



Institut luxembourgeois de la normalisation
de l'accréditation, de la sécurité et qualité
des produits et services

ILNAS-EN 1090-2:2018

Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2: Exigences techniques pour les structures en acier

Execution of steel structures and
aluminium structures - Part 2: Technical
requirements for steel structures

Ausführung von Stahltragwerken und
Aluminiumtragwerken - Teil 2:
Technische Regeln für die Ausführung
von Stahltragwerken

06/2018



Avant-propos national

Cette Norme Européenne EN 1090-2:2018 a été adoptée comme Norme Luxembourgeoise ILNAS-EN 1090-2:2018.

Toute personne intéressée, membre d'une organisation basée au Luxembourg, peut participer gratuitement à l'élaboration de normes luxembourgeoises (ILNAS), européennes (CEN, CENELEC) et internationales (ISO, IEC) :

- Influencer et participer à la conception de normes
- Anticiper les développements futurs
- Participer aux réunions des comités techniques

<https://portail-qualite.public.lu/fr/normes-normalisation/participer-normalisation.html>

CETTE PUBLICATION EST PROTÉGÉE PAR LE DROIT D'AUTEUR

Aucun contenu de la présente publication ne peut être reproduit ou utilisé sous quelque forme ou par quelque procédé que ce soit - électronique, mécanique, photocopie ou par d'autres moyens sans autorisation préalable !

Version Française

Exécution des structures en acier et des structures en aluminium - Partie 2: Exigences techniques pour les structures en acier

Ausführung von Stahltragwerken und
Aluminiumtragwerken - Teil 2: Technische Regeln für
die Ausführung von Stahltragwerken

Execution of steel structures and aluminium structures
- Part 2: Technical requirements for steel structures

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 22 janvier 2018.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne. Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion du CEN-CENELEC ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion du CEN-CENELEC, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants: Allemagne, Ancienne République yougoslave de Macédoine, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.



COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Bruxelles

Sommaire

	Page
Avant-propos européen	9
Introduction	11
1 Domaine d'application	12
2 Références normatives	12
2.1 Produits constitutifs.....	13
2.1.1 Aciers.....	13
2.1.2 Aciers moulés	15
2.1.3 Produits consommables pour le soudage	15
2.1.4 Fixations mécaniques.....	16
2.1.5 Câbles à haute résistance	16
2.1.6 Appareils d'appui structuraux	17
2.2 Préparation	17
2.3 Soudage.....	17
2.4 Essais	19
2.5 Montage	19
2.6 Protection contre la corrosion	20
2.7 Divers.....	20
3 Termes et définitions.....	21
4 Cahier des charges et documentation.....	24
4.1 Cahier des charges d'exécution.....	24
4.1.1 Généralités.....	24
4.1.2 Classes d'exécution.....	24
4.1.3 Exigences relatives à la préparation des surfaces en vue d'une protection contre la corrosion	24
4.1.4 Tolérances géométriques.....	25
4.2 Documentation du constructeur	25
4.2.1 Documentation qualité	25
4.2.2 Plan qualité.....	25
4.2.3 Sécurité des travaux de montage	26
4.2.4 Dossier d'exécution	26
5 Produits constitutifs.....	26
5.1 Généralités.....	26
5.2 Identification, documents de contrôle et traçabilité.....	26
5.3 Produits en acier de construction	28
5.3.1 Généralités.....	28
5.3.2 Tolérances d'épaisseur	31
5.3.3 États de surface	31
5.3.4 Caractéristiques supplémentaires.....	31
5.4 Aciers moulés	32
5.5 Produits consommables pour le soudage	33
5.6 Fixations mécaniques	34
5.6.1 Généralités.....	34
5.6.2 Terminologie	34

