

Applications ferroviaires - Assemblage par collage de véhicules et pièces ferroviaires

Bahnanwendungen - Schienenfahrzeuge - Kleben von
Schienenfahrzeugen und Schienenfahrzeugteilen

Railway applications - Adhesive bonding of rail
vehicles and parts

Le présent projet de Norme européenne est soumis aux membres du CEN pour enquête. Il a été établi par le Comité Technique CEN/TC 256.

Si ce projet devient une Norme européenne, 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.

Le présent projet de Norme européenne a été établi par le CEN 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, 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 Macédoine du Nord, République de Serbie, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède, Suisse et Turquie.

Les destinataires du présent projet sont invités à présenter, avec leurs observations, notifications des droits de propriété dont ils auraient éventuellement connaissance et à fournir une documentation explicative.

Avertissement : Le présent document n'est pas une Norme européenne. Il est diffusé pour examen et observations. Il est susceptible de modification sans préavis et ne doit pas être cité comme Norme européenne



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	6
Introduction	7
1 Domaine d'application	8
2 Références normatives	8
3 Termes et définitions.....	9
4 Exigences.....	14
4.1 Généralités.....	14
4.2 Compétence du personnel – exigences minimales.....	14
4.3 Exigences applicables aux procédés spéciaux.....	16
5 Conception et vérification des joints fixés par adhésion sur les véhicules ferroviaires....	16
5.1 Généralités.....	16
5.2 Procédé de conception	18
5.2.1 Organigramme	18
5.2.2 Liste des exigences.....	19
5.2.3 Conception préliminaire et paramètres de conception généraux	19
5.3 Conception	20
5.3.1 Généralités.....	20
5.3.2 Analyse des risques et classe de sécurité	20
5.3.3 Liste des joints adhésifs	21
5.3.4 Qualification d'un adhésif	21
5.4 Validation de la conception	26
5.4.1 Généralités.....	26
5.4.2 Identification des influences/charges	27
5.4.3 Calcul	28
5.4.4 Conception éprouvée	31
5.4.5 Essai de composants	31
5.4.6 Méthode combinant calculs, essai de composants et conception éprouvée.....	31
5.5 Démonstration de la conformité	31
6 Fabrication	33
6.1 Généralités.....	33
6.2 Exigences générales relatives au procédé	34
6.2.1 Transport et stockage des adhésifs, des matériaux connexes et des supports	34
6.2.2 Environnement de fabrication	34
6.2.3 Préparation des postes de travail et acclimatation des matériaux	34
6.2.4 Santé et sécurité au travail et protection environnementale	35
6.2.5 Vérification de l'adéquation en termes de forme, de position et de dimension	35
6.2.6 Vérifications avant la mise en production	35
6.2.7 Traitement des surfaces des supports	35
6.2.8 Dosage, mélange et application	37
6.2.9 Assemblage des supports.....	37
6.2.10 Fixation	37
6.2.11 Solidification.....	38
6.2.12 Emballage et transport des composants fixés par adhésion	38

