

R RTE 49410

# Lubrification des boudins de roues Véhicules ferroviaires

Voie normale

Entwurf vom 24.03.2025  
für die einzige Lesung

traduit automatiquement

R

RTE 49410



Verband öffentlicher Verkehr  
Union des transports publics  
Unione dei trasporti pubblici

<b>Éditeur</b> UTP	<b>Date d'édition</b> xx.xx.20xx	<b>Affectation</b> -
<b>Élaboré par</b> Groupe de projet UTP	<b>Validation</b> PL RTE	<b>Remplacement de</b> R RTE 49410 du 23.10.2017
<b>Distributeur</b> Entreprises ferroviaires de l'UTP (voie normale) Office fédéral des transports OFT RTE-Webshop/RTE-Download (rte.voev.ch)	<b>Entrée en vigueur</b> Chaque entreprise ferroviaire fixe pour elle-même la date d'entrée en vigueur de cette réglementation.	<b>Versions linguistiques</b> d, f <b>Nombre de pages</b> xx

# Lubrification des boudins Véhicules ferroviaires

Voie normale



Projet lecture unique, 24.03.2025

traduit automatiquement

### Conditions d'application du règlement technique des chemins de fer suisses (RTE)

Lors de l'utilisation des documents, il faut tenir compte du fait qu'ils ont été rédigés exclusivement pour les besoins des chemins de fer suisses et des entreprises de transports publics et qu'ils sont destinés à cet usage. Une utilisation correcte présuppose donc une formation et une pratique adéquates. Le règlement RTE se limite à deux types de documents :

- Les règlements R sont des compléments ou des propositions de solutions aux décrets et normes souverains ayant un caractère de réglementation ou de directive.
- Les règles D comprennent des manuels et des documentations en tant que recommandations et outils d'aide au travail ou, dans des cas exceptionnels, représentent l'état de la technique et la pratique vécue en vue d'une standardisation.

Les formulations au masculin dans le document s'appliquent de la même manière à tous les sexes.

L'Union des transports publics (UTP) ainsi que les personnes ayant participé à l'élaboration de ce règlement de la Réglementation Technique Ferroviaire (RTE) ne sont pas responsables des dommages pouvant résulter de l'utilisation des informations contenues dans ce règlement. Toutes les informations sont fournies sans garantie d'exhaustivité ou d'exactitude...

### Groupe de projet UTP Direction

Wolfgang Kling, BLS AG, Spiez

### Membres

Gunter Adolph, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne Peter Geiser, BLS Netz AG, Berne  
Martin Moser, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne Rolf Renggli, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne Nikolaus Ritter, Zentralbahn (ZB), Stansstad  
Raphael Wettstein, Sihltal Zürich Uetliberg Bahn (SZU), Zurich Jürg Wipf, Schweizerische Südostbahn (SOB), Samstagen  
Franziska Zbinden, Chemins de fer fédéraux suisses (CFF), Berne (jusqu'en mai 2024)

### Lectorat

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

### Crédit photo

Figure 5-4 : LB Foster Rail Technologies

### Éditeur

UTP Union des transports publics Système  
ferroviaire  
Dählhölzliweg 12, CH-3005 Berne  
RTE@voev.ch

### Boutique en ligne RTE/Téléchargement RTE

rte.voev.ch

© Union des transports publics, lieu, mois Année

## Historique des changements

Date	Modifications
20.01.2009	1ère édition
23.10.2017	2ème édition
xx.xx.20xx	3ème édition

traduit automatiquement

## Préface

---

La lubrification des boudins joue un rôle décisif dans la technologie ferroviaire moderne, car elle permet non seulement de prolonger la durée de vie des véhicules ferroviaires et de l'infrastructure, mais aussi d'améliorer considérablement la sécurité d'exploitation et le confort de conduite. Cette édition de la R RTE 49410 définit clairement les exigences et les standards pour la lubrification des boudins de roues sur le réseau ferroviaire à voie normale des gestionnaires d'infrastructure ferroviaire suisses.

Les exigences relatives aux lubrifiants pour boudins à appliquer sont définies dans une spécification de produit en tenant compte des directives actuelles relatives à la protection de l'environnement et des connaissances les plus récentes en matière de contrôle des produits.

En outre, les différents systèmes de lubrification des boudins sont brièvement expliqués, l'endroit d'application et la quantité de lubrifiant sur la roue sont décrits et des indications générales sur l'entretien des dispositifs de lubrification des boudins sont données.

Cette réglementation s'adresse à tous les acteurs de l'interface roue/rail. Elle sert de guide pour optimiser la qualité et l'efficacité de la lubrification des boudins de roues tout en minimisant l'impact environnemental de la lubrification des boudins de roues.

Les applications de conditionnement de la bande de roulement ou du champignon de rail ne sont pas traitées dans la présente réglementation RTE.

Berne, le xx. Mois 20xx

traduit automatiquement

<b>1</b>	<b>Généralités .....</b>	<b>9</b>
1.1	Objectifs de la réglementation .....	9
1.2	Application .....	9
1.2.1	Domaine de validité .....	9
1.2.2	Exceptions .....	9
1.2.3	Entrée en vigueur .....	10
<b>2</b>	<b>Principes de base .....</b>	<b>11</b>
2.1	Réglementations souveraines .....	11
2.2	Normes .....	11
2.3	RTE - et réglementations des chemins de fer .....	13
2.4	Directives et fiches d'information .....	13
2.5	Autres bases utilisées de manière limitée .....	14
<b>3</b>	<b>Abréviations et termes .....</b>	<b>15</b>
3.1	Abréviations .....	15
3.2	Termes .....	15
3.3	Terminologie et désignations .....	16
<b>4</b>	<b>Principes .....</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Lubrification .....</b>	<b>18</b>
5.1	Dispositif de véhicule .....	18
5.2	Lubrifiants liquides .....	20
5.2.1	Structure de principe du dispositif de lubrification .....	20
5.2.2	Intégration dans le véhicule .....	21
5.3	Systèmes de lubrification solide .....	21
5.3.1	Structure de principe du dispositif de lubrification .....	21
5.3.2	Intégration dans le véhicule .....	21
<b>6</b>	<b>Lubrifiants .....</b>	<b>22</b>
6.1	Bases pour l'évaluation environnementale et l'autorisation .....	22
6.1.1	Dispositions légales suisses .....	22
6.1.2	Exigences relatives aux composants des lubrifiants .....	22
6.1.3	Preuves .....	23
6.2	Spécifications du produit .....	23
6.2.1	Domaine d'application .....	23
6.2.2	Propriétés des lubrifiants pour boudins de roues .....	23
6.2.3	Composants des lubrifiants pour boudins de roues .....	24
<b>7</b>	<b>Quantités de lubrifiant .....</b>	<b>25</b>
7.1	Équivalent lubrifiant .....	25
7.2	Quantité de lubrifiant .....	26
<b>8</b>	<b>Lubrification initiale .....</b>	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>Maintenance .....</b>	<b>29</b>
9.1	Intervalles de maintenance .....	29
9.1.1	Maintenance préventive (entretien) .....	29
9.1.2	Révision .....	30
9.2	Activités de maintenance préventive .....	31



R RTE 49410	Lubrification des boudins de roue Véhicules ferroviaires à voie normale	8
9.3	Révision .....	32
9.4	Réglage des buses de pulvérisation .....	33

**Annexe A1 (Généralités) .....35**

**A1 Spécification technique rapidement biodégradableLubrifiant pour boudins .....35**

A1.1 Exigences techniques .....35

A1.2 Validation par le fabricant de l'installation.....38

A1.3 Essai en entreprise.....38

traduit automatiquement

# 1 Généralités

---

## 1.1 Objectifs de la réglementation

---

Le présent règlement définit la contribution des véhicules circulant sur les réseaux ferroviaires suisses à voie normale au graissage des arêtes de roulement.

L'objectif est de réduire l'usure entre le boudin et le bord de roulement.

L'application des prescriptions de cette réglementation RTE ne garantit pas à tout moment un bord de roulement lubrifié de bout en bout. Ceci ne peut être garanti ni par le véhicule, ni par l'infrastructure.

Remarque :

Les ISB suisses n'ont pas de dispositifs mobiles ou stationnaires de lubrification du bord de la voie en service. Certaines installations fonctionnent à titre d'essai, mais ne sont pas considérées comme pertinentes. En outre, toutes les mesures prises à cet égard au niveau de l'infrastructure ne font pas l'objet de la présente réglementation.

## 1.2 Application

---

### 1.2.1 Domaine de validité

Le présent règlement s'applique à tous les types de véhicules suivants sur les réseaux ferroviaires des gestionnaires d'infrastructures ferroviaires suisses à voie normale :

- Véhicules de traction des trains réguliers de voyageurs et de marchandises
- Chariot de commande
- Rames automotrices
- Véhicules de manœuvre
- Véhicules de service et véhicules spéciaux autopropulsés

Pour des types de véhicules spéciaux, notamment non motorisés, des mesures peuvent être ordonnées afin d'obtenir l'effet de lubrification nécessaire dans le convoi.

