurocode fait l'objet de plusieurs amendements (A1, A2, ...) et annexes nationales (NA), parfois synthétisés dans des versions compilées (COMPIL), qui doivent tous être pris en compte. Concernant l'état d'avancement, les dates de publication sont fréquemment appelées à être régulièrement mises à jour.

**NF EN 1990 - Eurocode 0 – Base de calcul des structures**

Titre		
Base de calcul des structures		
A1	Annexe A2 : applications aux ponts	
C2	Corrigendum	
AN	Annexe nationale EN 1990	
AN	Annexe nationale EN 1990/A1	

**NF EN 1991 - Eurocode 1 - Actions sur les structures**

Titre		
Partie 1-1: Actions générales - Poids volumique, poids propres et charges d'exploitation bâtiments		
Partie 1-2 : Actions générales - Actions sur les structures exposées au feu		
Partie 1-3 : Actions générales - Charges de neige		

Titre		
Partie 1-4: actions générales - Actions du vent		
A1	Amendement	
AN	Annexe nationale	
AN	Amendement à l'annexe nationale	
AN	Amendement 2 à l'annexe nationale	
Partie 1-5: Actions générales - Actions thermiques		
AN	Annexe nationale	
Partie 1-6: Actions générales - Actions en cours d'exécution		
AN	Annexe nationale	
Partie 1-7: Actions générales - Actions accidentelles		
A1	Amendement	
AN	Annexe nationale	
Partie 2: Actions sur les ponts dues au trafic		
AN	Annexe nationale	
Partie 3: Actions induites par les grues et les ponts roulants		
AN	Annexe nationale	
Partie 4: Silos et réservoirs		
AN	Annexe nationale	

**Eurocode 2 - Calcul des structures en béton**

Titre		
Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments		
	A1	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu		
	AN	Annexe nationale
	AN	Amendement A1 à l'annexe nationale
	AN	Amendement A2 à l'annexe nationale
Partie 2: Ponts en béton - Calcul et dispositions constructives		
	C1	Corrigendum
	AN	Annexe nationale
Partie 3: Silos et réservoirs		
	AN	Annexe nationale
Partie 4: Conception des inserts utilisés dans le béton		
	AN	Annexe nationale

**Eurocode 3 - Calcul des structures en acier**

Titre		
Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments		
	A1	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu		
	AN	Annexe nationale
Partie 1-3: Profilés et plaques formés à froid		
	AN	Annexe nationale
	AN	Amendement à l'annexe nationale
Partie 1-4: Aciers inoxydables		
	A1	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 1-5: Plaques planes chargées dans leur plan		
	AN	Annexe nationale
Partie 1-6: Coques		
	A1	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 1-7: Plaques planes chargées transversalement à leur plan		
	AN	Annexe nationale
Partie 1-8: Calcul des assemblages		
	AN	Annexe nationale
Partie 1-9: Fatigue		
	AN	Annexe nationale
Partie 1-10: Choix des qualités d'acier		
	AN	Annexe nationale

**Eurocode 3 - Calcul des structures en acier (Suite)**

<b>Titre</b>		
Partie 1-11: Calcul des structures à câbles ou éléments tendus		
	AN	Annexe nationale
Partie 1-12: Règles additionnelles pour l'utilisation de l'EN 1993 jusqu'à la nuance d'acier S 700		
	AN	Annexe nationale
Partie 2: Ponts métalliques		
	AN	Annexe nationale
Partie 3-1: Tours et mâts		
	AN	Annexe nationale
Partie 3-2: Cheminées		
	AN	Annexe nationale
Partie 4-1: Silos		
	A1	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 4-2: Réservoirs		
	A1	Amendement
Partie 4-3: Canalisations		
Partie 5: Pieux et palplanches		
	AN	Annexe nationale
Partie 6: Chemins de roulement		
	AN	Annexe nationale

**Eurocode 4 - Calcul des structures mixtes acier-béton**

<b>Titre</b>		
Partie 1-1: Règles générales et règles pour les bâtiments		
	AN	Annexe nationale
Partie 1-2: Règles générales - Calcul du comportement au feu		
	A1	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 2: Règles générales et règles pour les ponts		
	AN	Annexe nationale

**Eurocode 5 - Conception et calcul des structures en bois**

<b>Titre</b>		
Partie 1-1: Généralités - Règles communes et règles pour les bâtiments		
	A1	Amendement
	A2	Amendement
	AN	Annexe nationale (révision, prise en compte amendement A1)
Partie 1-2: Généralités - Calcul des structures au feu		
	AN	Annexe nationale
Partie 2: Ponts		
	AN	Annexe nationale

**Eurocode 6 - Calcul des ouvrages en maçonnerie**

Titre		
Partie 1-1: Règles communes pour ouvrages en maçonnerie armée et non armée		
	AN	Annexe nationale
Partie 1-2: Calcul du comportement au feu		
	AN	Annexe nationale
Partie 2: Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries		
	AN	Annexe nationale
Partie 3: Méthodes de calcul simplifiées		
	AN	Annexe nationale

**Eurocode 7 - Calcul géotechnique**

Titre		
Partie 1: Règles générales		
	A1	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 2: Reconnaissance des terrains et essais		

**Normes d'application nationale pour la mise en œuvre de l'Eurocode 7**

Titre		
Justification des ouvrages géotechniques – Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations superficielles		
	A1	Amendement
Justification des ouvrages géotechniques - Normes d'application nationale de l'Eurocode 7 - Fondations profondes		
	A1	Amendement
Calcul géotechnique - Ouvrages de soutènement - Remblais renforcés et massif en sol cloué		
Justification des ouvrages géotechniques - Ecrans de soutènement - Murs de soutènement		
Calcul géotechnique - Ouvrages de soutènement - Ecrans		
	A1	Amendement
	A2	Amendement
Ouvrages en terre		

**Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes**

Titre		
Partie 1: Règles générales, actions sismiques et règles pour les bâtiments		
	A1	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 2: Ponts		
	A1	Amendement
	A2	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 3: Evaluation et renforcement des bâtiments		
	AN	Annexe nationale
Partie 4: Silos, réservoirs et canalisations		
	AN	Annexe nationale
Partie 5: Fondations, ouvrages de soutènement et aspects géotechniques		
	AN	Annexe nationale
Partie 6: Tours, mâts et cheminées		
	AN	Annexe nationale

**Eurocode 9 - Calcul des structures en aluminium**

Titre		
Partie 1-1: Règles générales – Structures		
	A1	Amendement
	A2	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 1-2: Calcul du comportement au feu		
Partie 1-3: Règles complémentaires pour les structures sensibles à la fatigue		
	A1	Amendement
	AN	Annexe nationale
Partie 1-4: Tôles de structure formées à froid		
	A1	Amendement
Partie 1-5: Coques		