5.6.3	Boulons de construction destinés à des applications non précontraintes	34
5.6.4	Boulons de construction aptes à la précontrainte	35
5.6.5	Rondelles indicatrices de précontrainte	35
5.6.6	Boulons en acier à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique	36
5.6.7	Boulons d'ancrage	36
5.6.8	Dispositifs de blocage	36
5.6.9	Rondelles	36
5.6.10	Rivets à chaud	37
5.6.11	Fixations particulières	37
5.6.12	Livraison et identification	37
5.7	Goujons et connecteurs de cisaillement	37
5.8	Acier d'armature soudé à un acier de construction	37
5.9	Matériaux de scellement	37
5.10	Joints de dilatation pour ponts	38
5.11	Câbles à haute résistance, tirants et terminaisons	38
5.12	Appareils d'appui structuraux	38
6	Préparation et assemblage	38
6.1	Généralités	38
6.2	Identification	39
6.3	Manutention et stockage	39
6.4	Coupage	41
6.4.1	Généralités	41
6.4.2	Cisaillage et grignotage	41
6.4.3	Coupage thermique	41
6.4.4	Dureté de surface des chants libres	42
6.5	Formage	43
6.5.1	Généralités	43
6.5.2	Formage à chaud	43
6.5.3	Chaudes de retrait	44
6.5.4	Formage à froid	45
6.6	Perçage	47
6.6.1	Dimensions des trous	47
6.6.2	Tolérances sur le diamètre de trou pour les boulons et les axes d'articulation	48
6.6.3	Exécution du perçage	48
6.7	Découpes	50
6.8	Surfaces d'appui pour contact direct	50
6.9	Assemblage	50
6.10	Contrôle de l'assemblage	51
7	Soudage	51
7.1	Généralités	51
7.2	Programme de soudage	51
7.2.1	Exigences relatives à un programme de soudage	51
7.2.2	Contenu d'un programme de soudage	51
7.3	Procédés de soudage	52
7.4	Qualification des modes opératoires de soudage et du personnel en soudage	52
7.4.1	Qualification des modes opératoires de soudage	52
7.4.2	Soudeurs et opérateurs soudeurs	55
7.4.3	Coordination en soudage	56
7.5	Préparation et exécution du soudage	58
7.5.1	Préparation des joints	58
7.5.2	Stockage et manutention des produits consommables pour le soudage	59
7.5.3	Protection contre les intempéries	59

7.5.4	Assemblage en vue du soudage.....	60
7.5.5	Préchauffage.....	60
7.5.6	Fixations provisoires.....	60
7.5.7	Soudures de pointage.....	60
7.5.8	Soudures d'angle.....	61
7.5.9	Soudures en bout.....	62
7.5.10	Soudures sur aciers à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique.....	63
7.5.11	Piquages.....	63
7.5.12	Soudage des goujons.....	63
7.5.13	Soudures en entaille et soudures bouchon.....	63
7.5.14	Autres types de soudures.....	64
7.5.15	Traitement thermique après soudage.....	64
7.5.16	Exécution du soudage.....	64
7.5.17	Soudage des tabliers de ponts orthotropes.....	64
7.6	Critères d'acceptation.....	65
7.6.1	Exigences de base.....	65
7.6.2	Exigences relatives à la fatigue.....	65
7.6.3	Tabliers de ponts orthotropes.....	65
7.7	Soudage des aciers inoxydables.....	66
8	Assemblages par fixations mécaniques.....	66
8.1	Généralités.....	66
8.2	Utilisation des boulons.....	66
8.2.1	Généralités.....	66
8.2.2	Vis.....	67
8.2.3	Écrous.....	67
8.2.4	Rondelles.....	67
8.3	Serrage des boulons non précontraints.....	69
8.4	Préparation des surfaces de contact dans les assemblages résistant au glissement.....	69
8.5	Serrage des boulons précontraints.....	71
8.5.1	Généralités.....	71
8.5.2	Valeurs de référence du couple.....	73
8.5.3	Méthode du couple.....	73
8.5.4	Méthode combinée.....	74
8.5.5	Méthode HRC.....	75
8.5.6	Méthode par indicateur direct de précontrainte.....	75
8.6	Boulons ajustés.....	76
8.7	Rivetage à chaud.....	76
8.7.1	Rivets.....	76
8.7.2	Mise en œuvre des rivets.....	76
8.7.3	Critères d'acceptation.....	77
8.8	Utilisation de fixations particulières et de méthodes de fixation particulières.....	77
8.9	Grippage et arrachement superficiel des aciers inoxydables.....	78
9	Montage.....	78
9.1	Généralités.....	78
9.2	Conditions de chantier.....	79
9.3	Méthode de montage.....	79
9.3.1	Méthode de montage servant de base au projet.....	79
9.3.2	Méthode de montage du constructeur.....	80
9.4	Levé.....	81
9.4.1	Système de référence.....	81
9.4.2	Points de position.....	82
9.5	Appuis, ancrages et appareils d'appui.....	82

