VÖV UTP
Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

D RTE 22040

Guide pratique de la voie ferrée
Voie normale

Manuel

RTE – Ouvrage de référence en matière de technique ferroviaire

D

RTE 22040

VÖV UTP
Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

Édité par UTP **Élaboré par** Groupe de projet RTE	**Édité le** 30.09.2024 **Approuvé par** PL RTE	**Subordonné à** – **Remplace** D RTE 22040 du 01.12.2009
Distribution Entreprises ferroviaires de l'UTP (voie normale) Office fédéral des transports (OFT) Webshop RTE/téléchargement RTE (rte.utp.ch)	**Entrée en vigueur** Chaque entreprise de chemin de fer définit la date d'entrée en vigueur de cette réglementation en son sein.	**Versions linguistiques** d, f, i **Nombre de pages** 218

Guide pratique de la voie ferrée
Voie normale

Manuel



© UTP

Conditions d'utilisation relatives à l'ouvrage de référence en matière de technique ferroviaire (RTE)

Lors de l'utilisation des documents, il convient de garder à l'esprit qu'ils ont été rédigés pour répondre exclusivement aux besoins des chemins de fer et des entreprises de transports publics suisses et qu'ils sont réservés à cet usage. Par conséquent, une utilisation correcte suppose d'avoir suivi une formation tant théorique que pratique dans ce domaine. L'ouvrage de référence RTE se limite à deux niveaux de documents:

- Les documents R viennent compléter ou améliorer les prescriptions souveraines et les normes techniques. Les instructions qu'ils donnent doivent être suivies comme tout règlement.
- Les documents D comprennent des manuels et des documentations servant de recommandations ou d'aides dans le quotidien professionnel ou, à titre exceptionnel, reflètent l'état de la technique et représentent la vraie pratique en vue d'une standardisation.

Les formulations masculines employées dans le présent document valent sans discrimination pour les personnes de tous les sexes.

L'Union des transports publics (UTP) et les personnes ayant participé à l'élaboration de la présente réglementation de l'Ouvrage de référence en matière de technique ferroviaire (RTE) ne sont pas responsables des dommages pouvant résulter de l'utilisation des informations tirées de la réglementation. Aucune garantie n'est donnée quant au fait que les indications fournies soient complètes et exactes.

Groupe de projet de RTE

Direction
Peter Güldenapfel, Kompetenzzentrum Fahrbahn, Zurich

Membres
Bernhard Blättler, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne (jusqu'au 31.12.2018)
Roland Ebener, BLS Netz AG, Berne
Albert Iten, Schweizerische Südostbahn (SOB), Samstagern
Anton Kellerhals, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne (jusqu'au 31.07.2019)
Jürg Wipf, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne (depuis le 01.10.2020 au SOB)
David Niederhauser, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Olten (depuis le 30.08.2021)
Matthias Niklaus, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne (depuis le 30.08.2021)

Assistance de projet
Jonas Fankhauser, SNZ Ingenieure und Planer AG, Zurich

Traduction
Trad8, Delémont

Révision
Martin Strobel, Union des transports publics (UTP), Berne
Pascal Häller, Transports publics fribourgeois (TPF)

Éditeur

UTP Union des transports publics
Système ferroviaire
Dählhölzliweg 12, 3005 Berne
www.utp.ch, RTE@utp.ch

Impression

Édition reliée Peter Gaffuri AG, Berne

Webshop RTE/téléchargement RTE

rte.utp.ch

ISBN 978-3-907469-35-4

© Union des transports publics, Berne, septembre 2024

Historique des modifications

Édité le	Modifications
01.12.2009	1re édition
30.09.2024	2e édition

© UTP

Avant-propos

La présente documentation D RTE 22040 est conçue comme un ouvrage de référence à l'attention des collaborateurs du service extérieur de la voie ferrée des entreprises de chemin de fer suisses à écartement normal. Elle contient les principaux contenus relatifs à la voie ferrée, lesquelles visent à aider les professionnels qui œuvrent sur le terrain dans leur travail quotidien. Elle se fonde sur les connaissances essentielles acquises pendant la formation spécialisée.

La structure du contenu est calquée sur le modèle des différents domaines spécialisés de la voie ferrée. Les sources d'où sont tirées les principales informations rassemblées dans ce document sont indiquées au début de chaque chapitre. En cas de contradiction, la réglementation RTE actuelle du domaine spécialisé concerné fait foi.