Les installations fixes et mobiles ainsi que les équipements de l'infrastructure (dispositifs fixes de lubrification des rails, véhicules de lubrification des rails, etc.) et les solutions techniques qui appliquent les lubrifiants directement sur les rails ne sont pas concernés par cette réglementation.

### 1.2.2 Exceptions

Les véhicules suivants sont exclus des dispositions du présent règlement :

- Véhicules immatriculés pour la première fois avant l'entrée en vigueur de la 1ère édition de la présente réglementation RTE et donc avant le 20.01.2009 et qui n'ont pas encore été équipés d'un dispositif de lubrification des boudins.
- Véhicules immatriculés après modification substantielle <sup>1)</sup> après l'entrée en vigueur de la 1ère édition du présent règlement RTE, pour autant que l'évaluation de la modification selon le D RTE 49100 n'exige pas l'installation d'un système de lubrification des boudins.

---

1) Nouvelle homologation après modification substantielle selon D RTE 49100.

Ces véhicules ne doivent pas être équipés ultérieurement d'un dispositif de lubrification des boudins.

Si l'utilisation des véhicules est prévue pour une période encore plus longue et qu'ils sont utilisés sur des lignes avec peu de trafic mixte, un équipement ultérieur peut être recommandé.

Pour les véhicules qui sont déjà équipés d'un système de lubrification des boudins, celui-ci doit être maintenu en service. Dans la mesure où cela est techniquement possible ou en cas d'équipement ultérieur ou de modification du dispositif du véhicule, l'exigence relative à la quantité de lubrifiant doit être remplie conformément au point 7.2. La spécification du lubrifiant selon le chapitre 6 doit toujours être appliquée.

Les UPIC peuvent accorder d'autres dérogations ou imposer des conditions supplémentaires pour leur réseau, y compris à la demande des EF.

### **1.2.3 Entrée en vigueur**

Ce règlement entre en vigueur dès que l'ISB a déclaré le caractère obligatoire pour son propre réseau.

Dans le Network-Statement, on peut se référer au présent règlement R RTE 49410.

traduit automatiquement

## 2 Principes de base

### 2.1 Réglementation souveraine

AB-EBV RS 742.141.1	Dispositions d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer	Situation au 01.07.2024
NZV RS 742.122	Ordonnance sur l'accès au réseau ferroviaire	Situation au 19.02.2025
USG RS 814.01	Loi sur la protection de l'environnement	Situation au 01.01.2025
LChim RS 813.1	Loi sur les produits chimiques	Situation au 01.01.2024
OChim RS 813.11	Ordonnance sur les produits chimiques	Situation au 04.10.2024
ORRChim RS 814.81	Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques	Situation au 01.01.2025
CE 1907/2006 (règlement de l'UE)	Règlement du 18.12.2006 concernant l'enregistrement, l'évaluation et l'autorisation des substances chimiques, ainsi que les restrictions applicables à ces substances (REACH)	Consol. actuelle version 10.10.2024
CH-TSI LOC&PAS-007 (NNTV CH)	Lubrification des boudins	Version 2.0 juin 2021 (L 255/18)

### 2.2 Normes

DIN 51350-5	Essai des lubrifiants - Essai à l'aide d'un appareil à quatre billes - Partie 5 : Détermination des caractéristiques d'usure des lubrifiants cohérents	Édition 2015
DIN 51418-1	Analyse spectrale des rayons X - Analyse par émission de rayons X et par fluorescence X (XRF) - Partie 1 : Termes généraux et principes de base	Édition 2008
DIN 51418-2	Analyse spectrale des rayons X - Analyse par émission de rayons X et par fluorescence X (XRF) - Partie 2 : Définitions et principes de mesure, d'étalonnage et d'évaluation	Édition 2015
DIN 51451	Essais de produits pétroliers et de produits connexes - Analyse par spectrométrie infrarouge - Principes généraux de travail	Édition 2024
DIN 51777	Produits pétroliers - Détermination de la teneur en eau par titrage selon Karl Fischer	Édition 2020
DIN 51820	Contrôle des lubrifiants - Analyse par spectrométrie infrarouge de graisses lubrifiantes - Enregistrement et évaluation de spectres infrarouges	Édition 2013

DIN 51807-1	Essai des lubrifiants - Essai de comportement des graisses lubrifiantes à l'eau - Partie 1 : Essai statique	Édition 2020
DIN 51810-1	Contrôle des lubrifiants - Contrôle des propriétés rhéologiques des graisses lubrifiantes Partie 1 : Détermination de la viscosité en cisaillement à l'aide d'un viscosimètre à rotation et d'un système de mesure cône/plaque	Édition 2017
DIN 51811	Essais de lubrification - Essai de l'effet corrosif des graisses sur le cuivre ; essai de la bande de cuivre	Édition 2017
DIN ISO 2137	Produits pétroliers et lubrifiants - Détermination de la pénétration du cône des graisses lubrifiantes et du pétrolatum (ISO 2137:2007)	Édition 2016
DIN ISO 22285	Produits pétroliers et lubrifiants - Détermination de la séparation d'huile des graisses lubrifiantes - Méthode de filtration sous pression (ISO 22285:2018)	Édition 2021
ISO 13737	Produits pétroliers et lubrifiants - Détermination de la pénétration à basse température du cône des gaz lubrifiants	Édition 2004
SN EN 13306	Maintenance - Notions de maintenance	Édition 2018
SN EN 15427-1-1	Applications ferroviaires - Gestion du frottement entre la roue et le rail - Partie 1-1 : Dispositifs et utilisation - Lubrifiants pour boudins de roues	Édition 2022
SN EN 15427-2-1	Applications ferroviaires - Gestion du frottement entre la roue et le rail - Partie 2-1 : Propriétés et caractéristiques - Lubrifiants pour boudins de roues	Édition 2022
SN EN ISO 2592	Produits pétroliers et produits connexes - Détermination des points d'éclair et de combustion - Méthode à creuset ouvert de Cleveland (ISO 2592:2017)	Édition 2018
SN EN ISO 7827	Qualité de l'eau - Détermination de la biodégradabilité aérobie ultime facile des substances organiques en milieu aqueux - Méthode par analyse du carbone organique dissous (COD) (ISO 7827:2010)	Édition 2013
SN EN ISO 9408	SN EN ISO 9408:1999 Qualité de l'eau - Détermination de la biodégradabilité aérobie ultime des substances organiques en milieu aqueux par la détermination de la demande en oxygène dans un respiromètre en circuit fermé (ISO 9408:1999)	Édition 1999
SN EN ISO 9439	Qualité de l'eau - Détermination de la biodégradabilité aérobie ultime des substances organiques en milieu aqueux - Méthode par la mesure du dioxyde de carbone (ISO 9439:1999)	Édition 2000
SN EN ISO 20623	Produits pétroliers et produits connexes - Détermination des propriétés EP et des caractéristiques d'usure des lubrifiants - Procédure utilisant le	Édition 2018

	Appareil à quatre billes (conditions européennes) (ISO 20623:2017)	
--	--	--

## 2.3 RTE - et réglementations des chemins de fer

R RTE 41000	Maintenance des essieux montés pour voie normale	1ère édition 01.09.2015
D RTE 49100	Preuve de modification du matériel roulant ferroviaire	1ère édition 19.01.2016

## 2.4 Directives et fiches d'information

2022/C 229/01	Recommandation de la Commission européenne - Recommandation de la Commission du 10 juin 2022 sur la définition des nanomatériaux	Situation au 10.06.2022
AwSV (Allemagne)	Décret sur les installations de manipulation de substances dangereuses pour l'eau (AwSV) <sup>a)</sup>	Édition 2017
OFEV	Classification des liquides dangereux pour l'eau	Version du 01.01.2019
IP 396 (Energy Institute)	Détermination du point d'écoulement de la graisse lubrifiante - Méthode d'appareil automatique	Édition 2014
OCDE/OCDE 105	Lignes directrices pour les essais de produits chimiques - solubilité dans l'eau	Édition 1995
OCDE/OCDE 123	Ligne directrice pour les tests de produits chimiques - Coef- ficient de partition (1-octanol/eau) : Méthode du striage lent	Édition 2022
OCDE/OCDE 201	Lignes directrices pour les essais de produits chimiques - Algues et cyanobactéries d'eau douce, essai d'inhibition de croissance	Édition 2011
OCDE/OCDE 202	Guideline for the testing of chemicals - Daphnia sp., Acute immobilisation test	Édition 2004
OCDE/OCDE 203	Lignes directrices pour les essais de produits chimiques - Essai de toxicité aiguë sur les poissons	Édition 2019
OCDE/OCDE 301	Lignes directrices pour les tests de produits chimiques - Biodégradabilité à l'état prêt	Édition 1992
OCDE/OCDE 305	Guideline for testing of chemicals - Bioaccumulation in fish : Aqueous and dietary exposure	Édition 2012
PA-0007 <sup>b)</sup> (Deutsche Bahn)	Contrôle de lubrifiants consistants : Stabilité à la pression des lubrifiants pour boudins	Édition 12.05.2016
PA-0018 <sup>b)</sup> (Deutsche Bahn)	Test de lubrifiants consistants : Détermination de la stabilité mécanique avec le Roll Stability Tester et de la miscibilité	Édition 01.02.2021
PA-0031 <sup>b)</sup> (Deutsche Bahn)	Contrôle des lubrifiants : Création de spectres infrarouges Ana- lyse de spectres infrarouges	édition 10.01.2013

PA-0032 <sup>b)</sup> (Deutsche Bahn)	Contrôle des lubrifiants : Détermination semi-quantitative des éléments - Analyse de fluorescence des rayons X	Édition 16.08.2016
PA-0044 <sup>b)</sup> (Deutsche Bahn)	Contrôle de lubrifiants cohérents : Mesure du couple frigorifique avec le rhéomètre	Édition 07.03.2022

a) <https://www.umweltbundesamt.de/tags/awsv>

b) Les instructions de contrôle PA-xxxx sont des méthodes de contrôle de DB Systemtechnik GmbH. Les instructions de contrôle peuvent y être demandées.