Grandeurs de base	Nom de l'unité de base	Symbole	Définition	Unités SI contenues dans cette définition
1 longueur	le mètre	m	Longueur d'onde d'une radiation du krypton	—
2 masse	le kilogramme	kg	Étalon international	—
3 temps	la seconde	s	Période d'une raie du spectre du césium	—
4 intensité de courant électrique	l'ampère	A	Force électrodynamique entre deux conducteurs	kg, m, s
5 température (température thermodynamique)	le kelvin	K	Point triple de l'eau	—
6 intensité lumineuse	le candela	cd	Intensité rayonnée par le platine à sa température de solidification	kg, s
7 quantité de matière	la mole	mol	Masse de la molécule	kg

① Unités de base (SI)

Symbole	Unité	Signification
<b>a) Isolation thermique</b>		
t	(°C, K)	Température
Δt	(°C, K)	Différence de température
q	(Wh)	Quantité de chaleur
λ	(W/mK)	Conductibilité thermique
λ'	(W/mK)	Conductibilité thermique équivalente
Λ	(W/m²K)	Coefficient de conductibilité thermique
α	(W/m²K)	Coefficient de transmission de chaleur entre matériau et air
k	(W/m²K)	Coefficient global de transmission de chaleur
1/Λ	(m²K/W)	Résistance à la conductibilité thermique
1/α	(m²K/W)	Résistance à la transmission de chaleur entre matériau et air
1/k	(m²K/W)	Résistance totale à la transmission de chaleur
D'	(m²K/Wcm)	Coefficient de résistance thermique
c	(Wh/kgK)	Capacité thermique spécifique
S	(Wh/m³K)	Facteur d'accumulation de chaleur
β	(1/K)	Coefficient de dilatation linéaire
a	(mK)	Coefficient de distance
P	(Pa)	Pression
P <sub>0</sub>	(Pa)	Pression de vapeur
g <sub>0</sub>	(g)	Quantité de vapeur
g <sub>k</sub>	(g)	Quantité d'eau condensée
v	(%)	Humidité relative de l'air
μ	(—)	Coefficient de résistance à la diffusion
μ.d	(cm)	Épaisseur d'air équivalente
Λ <sub>0</sub>	(g/m²hPa)	Coefficient de perméabilité à la vapeur d'eau
1/Λ <sub>0</sub>	(m²hPa/g)	Résistance à la perméabilité à la vapeur d'eau
μλ	(W/mK)	Facteur de position
μλ'	(W/mK)	Facteur de position pour une couche d'air
P	€/kWh	Prix de l'énergie calorifique
<b>b) Isolation acoustique</b>		
λ	(m)	Longueur d'onde
f	(Hz)	Fréquence
f <sub>l</sub>	(Hz)	Fréquence limite
f <sub>r</sub>	(Hz)	Fréquence de résonance
E <sub>dyn</sub>	(N/cm²)	Module d'élasticité dynamique
S'	(N/cm²)	Rigidité dynamique
R	(dB)	Mesure de l'isolation acoustique en laboratoire (bruit aérien)
R <sub>m</sub>	(dB)	Mesure moyenne de l'isolation acoustique (bruit aérien)
R'	(dB)	Mesure de l'isolation acoustique dans une construction (bruit aérien)
LSM	(dB)	Marge d'isolement contre les bruits aériens
L <sub>n</sub>	(dB)	Niveau standard de bruit d'impact
V/M	(dB)	Valeur d'amélioration d'un revêtement de sol
TSM	(dB)	Bruit d'impact. Seuil de sécurité
a	(—)	Degré d'absorption du bruit
A	(m²)	Surface équivalente d'absorption
r	(m)	Rayon de réverbération
ΔL	(dB)	Réduction de niveau sonore

② Symboles des unités physiques (SI)

Les préfixes et leurs symboles sont :

T (tétra)	= 10 <sup>12</sup> unités	(billion)	c (centi)	= 1/100 unité
G (giga)	= 10 <sup>9</sup> unités	(milliard)	m (milli)	= 10 <sup>-3</sup> (millième)
M (méga)	= 10 <sup>6</sup> unités	(million)	μ (micro)	= 10 <sup>-6</sup> (millionième)
k (kilo)	= 10 <sup>3</sup> unités	(millier)	n (nano)	= 10 <sup>-9</sup> (milliardième)
h (hecto)	= 100 unités		p (pico)	= 10 <sup>-12</sup>
da (déca)	= 10 unités		f (femto)	= 10 <sup>-15</sup>
d (déci)	= 1/10 unité		a (atto)	= 10 <sup>-18</sup>

Pour désigner un multiple décimal, on ne doit pas utiliser plus d'un préfixe.

③ Multiples et sous-multiples des unités ainsi que leurs abréviations.

Dimension à mesurer	Unité dans le système international de mesure (SI), obligatoire depuis 1978	Conversion
Longueur	m	Mètre
Surface	m <sup>2</sup>	Mètre carré
Volume	m <sup>3</sup>	Mètre cube
Masse	kg	Kilogramme
Force	N	Newton = 1 kgm/s <sup>2</sup>
Pression	Pa	Pascal = 1 N/m <sup>2</sup>
	bar	Bar = 100 000 Pa = 100 000 N/m <sup>2</sup>
Température	°C	Degré Celsius (seulement comme échelle de température)
	K	Kelvin *
		0 °C = 273,15 K
Travail (Energie, quantité de chaleur)	Ws, J Nm Wh kWh	Watt-seconde = Joule = Newton-mètre Watt-heure = 3,6 kJ kilowatt-heure = 10 <sup>3</sup> Wh = 3,6 MJ
		1 kcal = 4186 J 1 thermie = 1,163 kWh
Puissance (électrique ou calorifique)	W	Watt
		1 ch = 736 W 1 th/h = 1,163 kW

\* Obligatoire depuis 1975

④ Conversion des unités de référence.

1 m x 1 m	= 1 m <sup>2</sup>	1 m.1 s <sup>-1</sup> = 1 m.s <sup>-1</sup> (= 1 m/s)
1 m x 1 s <sup>-2</sup>	= 1 m.s <sup>-2</sup>	(= 1 m/s <sup>2</sup> )
1 kg x 1 m x 1 s <sup>-2</sup>	= 1 kg.m.s <sup>-2</sup>	(= 1 kg m/s <sup>2</sup> )
1 kg x 1 m <sup>-3</sup>	= 1 kg.m <sup>-3</sup>	(= 1 kg/m <sup>3</sup> )
1 m x 1 m x 1 s <sup>-1</sup>	= 1 m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>	(= 1 m <sup>2</sup> /s)

⑤ Exemples d'unités dérivées SI à partir des unités de base.