La présente réglementation remplace l'édition publiée en 2009. Outre une adaptation générale à la structure de base RTE en vigueur, elle tient compte des éditions actuelles de la réglementation RTE qui s'appliquent à chaque domaine spécialisé et des éventuelles nouveautés, p. ex. en ce qui concerne les matériaux.

Zurich, 30 septembre 2024

© UTP

1 Généralités 14
1.1 Buts de la présente réglementation 14
1.2 Utilisation 14
1.2.1 Champ d'application 14
1.2.2 Remplacement des prescriptions existantes 14

2 Bases 15
2.1 Réglementations souveraines 15
2.2 Normes 15
2.3 Réglementations RTE et réglementations des chemins de fer 16
2.4 Directives et fiches 17

3 Abréviations et termes 19
3.1 Abréviations 19
3.2 Termes 22

4 Principes 23

5 Profil d'espace libre 24
5.1 Bases 24
5.2 Informations générales sur le profil d'espace libre 24
5.2.1 Structure fondamentale 24
5.2.2 Tolérances de géométrie de la voie 26
5.2.3 Application de la valeur nominale et de la valeur spéciale du profil d'espace libre 26
5.2.4 Profil d'espace libre, distances latérales 28
5.3 Profils d'espace libre selon DE-OCF 30
5.3.1 Profil d'espace libre OCF 2 30
5.3.2 Autres profils d'espace libre 31
5.4 Application de valeurs spéciales 32
5.4.1 Valeurs de correction e pour les rayons R ≠ 250 m 32
5.4.2 Transition lors du changement de rayon R 33
5.4.3 Valeur de correction f pour rayons verticaux R_V ≠ 5'000 m 34
5.5 Profil d'espace libre par rapport aux installations fixes et entraxes 34
5.6 Empiètements temporaires et marque de mise en garde 35
5.6.1 Définition 35
5.6.2 Annonce d'empiètements temporaires 35
5.6.3 Empiètements temporaires des parties hautes 36
5.6.4 Empiètements temporaires des parties basses 37
5.6.5 Dépôts de matériel à proximité de la voie 38
5.6.6 Installation d'avertissement («profil en balai») 39
5.6.7 Signal de mise en garde 40
5.7 Installations de quai 41
5.7.1 Homologation de série ZR44TZ2009-02-0004 des bordures de quai 41
5.7.2 Cotes des bordures de quai dans le système d'axes horizontal-vertical 44
5.8 Quais de chargement et distance aux installations sur les voies de raccordement 45
5.8.1 Prescriptions générales 45
5.8.2 Quais d'une hauteur maximale de 1.20 m au-dessus du PDR le long des voies de manœuvre 45

 © UTP

5.8.3 Quais d'une hauteur maximale de 1.20 m au-dessus du PDR le long des voies de circulation 47
5.8.4 Quais d'une hauteur supérieure à 1.20 m au-dessus du PDR 47
5.8.5 Exemples d'application des distances aux installations pour installations d'entretien propres au chemin de fer et voies de raccordement 48

6 Conception géométrique de la voie ferrée 50

6.1 Bases 50
6.2 Généralités 50
6.2.1 Valeurs limites 50
6.2.2 Principes et termes 50
6.3 Tracé en plan 51
6.3.1 Courbe circulaire 51
6.3.2 Courbe de raccordement 51
6.3.3 Longueur des alignements entre les courbes opposées (recouvrement des tampons) 54
6.3.4 Dévers 55
6.3.5 Rampe de dévers 56
6.3.6 Gauche 56
6.4 Profil en long 57
6.4.1 Raccordement des changements de déclivité 57
6.4.2 Rampes d'égalisation de niveau 58
6.5 Écartement et surécartement 58
6.5.1 Voie 59
6.5.2 Appareils de voie 59
6.6 Repérage des voies et appareils de voie 60
6.6.1 Repérage laser de la voie 60
6.6.2 Protocole de repérage laser de la voie 60
6.6.3 Repérage des appareils de voie dans les voies principales 62