## 2.5 Autres bases utilisées de manière limitée

DIN ISO 11009	Produits pétroliers et lubrifiants - Détermination de la résistance dynamique à l'eau des graisses lubrifiantes (ISO 11009:2021)	Édition 2024
ISO 2176	Produits pétroliers - Graisse lubrifiante - Détermination du point de goutte (Produits pétroliers - Graisses lubrifiantes - Détermination du point de goutte)	Édition 1995

traduit automatiquement

## 3 Abréviations et termes

### 3.1 Abréviations

OFSP	Office fédéral de la santé publique
DIN	Institut allemand de normalisation
EN	Norme européenne
EF	Entreprise de transport ferroviaire
SGH	Global Harmonized System (Système général harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques)
USIC	Gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques (Organisation for Economic Co-operation and Development)
SN EN	Norme européenne adoptée par la Suisse SUVACaisse nationale suisse d'assurance en cas d'accidents (aujourd'hui Suva)

### 3.2 Termes

Aux fins de l'application du présent règlement, on entend par

<b>Bord de route</b>	Zone du champignon du rail qui, selon l'état d'usure, comprend le rayon du bord de roulement et des parties du flanc du rail.
<b>Dispositif de véhicule</b> (SN EN 15427-1-1, point 3.7)	<i>Système à bord du train, composé d'un ou de plusieurs applicateurs, d'une unité de stockage et d'un dispositif de commande.</i>
<b>Système de lubrification solide</b>	Système de lubrification dont le lubrifiant se compose exclusivement de composants solides. Ils sont également appelés bâtonnets de lubrification ou sticks.
<b>Gestionnaire de l'infrastructure ferroviaire ISB</b> (selon l'ordonnance sur l'accès au réseau ferroviaire NZV)	Une entreprise qui doit garantir un accès non discriminatoire à son réseau.
<b>Circulation mixte</b>	On parle de trafic mixte lorsque des véhicules de types différents ou des trains de catégories différentes représentent une part significative du trafic total sur une ligne. La définition du trafic mixte n'est pas clairement délimitée d'un point de vue technique.
<b>Jeu de roues</b> (R RTE 41000, Section 3.1)	<i>Désignation techniquement correcte d'un arbre d'essieu avec deux disques de roue montés ainsi que, le cas échéant, le palier et d'autres pièces rapportées. Dans le langage courant, on parle aussi d'essieu.</i>
<b>Révision</b> (SN EN 13306, ch. 8.6)	<i>Nombre important de mesures de maintenance préventive pour maintenir le niveau de fonctionnement requis d'un objet.</i>



<b>Maintenance préventive</b> (SN EN 13306, ch. 7.1)	<i>Maintenance visant à évaluer et/ou à réduire la dégradation et à réduire la probabilité de défaillance d'un objet.</i>
<b>Lubrifiant</b> (SN EN 15427-1-1, point 3.8)	<i>Substance permettant de modifier le frottement sur la surface de contact active.</i>
<b>Système de lubrification</b> (SN EN 15427:2008, point 3.6)	<i>Composants nécessaires à l'application du lubrifiant sur la surface de contact active et pouvant comprendre un ou plusieurs dispositifs d'application de lubrifiant (par exemple, des buses de pulvérisation), une unité de stockage, un appareil de pompage et/ou de commande.</i>
<b>Lubrification des boudins</b>	Lubrification de la surface de contact entre le flanc du boudin et le bord de roulement du rail par l'application d'un lubrifiant sur le flanc du boudin.

### 3.3 Terminologie et désignations

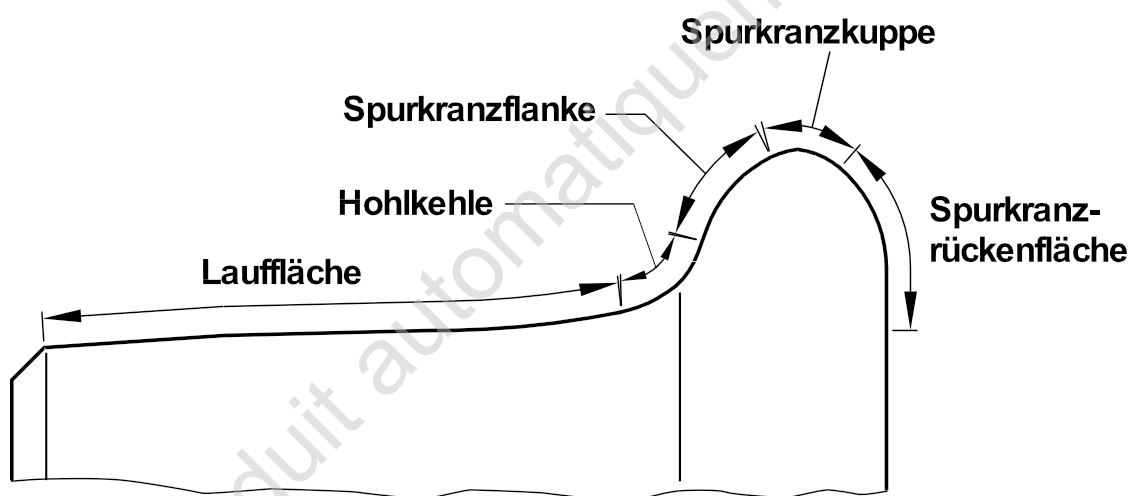


Figure 3-1 : Termes utilisés sur le profil de la roue (illustration tirée de R RTE 41000)

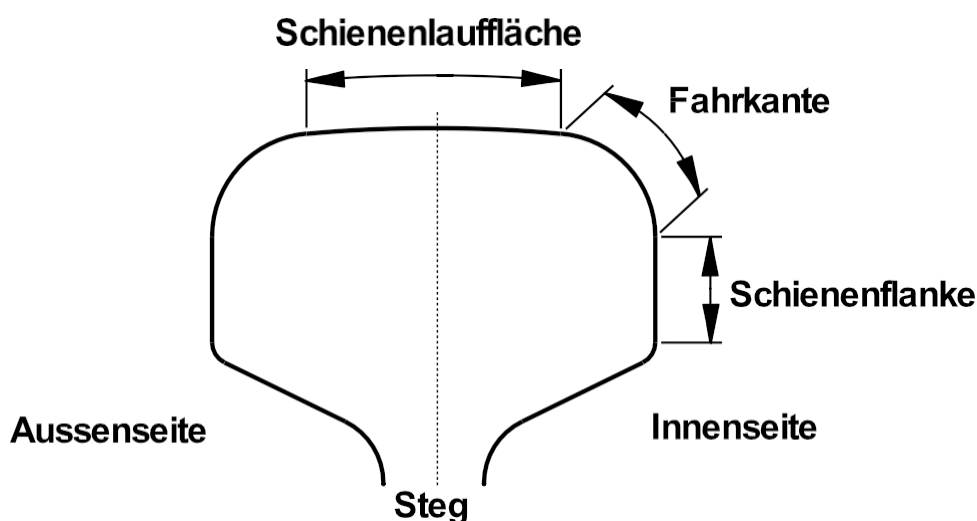


Illustration 3-2 : Termes utilisés sur le profilé de rail

## 4 Principes

Tâches de la lubrification des boudins :

- réduction des forces de frottement entre le boudin et le flanc du rail
- Réduction de l'usure des boudins et des rails
- augmentation de la sécurité contre le déraillement (rend plus difficile la "remontée" de la roue)
- Réduction des émissions sonores
- réduction des vibrations
- Augmentation de la disponibilité des véhicules et des installations

Lors de la conduite sur le réseau suisse à voie normale, la lubrification des boudins est toujours activée <sup>2)</sup>. Elle peut être désactivée à des vitesses inférieures à 10 km/h et doit l'être à des vitesses supérieures à 105 km/h <sup>3)</sup>.