9.5.1	Contrôle des appuis	82
9.5.2	Implantation et adéquation des appuis.....	82
9.5.3	Maintien de l'adéquation des appuis.....	82
9.5.4	Calages provisoires.....	82
9.5.5	Scellement et remplissage.....	83
9.5.6	Ancrage.....	84
9.6	Montage et travaux sur site.....	84
9.6.1	Plans de montage.....	84
9.6.2	Repères d'identification.....	84
9.6.3	Manutention et stockage sur chantier	85
9.6.4	Montage à blanc.....	85
9.6.5	Opérations de montage	85
10	Traitement des surfaces.....	87
10.1	Généralités	87
10.2	Préparation des subjectiles d'acier pour peintures et produits assimilés.....	88
10.3	Aciers de construction à résistance améliorée à la corrosion atmosphérique.....	89
10.4	Compatibilité galvanique.....	89
10.5	Galvanisation à chaud	89
10.6	Étanchéité des espaces clos.....	89
10.7	Surfaces en contact avec du béton.....	90
10.8	Surfaces inaccessibles.....	90
10.9	Réparations après coupage ou soudage	90
10.10	Nettoyage des éléments en aciers inoxydables	91
11	Tolérances géométriques	91
11.1	Types de tolérances	91
11.2	Tolérances essentielles	91
11.2.1	Généralités	91
11.2.2	Tolérances de fabrication.....	92
11.2.3	Tolérances de montage	92
11.3	Tolérances fonctionnelles	94
11.3.1	Généralités	94
11.3.2	Valeurs tabulées.....	94
11.3.3	Critères alternatifs	94
12	Contrôles, essais et réparations	95
12.1	Généralités	95
12.2	Produits constitutifs et éléments.....	95
12.2.1	Produits constitutifs	95
12.2.2	Éléments.....	95
12.2.3	Produits non conformes.....	96
12.3	Fabrication : dimensions géométriques des éléments fabriqués	96
12.4	Soudage	97
12.4.1	Généralités	97
12.4.2	Contrôle après soudage	97
12.4.3	Contrôle et essais des goujons connecteurs soudés pour les structures mixtes acier-béton.....	102
12.4.4	Essais de production relatifs au soudage.....	102
12.4.5	Contrôle et essais du soudage d'acier d'armature.....	102
12.5	Fixations mécaniques.....	102
12.5.1	Contrôle des assemblages boulonnés non précontraints	102
12.5.2	Contrôle et essais des assemblages boulonnés précontraints	103
12.5.3	Contrôles, essais et réparations des rivets à chaud	106
12.5.4	Fixations particulières et méthodes de fixation particulières.....	107

