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

R RTE 41000

Maintenance des essieux

Voie normale

RTE – Ouvrage de référence en matière de technique ferroviaire

R

RTE 41000

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

Edité par UTP **Elaboré par** Groupe de travail UTP	**Edité le** 01.09.2015 **Approuvé par** PL RTE	**Entré en vigueur le** 01.11.2016	**Subordonné à** – **Remplace** –
Distribution Entreprises ferroviaires de l'UTP (voie normale) Office fédéral des transports OFT Extranet UTP / Webshop RTE (www.rte.utp.ch)			**Versions linguistiques** d, f **Nombre de pages** 269

Maintenance des essieux

Voie normale



© 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 s'assurer qu'ils ont été rédigés pour répondre exclusivement aux besoins des chemins de fer 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 remplacent les anciens règlements et directives des entreprises ferroviaires. Ils contiennent des règles qui complètent les prescriptions souveraines et les normes techniques, ou qui s'y ajoutent.

– Les documents D comprennent des manuels et des documentations dont les contenus s'adressent surtout aux spécialistes «sur place».

Groupe de travail UTP

Direction
Wolfgang Kling, BLS AG, Spiez

Membres
Lorenz Scherler, CFF SA, Berne
René Siegrist, Schweizerische Südostbahn (SOB), Samstagern
Matthias Bayer, CFF Cargo SA, Bâle

Révision
Martin Strobel, Union des transports publics (UTP), Berne

Traduction
Trad8 Sàrl, Delémont

Editeur
UTP Union des transports publics
Domaine Technique ferroviaire
Dählhölzliweg 12, CH-3000 Berne 6
www.utp.ch, RTE@utp.ch
Tél.: +41 31 359 23 23, fax: +41 31 359 23 10

Webshop RTE
www.rte.utp.ch

ISBN 978-3-906225-39-5

© Union des transports publics, Berne, septembre 2015

Historique des modifications

Date	Modifications
01.09.2015	1e édition

© UTP

© UTP

Avant-propos

Le R RTE 41000 réunit les connaissances de base nécessaires à la maintenance d'essieux, d'une part pour la maintenance préventive à l'état monté, et d'autre part pour la remise à neuf complète. Ceci englobe la désignation correcte des différentes pièces et des parties d'essieux, les mesures, les valeurs-limites selon les normes usuelles et des indications relatives aux essais non destructifs.

En outre, la réglementation décrit les principes de base de l'ensemble de la maintenance et les étapes usuelles de celle-ci ainsi que leurs contenus.

La réglementation explique également les couches de peinture et le marquage, de même que le stockage et le transport corrects. Un chapitre est consacré à la technique de mesure des grandeurs de l'essieu. Elle décrit en outre des particularités de la maintenance d'essieux sur la base des expériences faites par les chemins de fer suisses, qui ne figurent dans aucune autre réglementation.

Le R RTE 41000 n'est pas seulement une réglementation fondée sur des chiffres, mais tente de transmettre des connaissances approfondies et sert ainsi de référence précieuse également pour les personnes qui ne s'occupent pas principalement d'essieux, mais souhaitent seulement obtenir des informations sur certains sous-domaines. Le style d'écriture est volontairement peu scientifique afin de permettre une lecture aisée à tous les utilisateurs et les inciter à ouvrir la réglementation lorsque l'occasion se présente.

L'application du R RTE 41000 permet d'effectuer correctement la maintenance d'essieux de différents types de construction conformément aux règles techniques en vigueur. Toutes les indications, et en particulier les valeurs-limites et les prescriptions techniques, sont alignées sur les différentes normes et prescriptions souveraines.