6.3	Instructions d'exécution — Exigences minimales	38
6.4	Echantillons de travail accompagnant la production : une possibilité pour démontrer la qualité de l'application	40
6.5	Reprise.....	42
6.6	Assurance de la qualité.....	42
6.6.1	Généralités	42
6.6.2	Planification de la qualité.....	42
6.6.3	Contrôle de la qualité	43
6.6.4	Action corrective.....	44
6.6.5	Défauts des joints adhésifs.....	44
7	Maintenance et réparation.....	44
7.1	Généralités	44
7.2	Documentation	45
7.3	Règles d'exécution.....	45
7.4	Instructions de maintenance et de réparation	46
7.5	Sous-traitance	46
	Annexe A (informative) Exigences relatives au périmètre de compétences.....	47
A.1	Généralités	47
A.2	Personnel d'assemblage par collage – Spécification des niveaux de compétences, de connaissances et d'expérience.....	47
	Annexe B (informative) Exigences et obligations du personnel d'assemblage par collage.....	48
B.1	Constitution des effectifs	48
B.1.1	Généralités	48
B.1.2	Compétences des opérateurs d'assemblage par collage	48
B.1.3	Chef-coordonateur/coordonateur d'assemblage par collage (rABC/ABC)	49
B.2	Intégration organisationnelle de la coordination de l'assemblage par collage.....	51
B.3	Personnel chargé de la surveillance et des essais	52
	Annexe C (informative) Explication des compétences, connaissances théoriques et pratiques et expérience approfondies, spécifiques et de base, par rapport aux éléments mentionnés à l'Annexe A/Tableau A.1	53
C.1	Compétence par branche de spécialité.....	53
C.2	Définitions générales des compétences, connaissances théoriques et pratiques et expérience définies dans le Tableau 1 de la présente norme	54
C.2.1	Approfondies.....	54
C.2.2	Spécifiques	54
C.2.3	De base.....	55
C.3	Définitions détaillées des compétences, connaissances théoriques et pratiques et expérience par rapport aux branches de spécialité définies dans le Tableau C.1 de la présente annexe.....	55
C.3.1	Approfondies : définitions détaillées	55
C.3.2	Spécifiques : définitions détaillées.....	64
C.3.3	De base : définitions détaillées	69
	Annexe D (informative) Liste des exigences.....	74
	Annexe E (informative) Principes de conception – Exemples	76
	Annexe F (normative) Détermination de la limite de contrainte.....	84
F.1	Généralités	84
F.2	Valeurs caractéristiques et limite de contrainte admissible.....	85
F.3	Essais des adhésifs à faible module (souples).....	87
F.3.1	Généralités	87

F.3.2	Détermination du module d'élasticité, du coefficient de Poisson et de la caractéristique contrainte/déformation sur des éprouvettes d'essai d'adhésif	87
F.3.3	Essais de résistance de joint adhésif quasi statique des joints adhésifs formés avec des adhésifs à faible module	88
F.3.4	Essais de compression des joints adhésifs à base d'adhésifs à faible module	89
F.3.5	Essais d'allongement à la rupture après relaxation de joints adhésifs à base d'adhésifs souples	90
F.3.6	Essais du comportement en fluage des joints adhésifs à base d'adhésifs à faible module	90
F.3.7	Essais de résistance à la fatigue des joints adhésifs à base d'adhésifs à faible module	90
F.3.8	Mesurage du pH d'adhésifs polymérisés exposés à l'humidité	91
F.4	Essais des adhésifs à module élevé (très rigides)	91
F.4.1	Détermination du module d'élasticité, du coefficient de Poisson et de la caractéristique contrainte/déformation sur des éprouvettes d'essai d'adhésif	91
F.4.2	Essais de résistance au cisaillement en traction d'un joint à recouvrement	91
F.4.3	Essais du comportement en fluage des joints adhésifs à base d'adhésifs à module élevé	92
F.4.4	Essais de résistance à la fatigue des joints adhésifs à base d'adhésifs à module élevé	92
F.4.5	Autres essais : mesurage du pH d'adhésifs polymérisés exposés à l'humidité	92
	Annexe G (informative) Critères de choix d'un système d'assemblage par collage	93
	Annexe H (informative) Description des méthodes d'essais destructifs et non destructifs	98
H.1	Généralités	98
H.2	Essais non destructifs	98
H.2.1	Remarque préliminaire	98
H.2.2	Examen visuel	98
H.2.3	Examen par ultrasons	99
H.2.4	Thermographie	99
H.2.5	Interférométrie de Speckle	100
H.2.6	Essai « tap test »	102
H.2.7	Essai à la goutte d'eau	102
H.2.8	Essai au moyen d'encre	103
H.3	Essais destructifs	103
H.3.1	Remarque préliminaire	103
H.3.2	Faciès de rupture	103
H.3.3	Essai de cisaillement en traction (EN 1465)	105
H.3.4	Essai de pelage par la méthode des galets mobiles (EN 1464)	107
H.3.5	Essai de pelage sur cordon approprié [1]	109
H.3.6	Examen par ressuage (EN ISO 3452-1 [36])	110
H.3.7	Essai d'adhésion au niveau des flancs	110
H.3.8	Essai à la ventouse	110
H.3.9	Essai à l'aide d'une jauge d'épaisseur	111
	Annexe I (informative) Description des essais de vieillissement accéléré	112
I.1	Généralités	112
I.2	Facteurs de vieillissement et leurs conséquences	112
I.3	Sélection de l'essai de vieillissement accéléré	113
I.4	Exemples d'essais de vieillissement accéléré	113
I.4.1	Généralités	113
I.4.2	Conditions climatiques constantes	114
I.4.3	Essai avec alternance des conditions climatiques	114
I.4.4	Essai d'exposition au brouillard salin	114
I.4.5	Essai d'exposition en cataplasme	114
I.4.6	Exposition à la lumière/aux rayonnements UV	115