7 Infrastructure et ballast 63

7.1 Bases 63
7.2 Structure du corps de voie 63
7.2.1 Constitution des couches et désignations 63
7.2.2 Fonctions principales des différentes couches 64
7.2.3 Classification des voies et prévisions de charge du trafic 65
7.3 Infrastructure des constructions nouvelles 66
7.3.1 Déformabilité / constitution des couches pour voies ballastées 66
7.3.2 Maintien de la fonction filtrante et gel 68
7.4 Infrastructure lors de maintenance 68
7.4.1 Déformabilité / constitution des couches pour voies ballastées 69
7.4.2 Maintien de la fonction filtrante et gel 70
7.5 Études géotechniques 71
7.5.1 Besoin et utilité 71
7.5.2 Planification et sondages en tranchée 71
7.5.3 Exécution des sondages en tranchée 71
7.6 Ballast 72
7.6.1 Constitution du lit de ballast 72

 © UTP

7.6.2 Couche de transition sur infrastructure rigide 72
7.7 Matériaux de l'infrastructure 73
7.7.1 Couches de fondation 73
7.7.2 Couches d'étanchéité 73
7.8 Evacuation des eaux 74
7.8.1 Influences de l'eau sur la superstructure et l'infrastructure 74
7.8.2 Constitution de conduites de drainage 74
7.8.3 Sélection d'importantes caractéristiques d'évacuation des eaux 74
7.9 Banquette 75
7.10 Géosynthétiques 76
7.11 Matériau nécessaire 76
7.11.1 Mélange graveleux et grave PSS 76
7.11.2 Quantité de grave nécessaire pour les voies 77
7.11.3 Quantité de ballast nécessaire par mètre de voie 78
7.11.4 Matériau nécessaire et excavation pour appareils de voie 79
7.12 Assurance qualité 79
7.12.1 Entreposage des matériaux 79
7.12.2 Contrôles de matériaux sur le chantier 79
7.12.3 Contrôles d'exécution 83
7.13 Retenues du ballast 90
7.14 Déblais de voie / élimination 90
7.14.1 Déblais de voie 90
7.14.2 Essais 91
7.14.3 Degré de pollution et valorisation 91
7.14.4 Concept d'élimination 92
7.14.5 Élimination des traverses en bois 92
7.15 Risques de dommages pendant l'exploitation 92

8 Superstructure 93

8.1 Bases 93
8.2 Rails 93
8.2.1 Profils de rail 93
8.2.2 Profils pour ornière de guidage (exemples) 94
8.2.3 Marquage des rails 95
8.2.4 Perçage et ébavurage 95
8.2.5 Rails de raccord et joints isolants préfabriqués 96
8.2.6 Contre-rails 97
8.3 Éclissages et joints 98
8.3.1 Éclissages 98
8.3.2 Joints isolants 106
8.3.3 Boulons d'éclisse 107
8.3.4 Disposition des joints dans la case entre traverses 108
8.3.5 Raccourcissements des rails dans les courbes 108
8.3.6 Durée de pose pour les solutions provisoires 109
8.4 Traverses 109
8.4.1 Répartition des traverses 109
8.4.2 Traverses en acier 110
8.4.3 Traverses en acier Y 112

 © UTP

8.4.4 Traverses en bois ... 113
8.4.5 Traverses en béton ... 114
8.4.6 Traverses en bois synthétique et autre matériau synthétique ... 119
8.4.7 Traverses spéciales ... 119
8.4.8 Bêches de sécurité ... 121
8.4.9 Antichéminants ... 122
8.5 Genres de pose avec fixations ... 124
8.5.1 Sur acier ... 124
8.5.2 Sur bois ... 127
8.5.3 Sur béton ... 132
8.5.4 Sur traverses Y ... 135
8.5.5 Sur superstructure sans ballast / voie sans ballast ... 135

9 Voies et appareils de voie soudés sans joints ... 136

9.1 Bases ... 136
9.2 Conditions pour la construction de voies sans joints ... 136
9.3 Température de neutralisation ... 138
9.4 Calcul de l'allongement et des forces longitudinales des rails ... 139
9.5 Neutralisation ... 139
9.5.1 Neutralisation des voies ... 139
9.5.2 Neutralisation des appareils de voie ... 140
9.6 Entretien ... 140
9.6.1 Dégarnissage ou levage de la voie ... 140
9.6.2 Travaux de bourrage ... 140
9.7 Surveillance ... 141
9.8 Élimination des dommages et des déjettements ... 141
9.8.1 Déjettement de la voie (déplacement > 50 mm) ... 141
9.8.2 Écrasement de voie (déplacement < 50 mm) ... 142
9.8.3 Ruptures de rail ... 142
9.8.4 Annonce d'incidents anormaux ... 142
9.9 Ajustage des ouvertures de joints ... 143