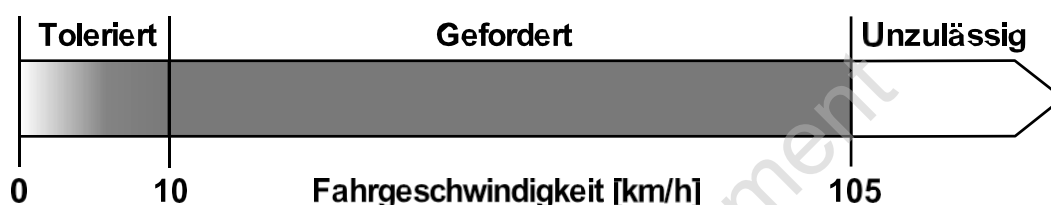


Figure 4-1 : Seuils de vitesse pour la commande de la lubrification des boudins.

L'UPIC se réserve le droit de procéder à des contrôles de fonctionnement.

L'adaptation des seuils de vitesse sur les flottes existantes (voir section 1.2.2) ne doit être effectuée que si les interventions nécessaires dans la commande des véhicules peuvent être mises en œuvre à un coût raisonnable.

Remarque :

Les ISB suisses n'ont pas de dispositifs mobiles ou stationnaires en côté voie pour le graissage des flancs de rails. Certaines installations fonctionnent à titre d'essai, mais ne sont pas comme pertinentes. En outre, toutes les mesures relatives à l'infrastructure ne font pas l'objet de la présente réglementation (voir également le chapitre 1).

Des indications sur les risques possibles lors de l'utilisation d'un système de lubrification de boudins sont données dans la norme SN EN 15427-1-1.

- 2) Des exceptions ne sont autorisées qu'après consultation des ISB, par exemple pour des courses d'essai et en particulier pour le contrôle technique des véhicules ferroviaires dans le cadre de l'admission des véhicules.
- 3) La valeur de 105 km/h doit être réglée lors de la prochaine mise à jour du logiciel ou lors de modifications à venir de la lubrification des boudins et de leur commande. Lors de l'acquisition de nouveaux véhicules, la valeur de 105 km/h doit déjà être implémentée.

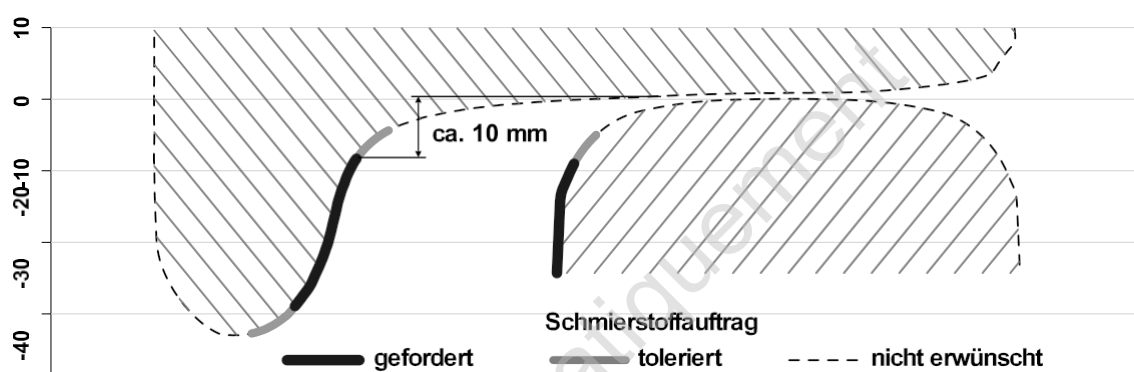
## 5 Lubrification

En ce qui concerne la lubrification, il est supposé que le dispositif du véhicule est utilisé uniquement dans le but de lubrifier les boudins. Les dispositifs embarqués de conditionnement du champignon du rail ne sont pas concernés par la présente réglementation RTE.

### 5.1 Dispositif de véhicule

Le dispositif du véhicule doit garantir qu'une quantité appropriée de lubrifiant parvient au boudin des roues d'essieux définis et est transférée par celles-ci au bord de roulement du rail.

La zone d'application du lubrifiant sur le boudin est représentée sur la figure 5-1. Les réglages et les méthodes de contrôle nécessaires sont décrits au paragraphe 9.4.



Si les véhicules sont équipés de systèmes de lubrification fonctionnant avec des lubrifiants liquides conformément au point 5.2, c'est en principe l'essieu moteur du qui doit être lubrifié.

Pour pouvoir distribuer une quantité suffisante de lubrifiant, il est possible de demander le forgeage d'autres essieux du véhicule concerné (voir point 7.2).

Les essieux doivent être choisis de manière à ce qu'ils soient en contact avec le bord de roulement pendant le fonctionnement. En règle générale, le graissage des essieux libres ne permet pas d'atteindre l'objectif visé.

Dans des cas d'application spécifiques, il peut être utile d'équiper également les essieux suiveurs d'un système de lubrification des boudins.

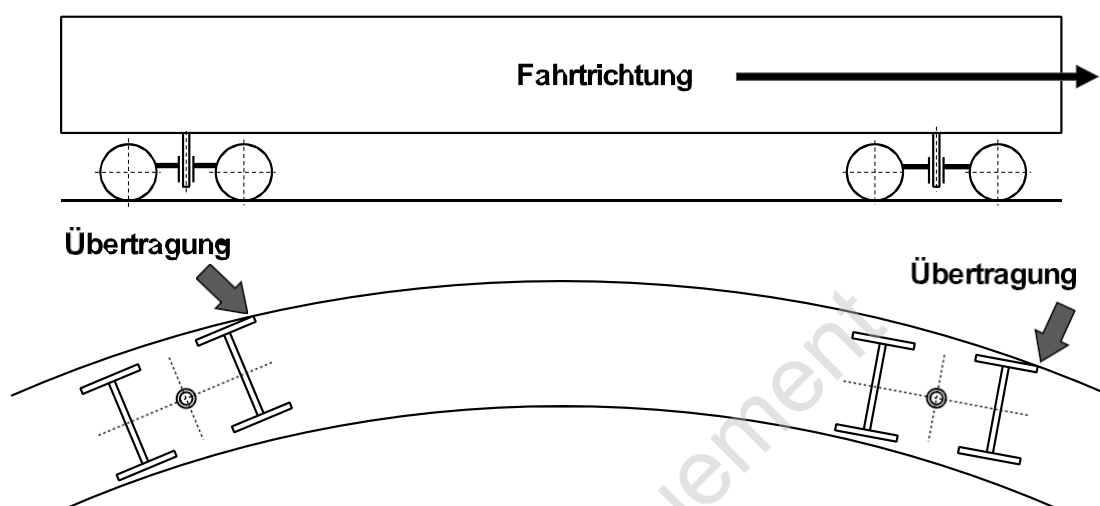


Figure 5-2 : Position des essieux d'un véhicule à bogies dans une voie en courbe. Les essieux avant peuvent transmettre unilatéralement du lubrifiant de boudin sur le rail, les essieux arrière sont généralement en roue libre.

Si le dispositif du véhicule est constitué de composants dotés de systèmes de lubrification solide conformément au point 5.3, il convient de définir, outre l'essieu directeur, le nombre d'autres essieux qui doivent être équipés d'un système de lubrification. L'expérience d'exploitation du fournisseur du système de lubrification solide et du détenteur du véhicule est déterminante. Les USIC concernées doivent être impliquées.

## 5.2 Lubrifiants liquides

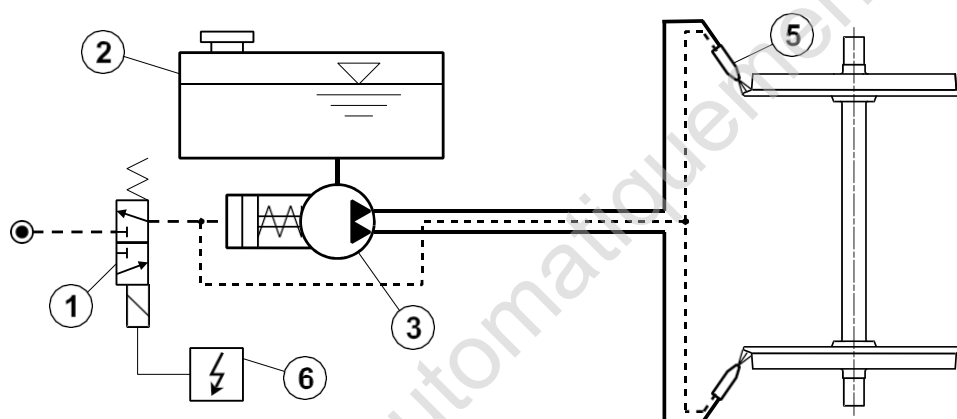
En règle générale, les véhicules qui circulent en Suisse sont de dispositifs pour véhicules destinés à distribuer des lubrifiants liquides ou pâteux. La structure de base est représentée ci-dessous. Les installations sur les véhicules historiques qui ne fonctionnent pas selon ce système (p. ex. lubrificateurs au goutte-à-goutte) ne seront pas examinées plus avant.