Coulomb	1 C = 1 As	Ohm	1 Ω = 1 V/A
Farad	1 F = 1 As/V	Pascal	1 Pa = 1 N/ m <sup>2</sup>
Henry	1 H = 1 Vs/a	Siemens	1 S = 1/Ω
Herz	1 Hz = 1 s <sup>-1</sup> (= 1/s)	Tesla	1 T = 1 Wb/m <sup>2</sup>
Joule	1 J = 1 Nm = 1 Ws	Volt	1 V = 1 W/A
Lumen	1 lm = 1 cd sr	Watt	1 W = 1 J/s
Lux	1 lx = 1 lm / m <sup>2</sup>	Weber	1 Wb = 1 Vs
Newton	1 N = 1 kgm / s <sup>2</sup>		

Le watt peut être utilisé pour des puissances électriques apparentes au même titre que le volt-ampère (VA), pour des puissances électriques réactives au même titre que le var (var), le weber au même titre que le volt-seconde (Vs).

⑥ Nom et symboles des unités SI dérivées.

1 N x 1 s x 1 m <sup>2</sup>	= 1 Nsm <sup>2</sup>	1 A x 1 s = 1 As = 1 C
1 rad x 1 s <sup>2</sup>	= 1 rad st (= 1 rad/s)	1 As/V = 1 C/V = 1 F

⑦ Exemple d'unités SI dérivées à partir d'unités fondamentales et d'unités dérivées.

Résistance à la conductibilité thermique	1/Λ = 1 m <sup>2</sup> hK/ kcal	= 0,859 8 m <sup>2</sup> K/W
Conductibilité thermique	λ = 1 kcal / mhK	= 1,163 W/mK
Coefficient de transmission interne de chaleur entre deux milieux	k = 1 kcal/ m <sup>2</sup> hK	= 1,163 W/m <sup>2</sup> K
Coefficient de transmission de chaleur pour un même milieu	α = 1 kcal/m <sup>2</sup> hK	= 1,163 W/ m <sup>2</sup> K
Masse volumique	= 1 g/ cm <sup>3</sup>	= 1 000 kg/ m <sup>3</sup>
Poids volumique	= 1 kg / m <sup>3</sup>	= 0,01 kN/ m <sup>3</sup>
Résistance à la pression	= 1 kg / cm <sup>2</sup>	= 0,1 N / mm <sup>2</sup>

⑧ Conversion dans le système SI de certaines valeurs contenues dans les tableaux.

**Unités de mesure dans les bâtiments**

L'introduction légale des unités SI s'est faite progressivement entre 1974 et 1977.

Le système de mesure international avec unités SI (SI = Système international d'unités) prévaut depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1978.

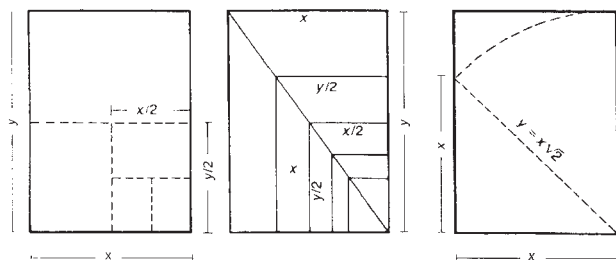
**NORMES DE RÉFÉRENCE**  
**UNITÉS DU SYSTÈME INTERNATIONAL**

Grandeur	Symbole (dans les relations)	Unité SI		Unité légale		Unité ancienne		Relation entre unités
		Nom	Symbole	Nom	Symbole	Nom	Symbole	
Angle plan	$\alpha, \beta, \gamma$	Radian	rd	Angle de 360° Degré Minute Seconde Gon	pla ° ' " gon	Angle droit Degré	L	1 rad = 1 m/m = 57,296° = 63,662 gon 1 pla = 2π rad 1 L = 1/4 pla = π/2 rad 1° = 1 L / 90 = 1 pla / 360 = π/180 rad 1' = 1° / 60 1" = 1' / 60 = 1° / 3600 1 gon = 1 gr = 1 L / 100 = pla / 400 = π/200 rad 1 cgr = 10 <sup>-2</sup> gon 1 mgr = (10 <sup>-2</sup> cgr) = 10 <sup>-4</sup> gon
Longueur	L	Mètre	m	Micromètre Millimètre Centimètre Décimètre Kilomètre	µm mm cm dm km	Pouce (inch) Pied (foot) Brasse (fathom) Mille (mile) Mille marin	in ft fath mi (stat.) mi (naut)	in = 25,4 mm ft = 30,48 cm fath = 1,8288 m mi (stat.) = 1609,344 m mi (naut.) = 1,852 km
Surface, aire, superficie	S, q	Mètre carré	m <sup>2</sup>	Are Hectare	a ha			1 a = 10 <sup>2</sup> m <sup>2</sup> 1 ha = 10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup>
Volume	V	Mètre cube	m <sup>3</sup>	Litre	l	Mètre cube norm.	Nm <sup>3</sup>	1 l = 1 dm <sup>3</sup> = 10 <sup>-3</sup> m <sup>3</sup> 1 Nm <sup>3</sup> = 1 m <sup>3</sup> norm. 1 m <sup>3</sup> = 1 m <sup>3</sup>
Volume norm.	V <sub>n</sub>					Mètre cube	m <sup>3</sup>	
Temps, intervalle, durée	t	Seconde	s	Minute Heure Jour An	min h j a			1 min = 60 s 1 h = 60 min = 3600 s 1 j = 24 h = 86 400 s 1 a = 8765,8 h = 31,557 . 10 <sup>6</sup> s
Fréquence	f	Hertz	Hz					1 Hz = 1/s pour indication de fréquence dans les équations importantes $\omega = 2\pi \cdot n$
Vitesse angulaire	$\omega$	Radian par seconde	rad/s					
Nombre de tours, vitesse angulaire	n	Inverse de la seconde	1/s	Nbre tours/sec. Nbre tours/min.	n/s n/min	Nb. tours/sec. Nb. tours/min.	U/s U/min	1/s = n/s = U/s
Vitesse	v	Mètre par seconde	m/s	Kilomètre-heure	km/h	Nœud	kn	1 m/s = 3,6 km/h 1 kn = 1 mi (naut.)/h = 1,852 km/h
Accélération, accélération de la pesanteur	g	Mètre par seconde au carré	m/s <sup>2</sup>			gal	gal	1 gal = 1 cm/s <sup>2</sup> = 10 <sup>-2</sup> m/s <sup>2</sup>
Masse : poids (comme résultat d'une pesée)	m	Kilogramme	kg	Gramme Tonne	g t	Pound Livre Quintal	lb L q	1 g = 10 <sup>-3</sup> kg 1 t = 1 Mg = 10 <sup>3</sup> kg 1 lb = 0,45359237 kg 1 livre = 0,5 kg 1 q = 100 kg
Force	F	Newton	N			Dyne Gramme-force Kilogramme-force Tonne-force	dyn gf kgf tf	1 N = 1 kgm/s <sup>2</sup> = 1 Ws/m = 1 J/m 1 dyn = 1 g cm/s <sup>2</sup> = 10 <sup>-5</sup> N 1 gf = 9,80665 10 <sup>-3</sup> N 1 kgf = 9,80665 N 1 tf = 9806,65 N
Effort mécanique, résistance mécanique	$\sigma$	Newton par mètre carré	N/m <sup>2</sup>	Newton par millimètre carré	N/mm <sup>2</sup>		kgf/cm <sup>2</sup> kgf/mm <sup>2</sup>	1 kgf/cm <sup>2</sup> = 0,0980665 N/mm <sup>2</sup> 1 kgf/mm <sup>2</sup> = 9,80665 N/mm <sup>2</sup>
Travail, énergie	W, E	Joule	J	Kilo wattheure	kWh	Ch.-vapeur heure Erg Calorie Kg-force mètre	CV h erg cal kgf m	1 J = 1 Nm = 1 Ws = 10 <sup>7</sup> erg 1 kWh = 3,6 . 10 <sup>6</sup> J = 3,6 MJ 1 CVh = 2,64780 . 10 <sup>6</sup> J 1 erg = 10 <sup>-7</sup> J 1 cal = 4,1868 J = 1,163 . 10 <sup>-3</sup> Wh 1 kgf m = 9,80665 J
Quantité de chaleur Moment d'un couple (torsion) Moment d'un couple (flexion)	Q M M <sub>b</sub>	Joule Newton-mètre ou Joule	J Nm J					
Puissance	P	Watt	W			Cheval-vapeur	CV	1 W = 1 J/s = 1 N m/s = 1 kg m <sup>2</sup> / s <sup>3</sup> 1 CV = 0,73549675 kW
Température thermodynamique Température Celsius Intervalle et différence de température Température Fahrenheit Température Réaumur	T $\theta$ $\Delta\theta$ ou $\Delta T$ $\theta_F$ $\theta_R$	Kelvin	K	Degré Celsius	°C	Degré Kelvin Degré Rankin Grad Degré Fahrenheit Degré Réaumur	°K °Rk grad °F °R	1°K = 1 K 1°Rk = 5/9 K $\theta = T - T_0$ et $T_c = 273,15 K$ $\Delta\theta = \Delta T$ , d'où il vient 1 K = 1 °C = 1 grad On utilise dans les équations $\theta_F = 9/5 \theta + 32 = 9/5 T - 459,67$ $\theta_R = 4/5 \theta$ et $1°R = 5/4 °C$