10 Appareils de voie et de dilatation ... 144

10.1 Bases ... 144
10.2 Champ d'application ... 144
10.3 Écartement ... 144
10.3.1 Surécartement dans les appareils de voie cintrés ... 144
10.3.2 Valeurs limites à l'état d'exploitation ... 144
10.4 Branchement simple (BS) ... 145
10.4.1 Éléments principaux et schéma avec cotes ... 145
10.4.2 Sélection de types de branchements (BS) posés ... 146
10.5 Traversée-jonction (TJ) ... 147
10.5.1 Éléments principaux et schéma avec cotes ... 147
10.5.2 Types de traversées-jonctions (TJ) posés ... 148
10.6 Traversées de voie et bretelles (parties centrales de bretelles) ... 149
10.7 Spécificités concernant les éléments d'appareils de voie ... 150
10.7.1 Changement ... 150
10.7.2 Rails intermédiaires et raccords ... 157

 © UTP

10.7.3 Croisement ... 158
10.8 Appareils de dilatation ... 161
10.8.1 Introduction ... 161
10.8.2 Structure ... 161
10.8.3 Types de construction pour v ≤ 160 km/h ... 162
10.8.4 Assemblage et pose ... 162
10.8.5 Entretien ... 162

11 Installations spéciales et terminaisons de voie ... 163

11.1 Bases ... 163
11.2 Terminaisons de voie, heurtoirs ... 163
11.2.1 Principes ... 163
11.2.2 Heurtoir 400 kN, génération 2020 ... 164
11.2.3 Heurtoir 720 kN hydraulique, génération 2020 ... 164
11.2.4 Heurtoir 1’440 kN hydraulique, génération 2020 ... 164
11.2.5 Heurtoir de freinage, type B6 ... 165
11.2.6 Heurtoir de freinage avec bac à sable, type B4-S ... 165
11.2.7 Heurtoir de freinage avec éléments de freinage supplémentaires ... 166
11.2.8 Équipements pour les heurtoirs de type B4-S et B6 ... 166

12 Signaux et indicateurs ... 167

12.1 Bases ... 167
12.2 Généralités ... 167
12.2.1 Choix du contenu ... 167
12.2.2 Emplacement des signaux (PCT R 300.2, chiffre 1.1.3) ... 167
12.3 Signaux d’arrêt et de mise en garde ... 167
12.3.1 Signaux d’arrêt (PCT R 300.2, chiffre 2.2.1) ... 167
12.3.2 Siffler (PCT R 300.2, chiffre 2.2.4) ... 168
12.4 Signaux d’indication de vitesse ... 168
12.4.1 Indicateurs fixes pour les tronçons devant être parcourus à vitesse réduite (PCT R 300.2, chiffre 2.3.1) ... 168
12.4.2 Repère pour modification de vitesse maximale (PCT R 300.2, chiffre 2.3.3) ... 169
12.4.3 Signaux de ralentissement (PCT R 300.2, chiffre 2.3.4) ... 170
12.4.4 Indicateurs de vitesse pour le franchissement de ponts-bascules, freins de voie, remises, voies de raccordement, etc. (PCT R 300.2, chiffre 2.3.5) ... 172
12.5 Signaux d’aiguilles (appareils de voie) ... 172
12.5.1 Signaux limites de garage pour aiguilles et croisements (appareils de voie, PCT R 300.2, chiffre 2.5.7) ... 172
12.5.2 Signaux limite de garage dans les différentes installations ... 172
12.6 Signaux d’indication ... 173
12.6.1 Indicateurs de déclivité (PCT R 300.2, chiffre 2.6.4) ... 173
12.6.2 Indicateurs kilométriques, hectométriques et métriques (PCT R 300.2, chiffre 2.6.5) ... 174
12.7 Signaux d’indication pour les mouvements de manœuvre ... 174
12.7.1 Signaux de mise en garde (PCT R 300.2, chiffre 3.4.2) ... 174
12.8 Signaux fixes dans une zone de signalisation en cabine ... 175
12.8.1 Panneaux de début et de fin (PCT R 300.2, chiffre 6.1) ... 175
12.9 Signaux pour les travaux sur et aux abords des voies ... 175