12.6	Traitement des surfaces et protection contre la corrosion	107
12.7	Montage	107
12.7.1	Contrôle du montage à blanc	107
12.7.2	Contrôle de la structure montée.....	108
12.7.3	Levé de la position géométrique des nœuds d'assemblage	108
12.7.4	Autres essais d'acceptation	110
Annexe A (normative) Informations supplémentaires, options et exigences associées aux classes d'exécution		111
A.1	Informations supplémentaires	111
A.2	Options.....	114
A.3	Exigences relatives aux classes d'exécution.....	120
Annexe B (normative) Tolérances géométriques.....		125
B.1	Généralités.....	125
B.2	Tolérances de fabrication	125
B.3	Tolérances de montage	150
Annexe C (informative) Liste de contrôle du contenu d'un plan qualité		168
C.1	Introduction	168
C.2	Contenu.....	168
C.2.1	Gestion	168
C.2.2	Revue des spécifications.....	168
C.2.3	Documentation.....	168
C.2.4	Procédures de contrôles et d'essais	170
Annexe D (informative) Procédure pour vérifier l'aptitude des procédés automatisés de coupe thermique.....		171
D.1	Généralités.....	171
D.2	Description de la procédure.....	171
D.2.1	Généralités.....	171
D.2.2	Rugosité moyenne de surface R _{Z5}	172
D.2.3	Tolérances de perpendicularité et d'angularité	173
D.2.4	Essai de dureté	173
D.3	Plage de qualification	174
D.3.1	Groupes de matériaux	174
D.3.2	Épaisseur du matériau	175
D.3.3	Pressions de gaz.....	175
D.3.4	Vitesse et hauteur de coupe.....	175
D.3.5	Température de préchauffage.....	175
D.4	Rapport d'essai	175
Annexe E (informative) Assemblages soudés de profils creux		179
E.1	Généralités.....	179
E.2	Guide pour les positions de départ et d'arrêt.....	179
E.3	Préparation des bords à souder	179
E.4	Assemblage en vue du soudage.....	180
E.5	Assemblages par soudure d'angle.....	187
Annexe F (normative) Protection contre la corrosion.....		188
F.1	Généralités.....	188
F.1.1	Domaine d'application	188
F.1.2	Spécification de performance	188
F.1.3	Exigences prescriptives	189
F.1.4	Méthode de travail	189
F.2	Préparation de surface des aciers au carbone	190

F.2.1	Préparation de surface des aciers au carbone avant peinture ou métallisation.....	190
F.2.2	Préparation de surface des aciers au carbone avant galvanisation à chaud	190
F.3	Soudures et surfaces à souder	190
F.4	Surfaces dans les assemblages précontraints	191
F.5	Préparation des fixations	191
F.6	Méthodes de revêtement	191
F.6.1	Peinture.....	191
F.6.2	Métallisation.....	192
F.6.3	Galvanisation à chaud	192
F.7	Contrôles et vérifications.....	192
F.7.1	Généralités	192
F.7.2	Vérification de base	192
F.7.3	Surfaces de référence	193
F.7.4	Éléments galvanisés à chaud	193
	Annexe G (normative) Essai pour déterminer le coefficient de frottement.....	194
G.1	Généralités	194
G.2	Variables significatives.....	194
G.3	Éprouvettes d'essai.....	194
G.4	Mode opératoire de l'essai de glissement et évaluation des résultats.....	197
G.5	Mode opératoire et évaluation de l'essai de fluage prolongé.....	199
G.6	Résultats d'essai.....	200
	Annexe H (normative) Essai d'étalonnage pour boulons précontraints en conditions de chantier	201
H.1	Domaine d'application.....	201
H.2	Symboles et unités.....	201
H.3	Principe de l'essai.....	202
H.4	Appareillage d'essai.....	202
H.5	Boulons pour essais	202
H.6	Montage d'essai	202
H.7	Mode opératoire d'essai.....	203
H.8	Évaluation des résultats d'essai	204
H.9	Rapport d'essais	205
	Annexe I (informative) Evaluation de la perte de précontrainte pour des revêtements de surface épais.....	206
I.1	Généralités	206
I.2	Mode opératoire d'essai.....	207
	Annexe J (informative) Boulons injectés de résine	209
J.1	Généralités	209
J.2	Dimensions des trous.....	209
J.3	Vis.....	209
J.4	Rondelles	210
J.5	Écrous	211
J.6	Résine.....	211
J.7	Serrage.....	211
J.8	Mise en œuvre.....	211
	Annexe K (informative) Guide pour l'organigramme de mise au point et d'utilisation d'un DMOS	213
	Annexe L (informative) Lignes directrices pour la sélection des classes de contrôle de soudure.....	214
L.1	Généralités	214