① Unités SI et unités légales (extraites pour les bâtiments).



**DESSINER**  
**FORMATS NORMALISÉS**

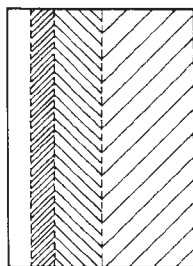


① ③ Formats de base

Format Classe	Série A	Série B	Série C
0	841 x 1189	1000 x 1414	917 x 1297
1	594 x 841	707 x 1000	648 x 917
2	420 x 594	500 x 707	458 x 648
3	297 x 420	353 x 500	324 x 458
4	210 x 297	250 x 353	229 x 324
5	148 x 210	176 x 250	162 x 229
6	105 x 148	125 x 176	114 x 162
7	74 x 105	88 x 125	81 x 114
8	52 x 74	62 x 88	57 x 81
9	37 x 52	44 x 62	
10	26 x 37	31 x 44	
11	18 x 26	22 x 31	
12	13 x 18	15 x 22	

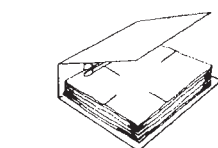
④ Séries supplémentaires de formats

Format	Abréviation	mm
Demi-largeur A4	1/2 A4	105 x 297
Quart de largeur A4	1/4 A4	52 x 297
Huitième de largeur A7	1/8 A7	9 x 105
Demi-largeur C4	1/2 C4	114 x 324
Etc.		

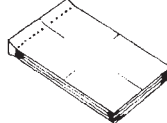


⑤ Formats dérivés

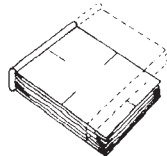
⑥ Formats dérivés du format A4



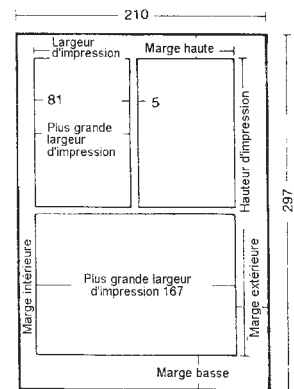
⑦ Classeur



⑧ Bloc-notes et cahiers avec papier autocopiant



⑨ Livres brochés massicotés



⑩ (fig. 11)

Les formats normalisés constituent aujourd'hui une base pour la réalisation du mobilier de bureau. Ceux-ci, à leur tour, conditionnent la réalisation des vues en plan.

La connaissance exacte de ces formats normalisés prend alors son importance pour le concepteur. Le Professeur Porstmann a développé des formats normalisés à partir d'une surface de 1 m<sup>2</sup> dont les côtés x et y satisfont les conditions :

$x : y = 1 : \sqrt{2}$  (fig. ③) ; longueur du côté  $x = 0,841$  ;  
 $x \cdot y = 1$  ; longueur du côté  $y = 1,189$ .

Le format de base (rectangle de surface égale à 1 m<sup>2</sup> et dimensions des côtés comme ci-dessus) est à l'origine des différentes séries de formats.

On obtient la série des formats A en multipliant ou en divisant par 2 les dimensions du format d'origine (fig. ① et ②).

Les séries supplémentaires B, C et D ont été prévues pour les dimensions concernant les papiers, par exemple enveloppes, classeurs, chemises (fig. ④).

Chaque format de la série B a une surface égale à la moyenne des surfaces des formats de la série A qui l'encadrent.

Chaque dimension de la série C est égale à la moyenne des dimensions correspondantes de même classe de la série A et de la série B.

On obtient certains formats en divisant par 2, 4 ou 8 les formats principaux (enveloppes, étiquettes ou dessins par exemple) (fig. ⑤ et ⑥).

Les fiches sans onglets de tabulation correspondent exactement au format normalisé.

L'onglet des fiches avec onglets dépasse du format ; pour le classement, la dimension concernée passe alors au format directement supérieur.

Les différents classeurs et chemises possèdent un système d'attache des feuilles et ont de ce fait une largeur plus importante que les formats normalisés correspondants.