Berne, le 1er septembre 2015

© UTP

1 Généralités 11
1.1 Buts du présent règlement 11
1.2 Utilisation 11

2 Bases 12
2.1 Réglementations souveraines 12
2.2 Normes 12
2.3 RTE- et réglementations des chemins de fer 15
2.4 Directives et fiches 16
2.5 Autres bases utilisées de manière limitée 17

3 Abréviations, termes et définitions 18
3.1 Abréviations 18
3.2 Termes 19
3.3 Définitions 20
3.3.1 Détenteur 20
3.3.2 Types d'atelier 20
3.3.3 Distinction entre wagon de marchandises et wagon de service 20

4 Principes 21

5 Maintenance générale 22
5.1 Définition de la maintenance 22
5.2 Motivations de la maintenance 23
5.2.1 Sécurité 23
5.2.2 Fiabilité et disponibilité 23
5.2.3 Rentabilité 24
5.3 Objectif de la maintenance 24
5.4 Fonctions de maintenance 25
5.4.1 Exigences de maintenance 25
5.4.2 Ouvrage de référence pour la maintenance 26
5.4.3 Planification et analyse de la maintenance 26
5.4.4 Réalisation de la maintenance 27

6 Définition des essieux à voie normale 28
6.1 Composants des essieux 28
6.1.1 Essieu 28
6.2 Types de composants des essieux 29
6.2.1 Essieu-axe 30
6.2.2 Roue 31
6.2.3 Boîte d'essieu 35
6.2.4 Composants du système de freinage 37
6.2.5 Composants de l'unité de traction 38
6.2.6 Composants de mise à la terre 40
6.3 Terminologie et désignations 41
6.3.1 Désignations des pièces d'un essieu 41
6.3.2 Caractéristiques géométriques de l'essieu 42
6.4 Acquisition de composants neufs 44
6.4.1 Essieux complets 44
6.4.2 Roues monoblocs, jantes et bandages 45

 © UTP

6.4.3 Pièces de l'entraînement ... 45
6.4.4 Responsabilités lors des essais ... 45
6.5 Profils de roue ... 47
6.5.1 Types de profil de roue ... 48
6.5.2 Ecart de forme du profil de roue ... 49
6.5.3 Finition de surface de la jante ... 50
6.5.4 Sillon limite ... 51
6.6 Critères d'évaluation ... 52
6.6.1 Critères d'évaluation du profil de roue ... 54
6.6.2 Critères d'évaluation des essieux en général ... 66

7 Essais non destructifs ... 114
7.1 Méthodes d'essai non destructif ... 114
7.1.1 Procédés capillaires ... 114
7.1.2 Procédés magnétiques et inductifs ... 115
7.1.3 Procédés acoustiques ... 116
7.1.4 Procédés par rayonnement ... 117
7.1.5 Procédés d'essai appliqués aux essieux ... 117
7.1.6 Exigences relatives au personnel en charge des essais ... 117
7.2 Intervalles des essais non destructifs ... 118
7.3 Marche à suivre et activités ... 119
7.4 Essai UT ... 120
7.5 Essai MT ... 126
7.6 Essai ET ... 126

8 Planification de la maintenance et intervalles de maintenance ... 127
8.1 Nomenclature des intervalles de maintenance ... 127
8.2 Intervalles de maintenance des essieux de voitures et d'automotrices ... 128
8.2.1 Niveaux de contrôle (inspection) ... 128
8.2.2 Niveaux de révision (remise en état) ... 129
8.3 Intervalles de maintenance pour les wagons de marchandises et les wagons de service ... 130
8.3.1 Intervalles pour les essieux de wagons de marchandises dans le cadre d'une exploitation internationale ... 131
8.3.2 Intervalles pour les essieux de wagons de marchandises et de wagons de service dans le cadre d'une exploitation en Suisse ... 132
8.3.3 Différences d'intervalle entre l'exploitation internationale et l'exploitation en Suisse 133
8.3.4 Niveau de maintenance IS 0 (inspection) ... 133
8.3.5 Niveau de maintenance IS 1 ... 134
8.3.6 Niveau de maintenance IS 2 ... 134
8.3.7 Niveau de maintenance IS 3 ... 134
8.3.8 Niveau de maintenance IL ... 135
8.4 Caractéristiques d'usure sur les essieux ... 135
8.4.1 Caractéristiques d'usure du diamètre de roue ... 135
8.4.2 Caractéristiques d'usure du profil de roue ... 138