### 5.2.1 Structure de principe du dispositif de lubrification

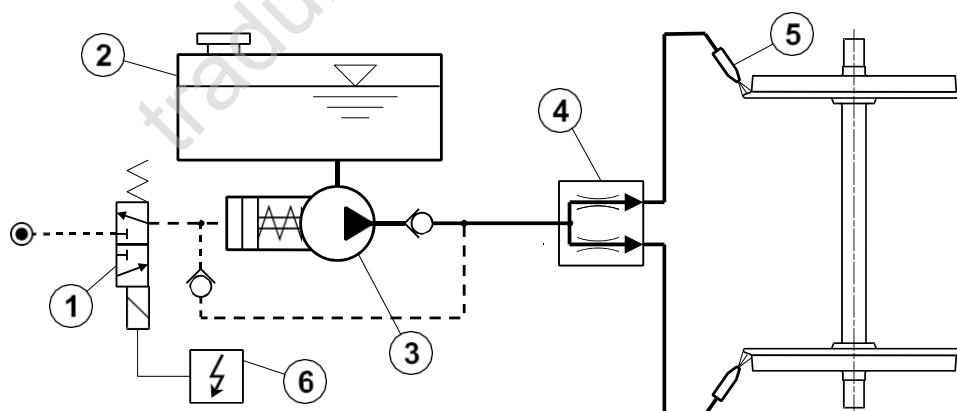
Les dispositifs de lubrification pour l'utilisation de lubrifiants liquides fonctionnent toujours selon le même principe. Le lubrifiant est dosé à partir du réservoir de lubrifiant l'aide d'un dispositif de transport, mélangé à de l'air comprimé et appliqué sur le boudin par des buses de pulvérisation.

L'intervalle de pulvérisation et le temps de pulvérisation sont définis par la commande électrique et mis en œuvre au moyen d'une électrovanne. Le volume transporté par intervalle de lubrification peut généralement être préréglé mécaniquement.

La différence marquante entre les différentes versions de différents fournisseurs réside dans le type de construction du dispositif de transport et de la conduite d'amenée des fluides à la buse de pulvérisation sur l'essieu monté, comme le montre l'illustration 5-3.



**Zweikanal-Schmiersystem**



**Einkanal-Schmiersystem**

- |                        |                     |   |
|------------------------|---------------------|---|
| ① Magnetventil         | ④ Mengenteiler      | — Schmierstoff bzw. Schmierstoff-Luft-Gemisch |
| ② Schmierstoffbehälter | ⑤ Sprühdüse         | - - - Druckluft                               |
| ③ Pneumatikpumpe       | ⑥ Elektr. Steuerung |   |

Illustration 5-3 : Systèmes de lubrification pour lubrifiants liquides avec dispositif de transport pneumatique.

Indépendamment de la structure technique du système de lubrification, les exigences du présent règlement RTE doivent être respectées.

## 5.2.2 Intégration dans le véhicule

L'intégration du dispositif de véhicule est possible dans diverses variantes. La différence la plus marquante réside dans l'emplacement du réservoir de lubrifiant et du dispositif de transport, soit directement sur le châssis, soit dans la caisse du véhicule.

La disposition des buses de pulvérisation s'effectue indépendamment du type de construction sur les essieux montés prévus, sachant qu'en principe, c'est l'essieu monté en tête dans le sens de marche correspondant qui doit être lubrifié. Les exceptions sont réglées au point 1.2.

L'emplacement des buses de pulvérisation sur l'essieu monté doit être choisi de manière à ce que les mouvements verticaux de la roue dus à la compression du ressort aient le moins d'influence possible sur la position de l'application du lubrifiant. La position des buses de pulvérisation doit être réglable dans le cadre de l'usure de la roue.

Les conduites doivent être aussi courtes que possible et réalisées avec des rayons de courbure ou des raccords coudés les moins serrés possibles afin de garantir un écoulement sans problème. Cela permet d'éviter la sédimentation et l'obstruction.

## 5.3 Systèmes de lubrification solide

Les systèmes de lubrification solide constituent actuellement une exception en Suisse. L'utilisation de tels systèmes de lubrification se limite jusqu'à présent à quelques véhicules, généralement des véhicules de service et des véhicules spéciaux.

### 5.3.1 Structure de principe du dispositif de lubrification

Dans le cas du dispositif de lubrification pour les systèmes de lubrification solide, le lubrifiant solide est pressé en permanence contre le boudin par un ressort, la quantité de lubrifiant transférée se règle d'elle-même grâce aux conditions de frottement prédominantes sur le boudin.

### 5.3.2 Intégration dans le véhicule

L'intégration de dispositifs de véhicules avec des systèmes de lubrification solide se limite à l'installation constructive des différents systèmes de lubrification par roue sur le châssis en tenant compte du dégagement et d'une bonne accessibilité pour les travaux de maintenance, par exemple le remplissage du lubrifiant solide.

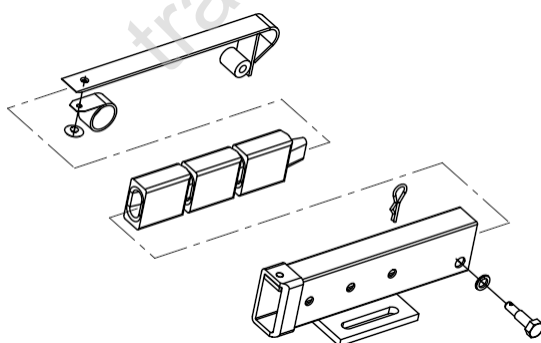


Figure 5-4 : Dispositif de véhicule avec Système de lubrification solide



Illustration 5-5 : Montage du dispositif de véhicule avec système de lubrification solide

## 6 Lubrifiants

### 6.1 Bases pour l'évaluation environnementale et l'autorisation

#### 6.1.1 Dispositions légales suisses

Les dispositions légales suisses en matière de protection de l'environnement et de la santé doivent respectées, notamment les exigences découlant de la loi sur la protection de l'environnement :

- Loi sur la protection de l'environnement, LPE  
(notamment sur les substances dangereuses pour l'environnement, art. 26 - 28)
- Loi sur les produits chimiques, LChim  
(en particulier les principes relatifs à l'utilisation des substances et des préparations, art. 6 - 8)
- Ordonnance sur les produits chimiques, OChim
- Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques, ORRChim

#### 6.1.2 Exigences relatives aux composants des lubrifiants

Les lubrifiants qui remplissent les critères d'attribution du label écologique européen pour les lubrifiants (Ecolabel européen) ou de l'Ange bleu (label écologique allemand) doivent être privilégiés lors de l'achat. En outre, il est possible de renoncer à la preuve des critères environnementaux mentionnés ci-dessous.

Les définitions suivantes s'appliquent à l'évaluation environnementale :

- Le lubrifiant est le produit final à utiliser.
- Les substances sont un élément chimique ou ses composés à l'état naturel ou des substances produites par un procédé, y compris les impuretés dues au procédé ou les additifs ajoutés pour assurer la stabilité, ou des substances produites par une réaction intentionnelle dans le lubrifiant.

Les critères minimaux suivants doivent être respectés :

- Exclusion des substances très dangereuses pour l'environnement <sup>4)</sup> ainsi que des substances CMR (cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction). En font également partie les PFAS (composés alkylés per- et polyfluorés) selon la définition de l'OCDE 2021. <sup>5)</sup>
- Le lubrifiant ne doit pas contenir de substances qui sont à la fois non biodégradables et (potentiellement) bioaccumulables <sup>6)</sup>.

4) Exclusion de substances fortement dangereuses pour l'environnement (substances prioritaires de l'UE dans le domaine de la politique de l'eau ou dans la liste OSPAR ([www.ospar.org](http://www.ospar.org)) des produits chimiques à traiter en priorité), pas de composés halogénés organiques, pas de composés nitrés, pas de métaux lourds, pas de métaux et de composés métalliques > 0,1 % à l'exception de Na, K, Mg et Ca, pour les épaississants, Li et Al sont également autorisés.

5) Les PFAS sont définis comme des substances fluorées contenant au moins un atome de carbone méthyle ou méthylène entièrement fluoré (sans atomes de H/Cl/Br/I liés), ce qui signifie, à quelques près, que tout produit chimique contenant au moins un groupe méthyle perfluoré (-CF<sub>3</sub>) ou un groupe méthylène perfluoré (-CF<sub>2</sub>-) est un PFAS. (OCDE, 2021)

6) Facteur de bioconcentration FBC (selon OCDE 305) < 100 L/kg ou, pour les substances organiques sans effet tensioactif, log Kow (selon OCDE 123 ou dérivé par calcul) < 3 ou > 7.