Pour la largeur on choisit plutôt les dimensions des trois séries A, B et C (fig. ⑦).

Les blocs-notes sont exactement aux formats normalisés. S'ils possèdent des perforations en bordure, la partie disponible est diminuée de la zone perforée par rapport au format normalisé (fig. ⑧).

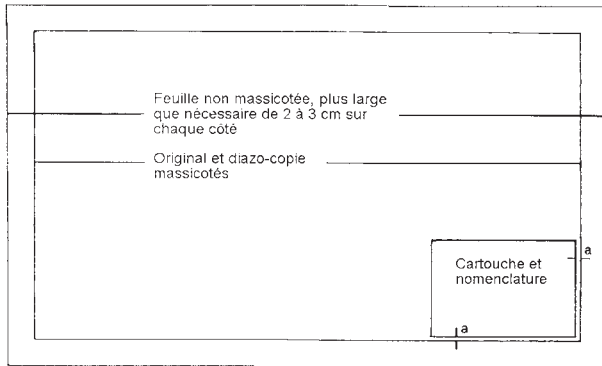
Les livres brochés massicotés et les revues sont exactement au format normalisé.

Si une coupe supplémentaire est nécessaire au moment de la reliure, les feuilles deviennent plus petites que le format normalisé. En revanche la couverture déborde. La hauteur de la couverture doit correspondre exactement au format normalisé (fig. ⑨).

La largeur de la couverture dépend du procédé de reliure.

	En cicero (en douze)		En mm	
	37	38	167	171
Largeur de la surface d'impression				
Hauteur de la surface d'impression (sans titre de colonne)	55	55 1/2	247	250
Interligne	1		5	
Plus grande largeur d'impression sur une colonne	37		167	
Plus grande largeur d'impression par colonne (sur deux colonnes)	18		81	
Marge intérieure (valeur théorique)			16	14
Marge extérieure (valeur théorique)			27	25
Marge haute (valeur théorique)			20	19
Marge basse (valeur théorique)			30	28

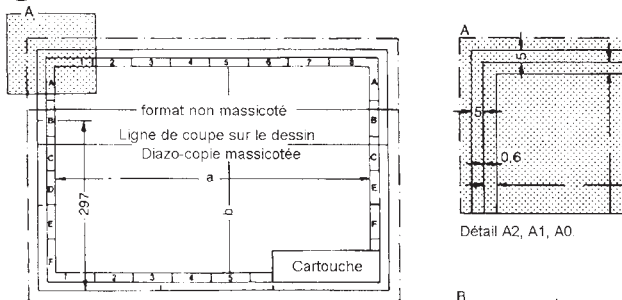
⑪ La norme mentionnée ci-dessus est à appliquer pour la surface d'impression et sa largeur en format normalisé : A4 (fig. 10).



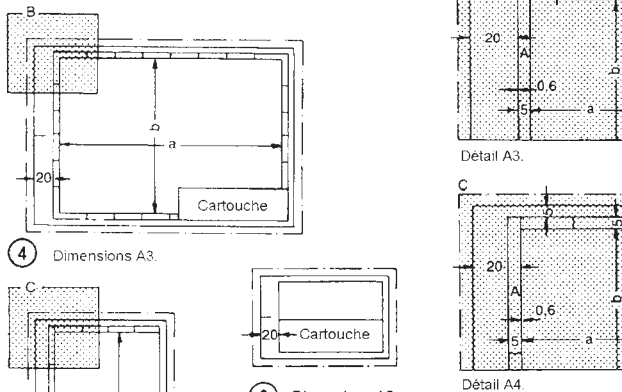
1 Dessin normalisé

Dimension des feuilles	A0	A1	A2	A3	A4	A5
Format: feuille brute non massicotée (mm)	880×1230	625×880	450×625	330×450	240×330	165×240
Format: feuille finie massicotée (mm)	841×1189	594×841	420×594	297×420	210×297	148×210

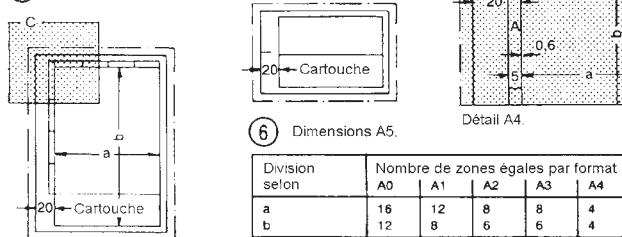
2 Dimensions des feuilles



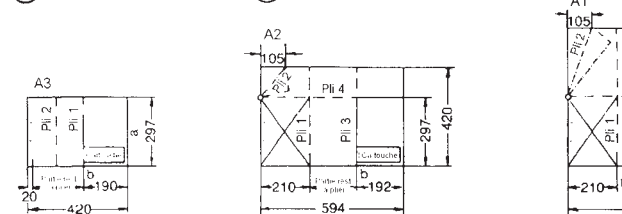
3 Dimensions A2, A3, A4



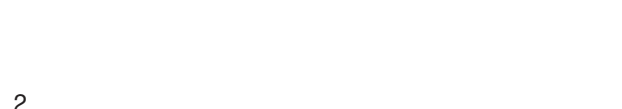
4 Dimensions A3



5 Dimensions A4



8 Dimensions et schémas de pliage



Le rangement des dessins au bureau, sur le chantier, au cours des réunions, pour l'expédition et pour l'archivage est facilité pour l'architecte par la normalisation des dessins. Les dessins originaux ou les diazocopies doivent correspondre aux formats de la série A (fig. 1, 3 à 6).

La distance **a** entre le cartouche de légende et le bord du dessin est :

- pour les formats A0 à A3 : ..... 10 mm ;
- pour les formats A4 à A6 : ..... 5 mm.

Une marge de 25 mm pour la reliure est autorisée pour les petits dessins, mais elle diminue la surface utile du format fini.

Exceptionnellement des formats étroits peuvent être construits en assemblant l'un après l'autre des formats semblables ou voisins appartenant à la série de format utilisée.

Pour la série de format A, les dimensions utilisables à partir des largeurs habituelles des rouleaux, sont :

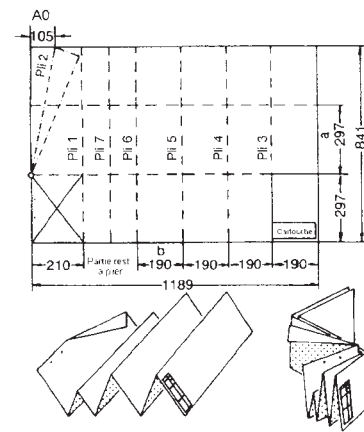
- pour les papiers à dessin ..... 1 500, 1 560 mm et les papiers transparents : ..... 1 250, 660, 900 mm) ;
- pour le papier photocalque : ..... 650, 900, 1 200 mm.