 © UTP

12.9.1 Repère pour les travaux de déneigement (PCT R 300.2, chiffre 10.2) 175
12.9.2 Repères pour les zones de protection des nappes phréatiques (PCT R 300.2, chiffre 10.3) 175
12.10 Autres signaux sur les voies, sans relation avec la circulation des trains 176
12.10.1 Passages à niveau 176
12.10.2 Marquage de tracés de conduites en tuyaux 176
12.11 Signalisation en cas d'entretien des voies le long de routes, de pistes cyclables et de chemins pour piétons 176

13 Pose, contrôles et entretien des voies 177

13.1 Bases 177
13.2 Généralités 177
13.2.1 Champ d'application 177
13.2.2 Principes 177
13.2.3 Vitesses de ralentissement lors de travaux et de chantiers 177
13.3 Pose 178
13.3.1 Dispositions générales 178
13.3.2 Contrôles de pose et autorisations de circulation 178
13.4 Contrôles périodiques 179
13.4.1 Méthodes de contrôle 179
13.4.2 Contrôles complémentaires 179
13.4.3 Activités de surveillance et périodicités 180
13.4.4 Description de la qualité géométrique de la voie 180
13.5 Entretien 184
13.5.1 Dispositions générales 184
13.5.2 Travaux d'entretien après la pose de la voie 184
13.5.3 Remise en état 184
13.5.4 Maintenance 185

14 Pose, contrôles et entretien des appareils de voie 186

14.1 Bases 186
14.2 Généralités 186
14.2.1 Champ d'application 186
14.2.2 Principes 186
14.2.3 Description de la qualité de l'état des appareils de voie 187
14.3 Pose 187
14.3.1 Dispositions générales 187
14.3.2 Contrôles de pose avant le franchissement à vitesse réduite 188
14.3.3 Contrôles de pose avant le franchissement à la vitesse de ligne 188
14.3.4 Travaux complémentaires après la pose des appareils de voie 189
14.4 Contrôles périodiques 190
14.4.1 Dispositions générales et périodicités 190
14.4.2 Contrôles périodiques de la superstructure 191
14.5 Entretien 192
14.6 Comportement en cas de dérangements affectant des appareils de voie 192
14.6.1 Comportement en cas de ruptures ou de fissures 192
14.6.2 Comportement en cas de talonnage d'un appareil de voie 192

 © UTP

15 Interventions de services spécialisés et de tiers 193
15.1 Prescriptions de sécurité 193
15.2 Stabilité de la voie 193
15.3 Machines de chantier dans la zone des voies 193
15.4 Retenues de ballast et ancrages à la superstructure de la voie 193
15.5 Obligation d'annoncer les dommages ou les dérangements 193
15.6 Accès au chantier pour personnes et véhicules 194
15.7 Coordination des services spécialisés 194

Annexes A1 – A10 (général) 195

A1 Poids spécifiques de matériel et de matériaux 195

A2 Exemples de pose de signaux de ralentissement 197

A3 Vitesses de ralentissement lors de travaux et de chantiers 198

A4 Détermination de l'allongement des rails ΔL sur une voie sans joints 199

A5 Profils normaux, profils normaux de ballastage 200
A5.1 Désignations des profils normaux 200
A5.2 Profil normal pour tronçons à simple voie 201
A5.3 Profil normal pour tronçons à double voie 202
A5.4 Profil du lit de ballast brossage 203
A5.5 Pleine voie sur ouvrages d'art 203

A6 Longueurs et poids des appareils de voie 204
A6.1 Éléments principaux et schéma avec cotes d'un branchement simple (BS) 204
A6.1.1 Branchements à traverses en acier en forme fondamentale (alignement) 205
A6.1.2 Branchements à traverses en bois en forme fondamentale (alignement) 206
A6.1.3 Branchements à traverses en béton en forme fondamentale (alignement) 208
A6.2 Éléments principaux et schéma avec cotes d'une traversée-jonction (TJ) 210
A6.2.1 Traversées-jonctions à traverses en acier dans la forme fondamentale (alignement) 211
A6.2.2 Traversées-jonctions à traverses en bois en forme fondamentale (alignement) ... 212

A7 Rayons minimaux dans les voies sans joints 214

A8 Disposition des antichéminants sur la voie sans joints aux points fixes 215

A9 Instructions de montage des fixations de rail W/Ws avec Skl 14 216

A10 Instructions de montage de la fixation de rail Ke avec Skl 12 217

Annexe A11 (spécifique aux CFF) 218

A11 Inspection des voies 218

 © UTP