- Biodégradabilité facile selon OCDE 301 <sup>7)</sup>
- Étiquetage obligatoire des nanomatériaux
- Pour les lubrifiants dont la solubilité dans l'eau est < 10 µg/L, aucune évaluation de la toxicité aquatique ne doit être effectuée. Pour les lubrifiants dont la solubilité dans l'eau est > 10 µg/L, la toxicité aquatique pour les 3 niveaux trophiques (algues, daphnies, poissons, OCDE 201 - 203) doit être > 1'000 mg/L dans le lubrifiant.
- Le mélange de substances peut être affecté au maximum à la classe de danger pour l'eau B (CH) et 1 (D).

### 6.1.3 Preuves

Le respect de toutes les exigences indiquées doit être prouvé par le fournisseur dans le cadre du processus de validation. La preuve doit être répétée en cas de modification de la recette.

La compatibilité environnementale des lubrifiants solides (sticks et lubrifiants à particules solides) doit être prouvée séparément par le fabricant en raison de la composition de ces produits. La preuve doit être remise à l'UPIIC sur demande.

Les lubrifiants doivent répondre aux exigences de la protection de la santé dans l'entreprise et ne doivent pas nécessiter de mesures restrictives (comme le port obligatoire de gants).

En cas d'exigences contradictoires, les prescriptions du SGH doivent être considérées comme supérieures, conformément à la fiche de données de sécurité.

## 6.2 Spécifications du produit

### 6.2.1 Domaine d'application

Le lubrifiant utilisé est appliqué sur la face avant du boudin et donc sur la surface active entre la roue et le rail. Le produit réduit la friction entre les surfaces de travail.

### 6.2.2 Propriétés des lubrifiants pour boudins de roue

Le lubrifiant pour boudins doit être compatible avec le système de lubrification utilisé et ne doit pas attaquer les autres systèmes de lubrification et lubrifiants utilisés, que ce soit du côté du rail ou du côté du véhicule.

Les différents lubrifiants définis pour boudins doivent pouvoir être mélangés entre eux. Les propriétés caractéristiques des produits (voir annexe A1) ne doivent pas être modifiées de manière significative par le mélange. Le mélange de différents produits ne doit pas entraver le fonctionnement du système de lubrification des boudins. L'acheteur communique au fournisseur les lubrifiants déjà utilisés ou les met à disposition pour des essais de mélange.

7) Il doit être démontré que le lubrifiant est dégradé à  $\geq 60$  % de la valeur maximale théorique après 28 jours. Pour les substances individuelles  $\geq 90$  % (pourcentages massiques cumulés en poids) doivent être dégradés à  $\geq 60$  % de la valeur maximale théorique après 28 jours, seuls 5 % (pourcentages massiques cumulés en poids) peuvent présenter une valeur < 20 % de la valeur maximale théorique et ne peuvent donc pas être biodégradables. La part de substances individuelles non biodégradables peut, dans des cas justifiés et sur demande, être supérieure à 5 %, à condition qu'il soit prouvé que les substances ne ni bio-accumulables ni toxiques. En ce qui concerne les substances individuelles, tous les ingrédients dont la proportion est de > 0,1 % en poids doit être pris en compte.



Le fabricant du lubrifiant doit s'assurer que le lubrifiant n'affecte pas la protection contre la corrosion des véhicules ou qu'il n'attaque pas leurs peintures et revêtements de protection.

### 6.2.3 Composants des lubrifiants pour boudins de roues

Pour le choix des lubrifiants, certaines propriétés doivent être remplies comme exigence minimale (spécification voir annexe). Les nanomatériaux en tant que composants doivent être identifiés. Pour les restrictions en matière de droit du travail qui en découlent, voir la SUVA ou l'OFSP.<sup>8)</sup>

traduit automatiquement

---

8) Par exemple, le site Internet de l'OFSP : "Vororgeraster Synthetische Nanomaterialien" (<https://www.bag.admin.ch/bag/de/home/gesund-leben/umwelt-und-gesundheit/chemikalien/nanotech-nologie/sicherer-umgang-mit-nanomaterialien/vorsorgeraster-nanomaterialien-webanwendung.html>, consulté en février 2025).

## 7 Quantités de lubrifiant

---

Les ISB peuvent définir les quantités de lubrifiant nécessaires sur la base de la configuration des trains et de la combinaison de véhicules d'exploitation sur leurs lignes/réseaux. Si aucune exigence spécifique n'est publiée, les directives du point 7.2 s'appliquent.

En règle générale, les modifications sont annoncées avec le Network-Statement et entrent en vigueur lors du changement d'horaire concerné.

### 7.1 Équivalent lubrifiant

---

Indépendamment de la quantité appliquée, l'effet lubrifiant du lubrifiant utilisé ne devrait pas être significativement différent de celui du lubrifiant principalement utilisé aujourd'hui <sup>(9)</sup>.

Si l'on utilise un lubrifiant ayant un effet lubrifiant nettement meilleur, la quantité de lubrifiant appliquée peut réduite. La preuve de l'amélioration de l'effet lubrifiant doit être apportée d'un commun accord, en règle générale par un laboratoire d'essai accrédité et par des essais en service.

Une augmentation de l'évacuation du lubrifiant en raison d'un moins bon effet de lubrification n'est pas souhaitable, dans la mesure où elle n'est pas compensée par d'autres avantages importants, exemple dans le domaine de la compatibilité avec l'environnement.

Si les quantités de lubrifiant nécessaires pour obtenir l'équivalence de lubrifiant s'écartent nettement de la quantité requise du lubrifiant de référence, la quantité à distribuer doit être définie par le détenteur du véhicule et les ISB concernées.

On s'attend à ce que les systèmes - s'ils ne sont pas contrôlables latéralement - distribuent des quantités comparables de lubrifiant des deux côtés du véhicule (droit et gauche).

---

9) Il s'agit du lubrifiant Locolub Eco de Fuchs Lubritech GmbH à la date d'édition de la 3e édition du présent règlement RTE.

## 7.2 Quantité de lubrifiant

La valeur indicative de la quantité de lubrifiant à appliquer est de  $300 \text{ mm}^3/\text{km} \pm 60 \text{ mm}^3/\text{km}$ , indépendamment de la configuration du train et du matériel roulant ainsi que de la zone d'utilisation.

Configuration du train	Quantité de lubrifiant
<ul style="list-style-type: none"><li>- Véhicules de traction des trains réguliers de voyageurs et de marchandises</li><li>- Chariot de commande</li><li>- Rames automotrices</li><li>- Véhicules de manœuvre</li><li>- Véhicules de service et véhicules spéciaux autopropulsés</li></ul>	$300 \text{ mm}^3/\text{km} \pm 60 \text{ mm}^3/\text{km}$

Tableau 7-1 : Quantité de lubrifiant

La valeur de la quantité de lubrifiant distribuée doit correspondre à la figure 7-1.

Il faut tenir compte de la plage de vitesse de la lubrification active des boudins définie au chapitre 4. Celle-ci peut être désactivée à des vitesses inférieures à 10 km/h et doit être désactivée à des vitesses supérieures à 105 km/h. La vitesse de rotation des roues doit être adaptée à la vitesse du véhicule.

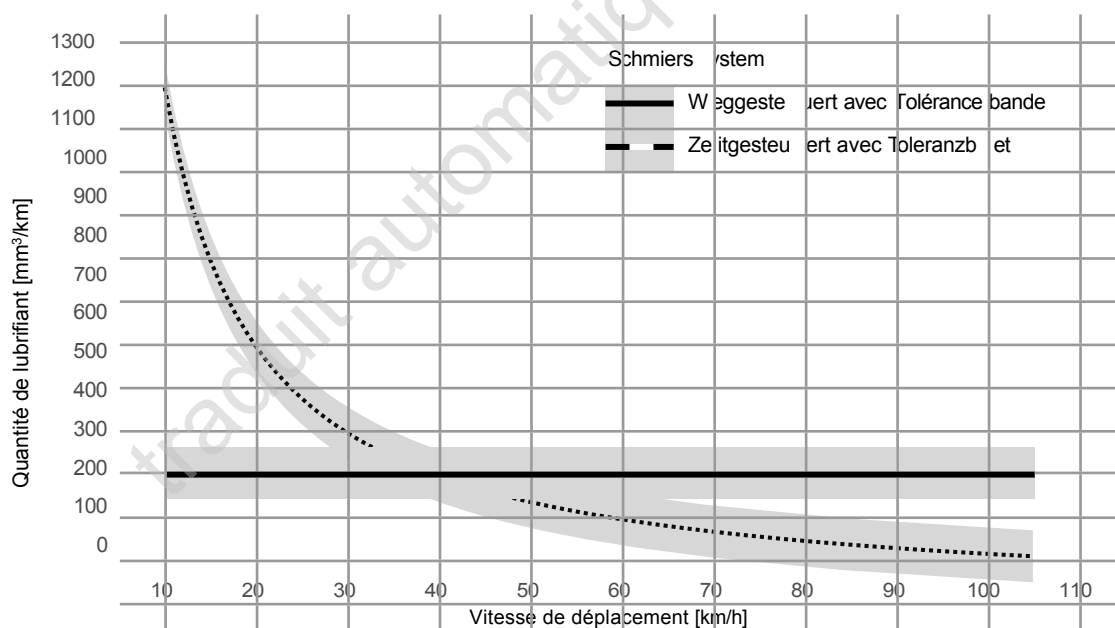


Figure 7-1 : Quantité de lubrifiant à distribuer en fonction de la vitesse de déplacement avec bande de tolérances.