Une largeur de rouleau de 900 mm est nécessaire, si l'on veut obtenir tous les formats de dessin jusqu'au format A0 à partir d'une seule bande de papier.

Pour ranger les formats A4 dans un classeur, il faut plier les dessins comme sur la figure 8 :

1. le cartouche de légende doit être visible en haut et dans le bon sens ;
2. dans tous les cas, une plage de 21 cm de largeur (pli 1) doit être aménagée au début du pliage en s'aidant d'un calibre 21 × 29,7 posé de façon adéquate ;
3. on plie vers l'arrière un coin triangulaire du dessin (pli 2). Ainsi lorsque le dessin est complètement replié, seule la zone de la feuille en bas à gauche, marquée avec des points, est perforée ou agrafée ;
4. le dessin sera plié ensuite vers la gauche à partir du côté **a** d'une largeur appropriée supérieure à 18,5 cm, en utilisant un calibre 18,5 × 29,8 cm. La partie restante sera pliée par moitié pour réduire la dimension de cette partie et apporter ainsi la partie contenant le cartouche sur le haut de la pile. Les formats normalisés allongés doivent être pliés dans le sens conforme à la logique ;
5. la bande ainsi obtenue sera pliée enfin à partir du côté **b**.

Pour renforcer le bord perforé ou broché, on peut coller un carton de format A5 = 14,8 × 21 cm sur le dos de la partie à perforer ou à brocher du dessin. En respectant les règles mentionnées ci-dessus, le pliage d'une feuille de n'importe quelle dimension est possible. Après déduction du pliage de 21 cm de large, si la dimension du dessin n'est pas divisible par 2, 4, 6, etc., alors le surplus est à plier par le milieu.

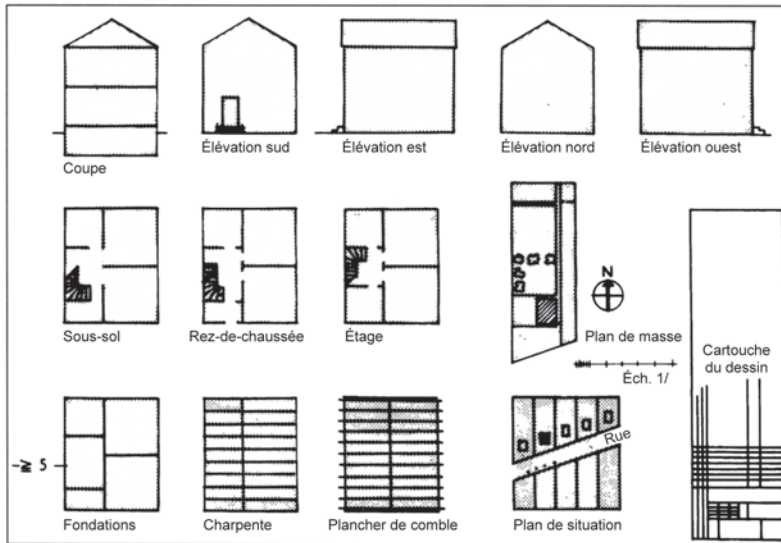


Division selon	Nombre de zones égales par format				
	A0	A1	A2	A3	A4
a	16	12	8	8	4
b	12	8	6	6	4

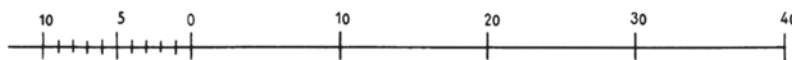
7 Subdivisions (zones de plan).

**DESSINER**

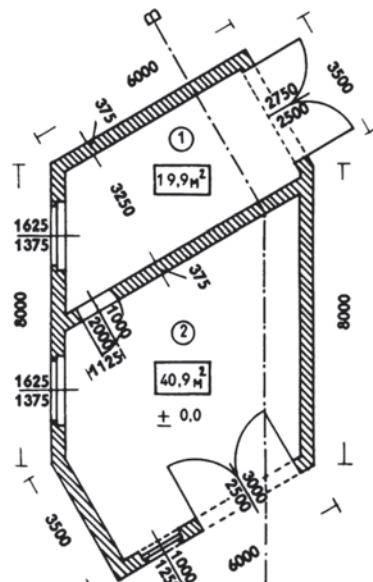
**PRÉSENTATION DES DESSINS**



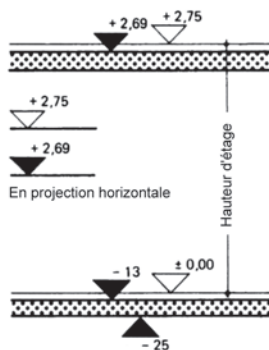
① Principe de présentation des plans de construction



② Présentation fonctionnelle des inscriptions sur une échelle



③ Exemple de dessin avec inscription des dimensions conformément aux normes dans le cas d'un plan en biais. Les dimensions inscrites sont des cotes de gros oeuvre.



⑦ Cotes verticales en coupe et en projection

**Échelle (fig. ②)**

L'échelle principale dans le cartouche d'un dessin doit être présentée en gros caractères, les autres échelles en petits caractères. Ces dernières doivent être répétées dans les représentations connexes. Tous les éléments sont à dessiner à l'échelle ; les cotes des éléments non dessinés à l'échelle doivent être soulignées.

Il faut choisir de préférence comme échelle :

- pour les plans de construction 1/1, 1/2,5, 1/5, 1/10, 1/20, 1/50, 1/100, 1/200, 1/250,
- pour les plans de position 1/500, 1/1 000, 1/2 000, 1/2 500, 1/5 000, 1/10 000, 1/25 000.

**Cotes et autres inscriptions (fig. ③)**

Toutes les dimensions sont indiquées en cotes de nu (épaisseur des murs). Les dimensions au-dessous de 1 m sont inscrites en général en centimètres dans les dessins de constructions, celles au-dessus de 1 m, en mètres, selon le nouveau règlement, mais on peut aussi dans tous les cas les indiquer en millimètres.

Les dimensions des **tuyaux de cheminée**, des conduites de gaz sous pression et des canalisations d'air sont indiquées par leur gabarit exprimé en fraction (largeur/longueur) et s'ils sont ronds par leur diamètre avec le signe Ø.

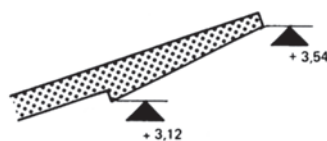
Les **dimensions des poutres** sont indiquées comme ci-dessus en fraction (largeur/hauteur). Le taux de montée pour un escalier est inscrit le long de l'axe porteur, la dimension pour la marche du dessous et celle pour la hauteur de marche du dessus (voir p. 7).