9 Maintenance des essieux de locomotives et de véhicules de transport de voyageurs ... 139
9.1 Exigences relatives aux ateliers de maintenance ... 139
9.2 Niveaux de contrôle K1 – K4 et R0 de la maintenance légère ... 139

 © UTP

9.2.1 Contrôles (K1 – K4) des essieux ... 139
9.2.2 Travaux de réparation autorisés sur l'essieu ... 140
9.2.3 Reprofilage sur le tour en fosse (R0, essieu monté) ... 142
9.2.4 Contrôles réalisés après des événements spéciaux ... 142
9.3 Niveaux de révision R0 – R4 de la maintenance lourde ... 143
9.3.1 Principales activités de la remise à neuf R0 – R4 ... 143
9.3.2 Mesure de la géométrie effective de l'essieu à l'entrée en maintenance ... 143
9.3.3 Démontage de la boîte d'essieux ... 143
9.3.4 Démontage des composants de l'essieu ... 143
9.3.5 Remise à neuf de l'essieu-axe ... 144
9.3.6 Réparations de l'essieu-axe et du voile de roue ... 144
9.3.7 Reprofilage sur le tour à portique (R0, essieu démonté) ... 144
9.3.8 Calage des composants sur l'essieu-axe ... 145
9.3.9 Remplacement du bandage ... 145
9.3.10 Equilibrage de l'essieu porteur ... 147
9.3.11 Reprise des disques de frein ... 147
9.3.12 Dispositif d'amortissement du bruit ... 148
9.3.13 Révision de la boîte d'essieu (roulement à rotule, etc.) ... 148
9.3.14 Révision du palier cartouche ... 148
9.3.15 Montage de la boîte d'essieu ... 148
9.3.16 Peinture de l'essieu ... 148

10 Maintenance des essieux de wagons de marchandises et de wagons de service ... 149
10.1 Exigences minimales relatives aux ateliers de maintenance ... 149
10.1.1 Collaborateurs ... 149
10.1.2 Dispositifs de mesure et moyens d'exploitation ... 149
10.1.3 Gestion des documents ... 150
10.2 Niveau de maintenance IS 0 ... 150
10.3 Niveau de maintenance IS 1 ... 151
10.4 Niveau de maintenance IS 2 ... 152
10.5 Niveau de maintenance IS 3 ... 152
10.5.1 Démontage des roues ... 152
10.5.2 Montage des roues ... 153
10.6 Marquage ... 154
10.7 Documentation de la remise à neuf ... 155

11 Documentation/gestion des données ... 156
11.1 Période de saisie des données ... 156
11.2 Catégories de durée pour la sauvegarde des données ... 157

12 Nettoyage, lubrification et protection contre la corrosion ... 162
12.1 Nettoyage ... 162
12.1.1 Méthodes de nettoyage ... 162
12.1.2 Standards de nettoyage ... 164
12.2 Lubrification ... 164
12.2.1 Boîte d'essieu ... 164
12.2.2 Composants de la boîte de transmission et de l'entraînement ... 168
12.3 Protection anticorrosion ... 168
12.3.1 Protection anticorrosion des essieux-axes ... 169

 © UTP

12.3.2 Protection anticorrosion des roues 170
12.3.3 Corps de la boîte d'essieu 171
12.3.4 Protection anticorrosion de l'essieu complet 172
12.3.5 Préparation de la base (matière brute, substrat) 172
12.3.6 Types de revêtement 173
12.3.7 Retouches de peinture sur les essieux 175

13 Transport et stockage des essieux et de leurs pièces 177
13.1 Stockage 177
13.1.1 Stockage des essieux-axes 177
13.1.2 Stockage des essieux (de wagons) 178
13.1.3 Stockage des voiles de roue 179
13.2 Transport des essieux 180
13.2.1 Informations importantes 180
13.2.2 Contrôles 181
13.2.3 Equipements de transport pour les essieux (avec des machines de transport) 182
13.2.4 Equipements de levage des essieux (avec des grues) 183
13.2.5 Equipements de transport sur véhicules 184
13.3 Stockage temporaire des essieux 186
13.4 Equipements de transport pour les composants des essieux 187
13.4.1 Transport et stockage temporaire des essieux-axes: 187
13.4.2 Transport et stockage temporaire des roues: 187