La quantité de lubrifiant est valable pour un véhicule équipé d'un dispositif de lubrification et doit être appliquée intégralement sur l'essieu avant (voir point 5.1). Si les véhicules circulent en traction multiple, les dispositifs de lubrification restent actifs dans la même mesure qu'en traction simple.

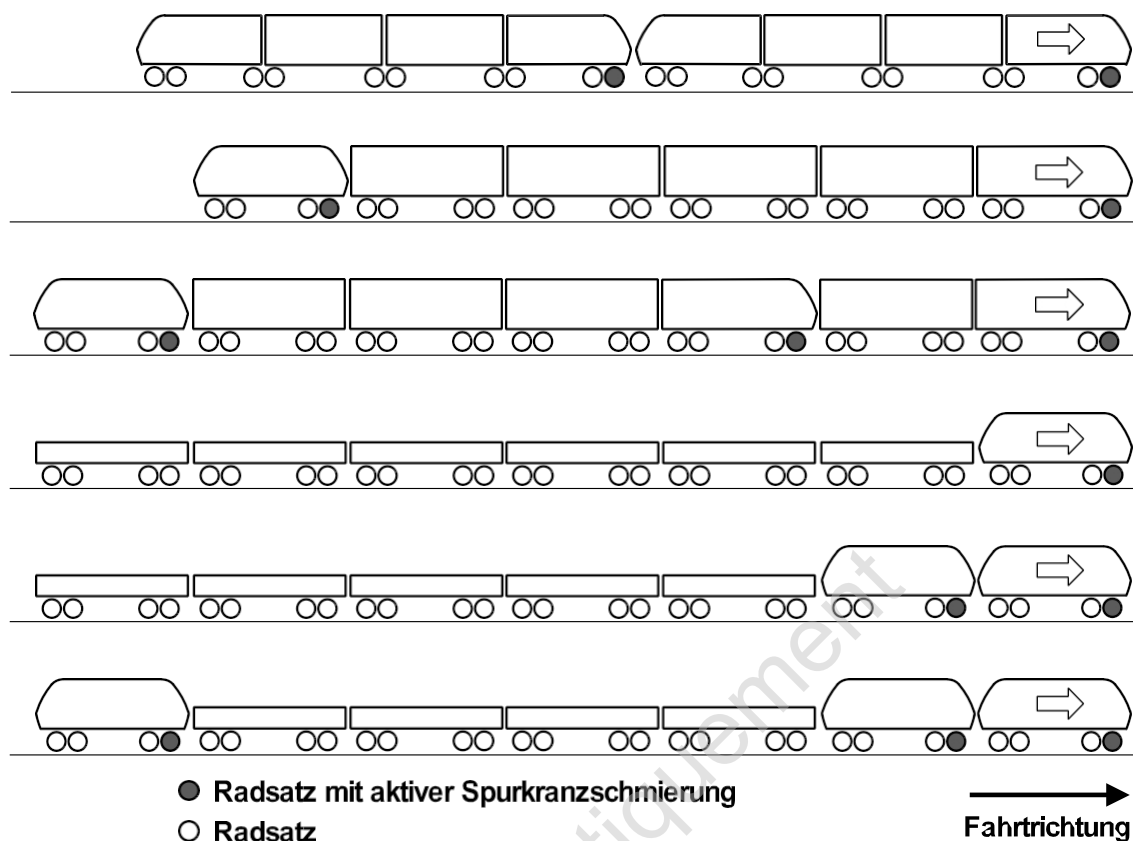


Illustration 7-2 : Dispositifs de lubrification actifs dans des formations de train représentées à titre d'exemple.

Toute divergence par rapport aux données du tableau 7-1 doit être discutée avec le détenteur du véhicule et les UPIC concernées. Dans le cadre de l'accès au réseau de véhicules ferroviaires nouveaux ou sensiblement modifiés, la preuve doit être apportée de manière générale et remise aux UPIC. En outre, les UPIC se réservent le droit d'exiger également de l'exploitation une preuve de la quantité de lubrifiant appliquée.

Pour la lubrification des boudins avec des systèmes de lubrification solide, on ne dispose pas encore de résultats de l'exploitation en Suisse sur la base desquels des valeurs indicatives peuvent être données. Les parties concernées doivent se mettre d'accord sur ce point.

## 8 Lubrification initiale

---

Une lubrification initiale peut ordonnée lors d'un changement de rail, après le meulage des rails ou lorsque l'infrastructure n'a pas été utilisée pendant une longue période, car le bord de roulement est alors sec et une usure accrue peut être possible.

Avant la reprise de l'exploitation après les travaux susmentionnés ou après une interruption prolongée de l'exploitation <sup>10)</sup> d'une ligne, il convient de vérifier l'état de lubrification du profilé de rail. En règle générale, il n'y a plus de film lubrifiant. C'est pourquoi il est possible de procéder à une lubrification initiale, de préférence à l'aide d'un véhicule approprié à taux de rendement élevé ou d'un dispositif correspondant indépendant du véhicule. L'effet de lubrification initiale doit alors être vérifié. La lubrification initiale n'est terminée qu'en présence d'un film lubrifiant détectable <sup>11)</sup>. Une lubrification initiale manuelle à l'aide d'un pinceau n'est pas recommandée en raison de la possibilité d'une lubrification excessive et d'un mauvais emplacement d'application.

La lubrification initiale doit être évaluée dans un contexte global, en tenant compte de la longueur totale de la ligne parcourue par rapport à la section non lubrifiée et de la géométrie de la voie.

La décision d'effectuer une lubrification initiale incombe à l'UPIC concernée, le cas échéant en concertation avec les EF concernées.

- 
- 10) Il s'agit d'une période de plusieurs semaines ou mois pendant laquelle le film lubrifiant existant est dégradé par les influences environnementales.
- 11) Un film lubrifiant détectable correspond à une "épaisseur de film mince" selon la norme SN EN 15427-1-1, annexe D.4.

## 9 Maintenance

Le service responsable de la maintenance des véhicules est chargé de veiller à ce que le système de lubrification des boudins en permanence opérationnel conformément aux instructions du détenteur du véhicule. Le contrôle doit être effectué dans le cadre d'une étape de maintenance ainsi que lors de la remise en état. L'organisme responsable de la maintenance des véhicules est tenu d'informer le détenteur des anomalies et des possibilités d'amélioration de l'installation.

Pour tester le fonctionnement lors de la maintenance, la commande de lubrification des boudins des différents bogies ou essieux devrait être dotée d'un mode de test permettant l'activation contrôlée de la fonction de lubrification à l'arrêt.

Il est recommandé d'implémenter un mode de nettoyage pour souffler dans les conduites de lubrification.

### 9.1 Intervalles de maintenance

Les intervalles de maintenance à effectuer et les activités qui y sont liées sont différenciés selon qu'il s'agit d'une maintenance préventive ou d'une révision. La maintenance préventive correspond à la maintenance classique.

Les intervalles et les activités respectives diffèrent nettement.

#### 9.1.1 Maintenance préventive (entretien)

L'intervalle de maintenance préventive de la lubrification des boudins de roue doit être combiné au kilométrage et au temps d'arrêt. Les facteurs suivants déterminent le déclenchement des activités de maintenance sur la lubrification des boudins (voir **Erreur ! Source de référence introuvable.**) :

- Niveau d'entretien régulier du véhicule ou capacité du réservoir de stockage
- Temps d'arrêt plus long
- Changement d'essieu ou reprofilage

Pour les véhicules en service programmé, il faut s'assurer que la réserve de lubrifiant n'est pas épuisée avant d'atteindre l'intervalle d'entretien régulier le plus court du véhicule.

Si les réservoirs sont conçus de telle sorte qu'un remplissage permet d'atteindre des kilométrages supérieurs à la valeur limite pour une étape d'entretien régulière et programmée du véhicule, les travaux d'entretien du système de lubrification des boudins doivent être effectués à cette étape d'entretien programmée du véhicule.

Pour les véhicules dont la durée d'immobilisation est longue (valeur indicative d'une durée d'immobilisation d'environ 4 semaines ou plus, généralement basée sur l'expérience de l'exploitant du véhicule), il convient de vérifier le bon fonctionnement du système de lubrification des boudins avant l'utilisation.

Si les essieux montés équipés d'un dispositif de lubrification sont reprofilés ou remplacés sur des véhicules équipés d'un système de lubrification par boudin, il convient d'y effectuer des travaux de réglage particuliers afin de garantir la position correcte de l'application de lubrifiant avant la remise du véhicule à l'entreprise.

De même, un contrôle de fonctionnement doit être après un changement de bogie.