Les dimensions concernant l'ouverture des portes et fenêtres sont portées, comme ci-avant, le long de l'axe, la largeur au dessus et la hauteur effective en dessous (voir p. 7).

Les **indications de hauteur pour les planchers des étages**, etc. sont rapportées à la cote du plancher du rez-de-chaussée pris comme hauteur nulle (± 0,00).

Les **numéros des pièces** sont inscrits dans un cercle, les **indications de surface** (en m<sup>2</sup>) dans un carré ou un rectangle (fig. ③).

Les **lignes de coupe** sont indiquées en traits mixtes dans les plans horizontaux et notées par ordre alphabétique en gros caractères, disposés selon la direction du regard. En dehors des flèches normalisées (fig. ④), les traits obliques (fig. ⑤) et, dans ce livre en général, les traits verticaux sont utilisées couramment. Toutes les **cotes** doivent être placées de telle sorte que celui qui est devant le dessin puisse lire facilement les chiffres sans faire pivoter le dessin. Il faut inscrire toutes les dimensions dans le quadrant droit des figures en direction de la ligne-cote et à sa droite et toutes les dimensions dans le quadrant gauche de sa gauche (fig. ③ et ⑦).



**DESSINER**

**DESSINS DU BÂTIMENT**

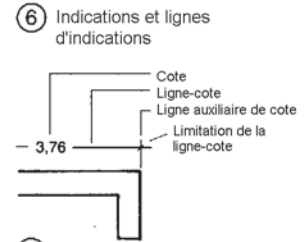
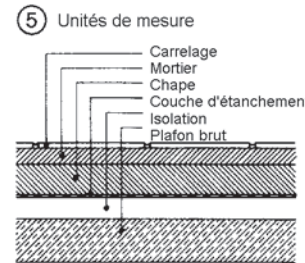
Il faut utiliser les différents types de ligne pour les dessins de construction selon la figure 1 et respecter les largeurs de lignes mentionnées en les traçant à l'encre de Chine.

Types de lignes	Usage le plus fréquent	Échelle des dessins		
		1:1 1:5 1:10	1:20 1:25 1:50	1:100 1:200
		Largeur des lignes en millimètres		
Ligne continue (large)	Délimitation des surfaces des grands éléments de construction	1,0	0,7	0,5
Ligne continue (semi-large)	Bords visibles des éléments de construction, délimitation des petites surfaces des éléments de construction	0,5	0,35	0,35
Ligne continue (étroite)	Ligne-repère pour les dimensions, ligne-cote, quadrillage	0,25	0,25	0,25
	Lignes indicatrices, lignes courantes	0,35	0,25**)	0,25
Ligne tiretée* (semi-large)	Bords cachés d'éléments de construction	0,5	0,35	0,35
Ligne en traits et points (large)	Trace des plans de coupe	1,0	0,7	0,5
Ligne en traits et points (semi-large)	Axes	0,35	0,35	0,35
Ligne pointillée* (étroite)	Éléments de construction se trouvant derrière l'élément visible	0,35	0,35	0,35

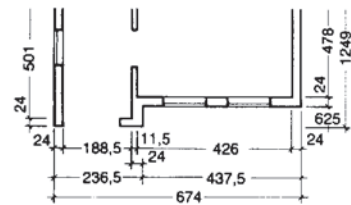
\*) Ligne tiretée ----- Tirets plus long que les intervalles  
Ligne pointillée ..... Points ou tirets plus courts que les intervalles  
) 0,35 mm en cas de réduction de 1/50 à 1/100

Unité de mesure	Mesure en dessous de 1 m par ex.			au-dessus de 1 m par ex.
	1	2	3	
1 m	0,05	0,24	0,88	3,76
2 cm	5	24	88,5	376
3 m, cm	5	24	88 <sup>s</sup>	3,76
4 mm	50	24	88 <sup>s</sup>	3760

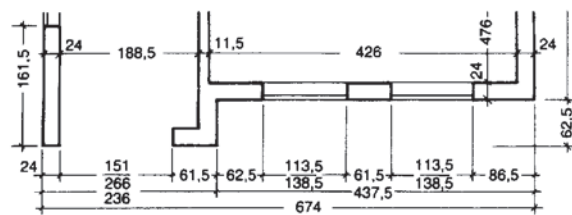
L'unité de mesure utilisée, en conformité avec l'échelle de mesure, doit être indiquée de manière appropriée dans le cartouche du dessin (par ex. 1:50 en cm).



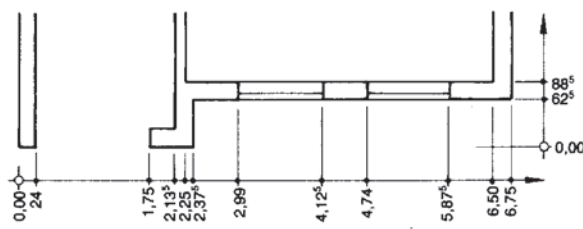
1 Types et largeurs de lignes.



2 Inscription des dimensions en dehors de la représentation graphique, (par ex. au 1/100) et en centimètres

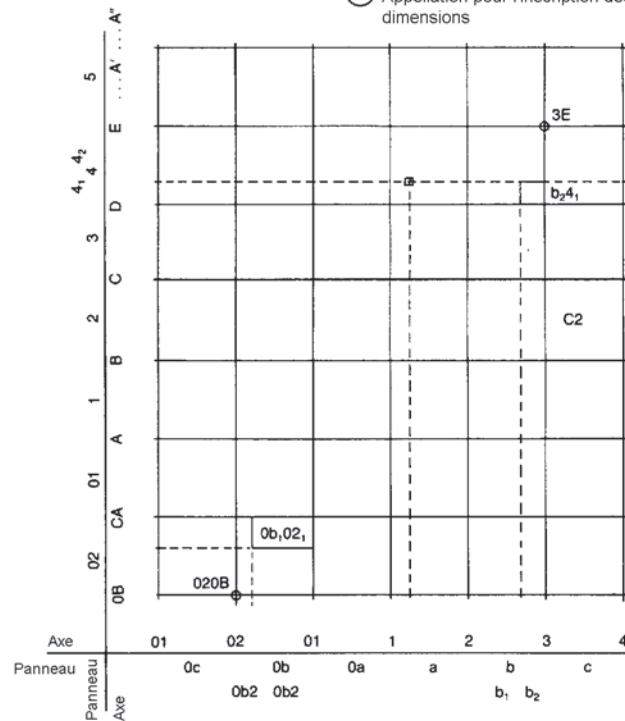


3 Inscription des dimensions à partir des poteaux et des ouvertures (par ex. au 1/50) et en centimètres



4 Inscription des dimensions en coordonnées (par ex. au 1/50) en centimètres et mètres

7 Appellation pour l'inscription des dimensions



8 Axes et quadrillage



SYMBOLES POUR LES DESSINS DE CONSTRUCTIONS

① Dimensions et autres inscriptions, selon utilité

- a) Surface du sol
  - b) Surface du plafond
  - c) Surface des murs
  - d) Surface des baies des fenêtres
  - e) Surface des baies des portes
  - f) Type de revêtement de sol
  - g) Type de peinture ou de revêtement de murs
  - h) Type de peinture ou de revêtement de plafonds
- } sans déduction  
} des ouvertures } en m<sup>2</sup> avec  
} } 2 décimales