14 Dispositifs de mesure et méthodes de mesure du profil de roue pour les essieux 188
14.1 Mesure des grandeurs géométriques et physiques de l'essieu 188
14.1.1 Incertitude de mesure 189
14.1.2 Systèmes de référence 192
14.1.3 Gestion des dispositifs de mesure et étalonnage 193
14.2 Saisie des valeurs de mesure sur le profil de roue 193
14.2.1 Epaisseur du boudin Sd 193
14.2.2 Hauteur du boudin Sh 194
14.2.3 Pente du flanc q_R 194
14.2.4 Largeur de la jante B_R 195
14.2.5 Ecrasement a 195
14.2.6 Usure concave h 195
14.2.7 Profil de roue entier 196
14.3 Saisie des valeurs de mesure de l'essieu 198
14.3.1 Ecartement des faces internes de l'essieu A_R 198
14.3.2 Ecartement extérieur des boudins S_R 199
14.3.3 Diamètre de la roue D 199
14.3.4 Epaisseur du bandage b sur des roues bandagées 203
14.3.5 Usure concave et épaisseur résiduelle sur les disques de frein 204
14.3.6 Battement radial H 205
14.3.7 Battement latéral G 207
14.3.8 Balourd U 208
14.3.9 Résistance électrique R 210
14.3.10 Poids m 211
14.4 Instruments de mesure et équipements pour les mesures sur l'essieu 211

 © UTP

14.4.1 Mesure électronique combinée 211
14.4.2 Mesure mécanique combinée 214
14.4.3 Mesure de cotes et de grandeurs individuelles 215

15 Spécificités de la maintenance des essieux 224
15.1 Efforts de calage et méthode de montage des roues monoblocs et des moyeux de roue 224
15.1.1 Calage des corps de roue et des roues monoblocs à froid 225
15.1.2 Contrôle qualité des corps de roue et des roues monoblocs montés à froid 228
15.1.3 Retouche de portée de calage des moyeux sur les essieux-axes 232
15.2 Contraintes résiduelles sur les jantes des roues monoblocs 235
15.2.1 Effet des contraintes thermiques sur des roues monoblocs 235
15.2.2 Traitement des roues monoblocs ayant subi un dommage thermique dans le cadre de la maintenance lourde et valeurs limites pour la mesure des contraintes résiduelles 237
15.3 Appariement des roues monoblocs et des disques de frein sur essieu-axe pour l'équilibrage 238
15.3.1 Appariement d'essieux équipés de roues monoblocs 238
15.3.2 Appariement d'essieux équipés de roues monoblocs avec 2 ou 3 disques de frein sur essieu-axe 239

16 Littérature 241
16.1 Sources 241
16.2 Bibliographie complémentaire 241
16.3 Illustrations 242

Annexes A1 – A3 (Généralités) 245

A1 Dessins de profils de roue 245
A1.1 Profil de roue CFF 28-2 246
A1.2 Profil de roue CFF 28-2 Réduction I 247
A1.3 Profil de roue CFF 28-2 Réduction II 248
A1.4 Profil de roue CFF 28-2 Réduction III 249
A1.5 Profil de roue CFF 28-2 Réduction IV 250
A1.6 Profil de roue CFF 28-3 251
A1.7 Profil de roue CFF 30-2 252
A1.8 Profil de roue CFF 30-3 253
A1.9 Profil de roue CFF 32-3 254
A1.10 Profil de roue VSG RN02.058 255
A1.11 Profil de roue SLM 46003 256
A1.12 Profil de roue DB 60°/4020 257
A1.13 Profil de roue Matisa MR 10443.0 258
A1.14 Profil de roue Plasser UD00.1035 259

A2 Dessins des instruments de mesure mécaniques 260
A2.1 Calibre pour la mesure des boudins 261
A2.2 Calibre pour la mesure de la cote q_R 263
A2.3 Calibre pour la mesure de l'usure concave 264
A2.4 Calibre pour la mesure de la largeur de jante 265

A3 Catalogue des causes de reprofilage 266

 © UTP