I.4.7	Exposition à des contaminants et à certains milieux	115
I.4.8	Essai combiné approprié	115
I.4.9	Vieillissement naturel.....	116
Annexe J (informative) Exemples de défauts esthétiques et non esthétiques des joints		
	adhésifs	117
J.1	Généralités	117
J.2	Exemples de défauts non esthétiques	117
J.3	Critères et différentes surfaces esthétiques	119
Annexe K (informative) Symboles d'assemblage par collage		
K.1	Représentation des assemblages collés sur les dessins	121
Annexe L (informative) Clarification de la terminologie associée à la technologie		
	d'assemblage par collage	122
L.1	Généralités	122
L.2	Termes.....	122
Bibliographie.....		132

Avant-propos européen

Le présent document (prEN 17460:2019) a été élaboré par le Comité Technique CEN/TC 256 « Applications ferroviaires », dont le secrétariat est tenu par DIN.

Ce document est actuellement soumis à l'Enquête CEN.

Introduction

Les véhicules ferroviaires et leurs composants ont toujours été fabriqués essentiellement à partir de matériaux tels que les aciers et les alliages d'aluminium. Les procédés de construction et d'assemblage mis en œuvre incluent différents procédés comme le boulonnage, le vissage et le soudage.

Les véhicules ferroviaires au sens de la présente norme sont définis dans l'EN 15380-1.

Les avancées technologiques ont abouti à l'émergence d'autres matériaux, comme les matériaux composites par exemple, et certains de ces procédés habituels de construction et d'assemblage ne sont pas nécessairement appropriés ou adaptés à ces nouveaux matériaux.

Un procédé d'assemblage par collage peut donc être crucial pour la production de certains véhicules ferroviaires et de leurs composants, non seulement pour les matériaux composites mais aussi pour les aciers et les alliages d'aluminium, ainsi que pour le verre et d'autres matériaux.

La qualité et l'intégrité des joints fixés par adhésion finaux sont difficiles à démontrer par les techniques habituelles de contrôle et d'essai, par exemple par des essais non destructifs.

Il est donc capital de disposer d'une procédure de contrôle de procédé appropriée afin de surveiller avec le meilleur niveau de gestion possible la qualité et le contrôle des joints fixés par adhésion des assemblages et composants.

Bien qu'il existe déjà des normes traitant de la maîtrise de la qualité dont les principes sont pris en compte, la présente norme vise à définir le cadre approprié et intègre des détails supplémentaires nécessaires pour les activités d'apprêtage et d'assemblage par collage menées sur les véhicules ferroviaires et leurs composants s'agissant d'un procédé spécial.

NOTE L'EN ISO 9001 en est un exemple.