② Types de peinture et de revêtement pour plafonds et murs

<p><i>Plafonds</i></p> <p>Peinture à la chaux Peinture en détrempe Peinture minérale Peinture à l'huile Encaustique</p> <p>Volets battants Volets roulants Jalouies</p>	<p><i>Murs</i></p> <p>Carrelage Bois Brique de parement Papier peint etc.</p> <p>dans ouvertures fenêtres ou portes, éventuellement derrière.</p>
---	---

③ Types de sols

<p>1) Chape Asphalte Plâtre Xylolite Granito Ciment etc.</p> <p>2) Revêtements Caoutchouc Brique Linoléum Dalles d'asphalte Dalles de granite Dalles calcaires Dalles en pierre artificielle Dalles de marbre Dalles de grès Dalles en pierre lithographique Dalle de xylolite</p>	<p>Dalles en grès cérame Dalles d'argile etc.</p> <p>3) Pavage Bois Pavés de granite ou de syénite Briques en laitier Briques etc.</p> <p>4) Bois Planches en bois tendre Frise en hêtre Frise en chêne Frise en pin Frise en pitchpin Parquet en hêtre Parquet en chêne etc.</p>
--	---

④ Code des couleurs pour les tuyauteries

rouge	Vapeur	jaune	bleu	jaune	Gaz de gazéificateur		
rouge	blanc	rouge	Vapeur surchauffée	jaune	rouge	jaune	Gaz de ville, gaz d'éclairage
rouge	vert	rouge	Vapeur d'échappement	jaune	vert	jaune	Gaz à l'eau
vert	Eau potable	jaune	marron	jaune	Gaz d'huile		
vert	blanc	vert	Eau chaude	jaune	blanc	jaune	Acétylène
vert	jaune	vert	Eau condensée	jaune	blanc	jaune	Gaz carbonique
vert	rouge	vert	Eau sous pression	jaune	noir	jaune	Oxygène
vert	orange	vert	Eau salée, saumure	jaune	bleu	jaune	Hydrogène
vert	noir	vert	Eau industrielle, eau de rivière	jaune	vert	jaune	Ammoniac
vert	noir	vert	noir	vert	jaune	jaune	Azote
vert	Remblayage hydraulique	jaune	vert	jaune	vert	jaune	Ammoniac
bleu	Air	jaune	mauve	jaune	mauve	jaune	Acide
bleu	blanc	bleu	Air chaud	orange	rouge	orange	Acide concentré
bleu	rouge	bleu	Air comprimé	mauve	Solutions alcalines		
bleu	noir	bleu	Poussière de charbon	mauve	rouge	mauve	Solutions alcalines concentrées
jaune	Gaz de hauts fourneaux, de fourneaux, purifié			mauve	rouge	mauve	Huile
jaune	noir	jaune	Gaz de hauts fourneaux, de fourneaux, brut	brun			

⑤ Étanchéification, isolation. Symboles pour l'étanchéification à l'eau sans pression

	Panneau d'étanchéité
	Barrière de vapeur
	Film de séparation / feuille en matière plastique
	Papier huilé
	Barrière de vapeur avec couche interne de tissu
	Barrière de vapeur avec feuille métallique interne
	Couche d'égalisation à collage par points
	Couche adhésive sur toute la surface
	Mastic
	Couche en gravier compressé
	Couche sablée
	Couche d'apprêt, couche passivante
	Badigeon d'étanchéité
	Peinture hydrofuge (deux couches par ex.)
	Support d'enduit / armature
	Imprégnation
	Natte filtrante
	Panneau drainant
	Eau souterraine, d'écoulement, stagnante
	Eau de surface
	Taches d'humidité, moisissure, salissures etc.
	Pénétration d'humidité
	Terrain, sol naturel

⑥ Isolation

	Couche d'isolation thermique et acoustique
	Matériau isolant en xylolite
	Matériau isolant en fibres de verre
	Matériau isolant en fibres de bois
	Matériau isolant en fibres de tourbe
	Matière plastique cellulaire
	Liège
	Panneau en laine de bois solidifiée à la magnésite
	Panneau de laine de bois solidifiée au ciment
	Plaques de plâtre
	Plaques de plâtre cartonées

# NEUFERT



## LES ÉLÉMENTS DES PROJETS DE CONSTRUCTION

**Référence incontournable de l'architecture et du bâtiment** depuis plus de 90 ans, cette 12<sup>e</sup> édition a été entièrement revue et mise à jour. Organisée autour de quatre grandes parties, elle couvre l'ensemble des typologies de programmes :

- **Les fondamentaux** : de la conception du projet jusqu'aux techniques constructives, en passant par les éléments et détails de construction, les aménagements extérieurs, et les infrastructures liées aux transports.
- **L'habitat** : concepts de plans des maisons individuelles, des appartements et des logements collectifs.
- **Les lieux publics** : hébergement, enseignement et recherche, lieux de culte, culture et divertissement, sports et loisirs, lieux de rencontres et de rassemblements, transports en commun.
- **Les lieux de travail** : administration, bureaux, commerces, industrie, exploitations agricoles, santé.

**Les mises à jour et compléments** les plus importants concernent :

- **Pour les fondamentaux** : la conception du projet et les matériaux (bois, béton, etc.) ; la construction durable et les énergies renouvelables ; les fondations, les murs, les fenêtres, les vitrages et les portes ; la lumière et l'éclairage.
- **Pour les programmes** : les hôtels, les structures d'accueil de la petite enfance, les lieux de culte, les stades, ainsi que les infrastructures de transports en commun et les magasins.

**Véritable bibliothèque d'exemples concrets, d'une variété et d'une richesse inégalées, cet ouvrage constitue la référence tant pour les étudiants que pour les professionnels de l'architecture et du bâtiment.**

**Ernst Neufert**

(1900-1986)

a étudié et enseigné  
au Bauhaus et exercé  
la profession d'architecte  
libéral.

12<sup>e</sup> ÉDITION



EDITIONS  
**LE MONITEUR**

**DUNOD**  
une page d'avance