Pour les systèmes de lubrification avec lubrifiant solide, un contrôle de la position ainsi qu'un contrôle fonctionnel (pression d'application et mobilité des goupilles de lubrification) doivent être effectués à intervalles appropriés. L'état de remplissage du dispositif de lubrification doit également être contrôlé. La durée des intervalles dépend de l'expérience de l'exploitant et peut être basée sur le temps ou la puissance de fonctionnement.

### 9.1.2 Révision

Il est recommandé d'effectuer les travaux de révision lors de la révision du bogie, à condition que l'ensemble de l'installation soit monté sur le bogie.

Un intervalle similaire est recommandé pour les véhicules sans bogies ou pour les systèmes de graissage des boudins avec des composants sur ou dans la caisse du véhicule (notamment le réservoir et la pompe).

En règle générale, le fabricant du système de lubrification des boudins donne des indications détaillées à ce sujet. Si de telles indications ne sont pas disponibles, les intervalles suivants peuvent de valeur indicative :

- kilométrage d'environ 800'000 - 1'200'000 km
- Durée d'utilisation env. 6 - 8 ans

C'est l'intervalle atteint en premier qui est déterminant.

## 9.2 Activités de maintenance préventive

En fonction de l'événement déclencheur de la maintenance, les activités suivantes sont recommandées pour la lubrification des boudins :

<div>Événement déclencheur</div> <div>Activité</div>	Niveau de maintenance du véhicule	Temps d'arrêt plus long	Changement d'essieux	Reprofilage des essieux	Changement de bogie
Contrôler le niveau de remplissage du réservoir de lubrifiant	x	x	-	-	x
Remplir le réservoir de lubrifiant	x	-	-	-	-
Le cas échéant, enlever les saletés accumulées sur les buses de pulvérisation	x	x	x	x	-
Activation du mode de nettoyage (si disponible)	x	-	-	-	-
Régler les buses de pulvérisation sur l'essieu neuf ou reprofilé conformément aux instructions du paragraphe 9.4.	-	-	x	x	x
Contrôle du fonctionnement de toutes les buses de pulvérisation	x	x	-	-	-
Contrôle du fonctionnement des buses de pulvérisation concernées	-	-	x	x	x
Contrôler visuellement la pulvérisation conformément à la section 9.4	x	x	x	x	x

Tableau 9-1 : Activités de maintenance préventive sur les systèmes de lubrification pour les lubrifiants liquides.



<div>Événement déclencheur</div> <div>Activité</div>	Niveau de maintenance du véhicule	Temps d'arrêt plus long	Changement d'essieux	Reprofilage des essieux	Changement de bogie
Contrôle du stock de lubrifiant, faire l'appoint si possible	x	x	-	-	x
Enlever les saletés accumulées sur le dispositif du véhicule, le cas échéant.	x	x	x	x	-
Régler le dispositif du véhicule selon les instructions sur l'essieu neuf ou reprofilé	-	-	x	x	x
Contrôle du fonctionnement de tous les dispositifs du véhicule	x	x	-	-	-
Contrôle du fonctionnement du dispositif du véhicule concerné	-	-	x	x	x

Tableau 9-2 : Activités de maintenance préventive sur les systèmes de lubrification pour les lubrifiants solides.

### 9.3 Révision

Respecter les recommandations du fabricant, mais au moins

- Démonter et nettoyer les buses / Vérifier la pulvérisation des buses
- Contrôler l'état et la fixation de la tuyauterie
- Nettoyer les canalisations si nécessaire
- Contrôler l'état des tuyaux flexibles ou les remplacer à titre préventif
- Démonter et nettoyer la pompe à lubrifiant
- Démonter et nettoyer les éléments de mélange et de distribution
- Nettoyer le réservoir de lubrifiant
- Assembler le système
- Contrôler l'étanchéité du système
- Régler les buses de pulvérisation selon les instructions
- Exécuter le contrôle de fonctionnement
- Contrôler visuellement la pulvérisation
- Régler la quantité de lubrifiant à distribuer

## 9.4 Réglage des buses de pulvérisation

Les buses de pulvérisation doivent être réglées à nouveau après chaque modification importante du diamètre de la roue (voir tableau 9-1) afin de garantir à tout moment l'application du lubrifiant dans la zone prédéfinie sur le boudin de roue.

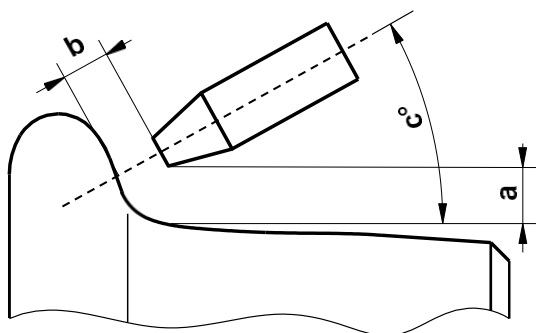


Illustration 9-1 : Masse de réglage pour les buses



Illustration 9-2 : Schéma de pulvérisation

La buse de pulvérisation est généralement fixée de manière à pouvoir être réglée dans une certaine mesure afin d'atteindre les dimensions a, b et c pour différents diamètres de roue.

Les cotes d'écartement a et b ainsi que la cote angulaire c selon l'illustration 9-1 doivent être indiquées par le fabricant en fonction du type de buse et de l'emplacement de fixation sur le châssis.

La vérification du réglage correct des buses de pulvérisation se fait visuellement ou à l'aide de jauges de réglage (voir figure 9-3 et figure 9-4), la zone d'application du lubrifiant doit correspondre à la figure 5-1.

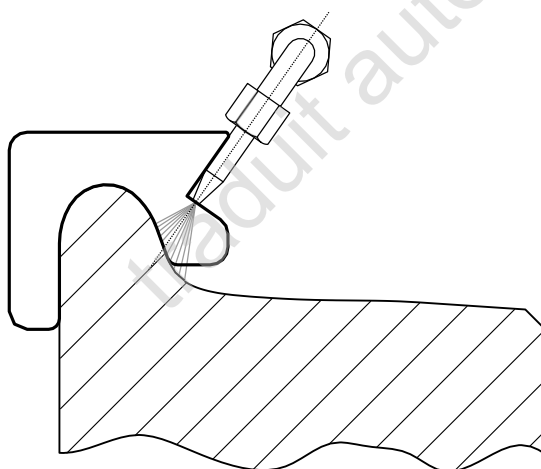


Illustration 9-3 : Jauge de réglage à partir du boudin de roue (exemple)

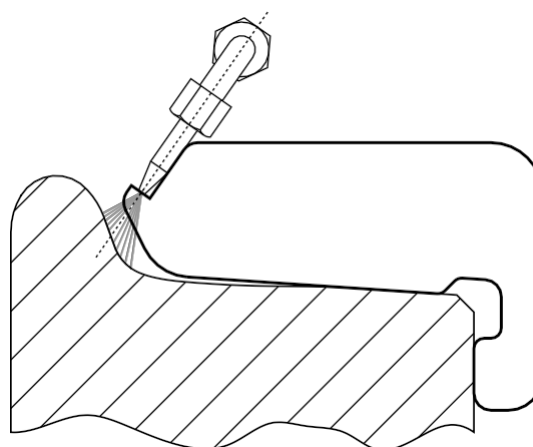


Figure 9-4 : Gabarit de réglage à partir de la surface frontale de la jante de roue (exemple)

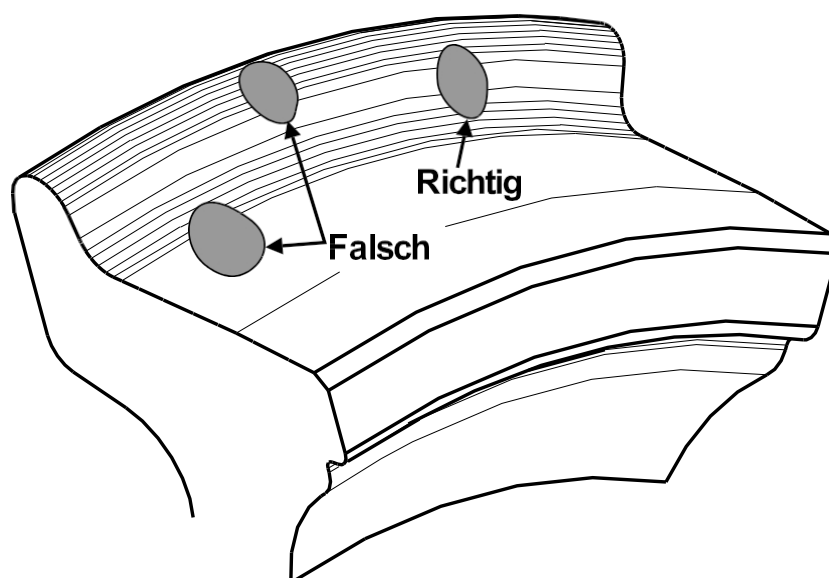


Figure 9-5 : Évaluation sommaire de la pulvérisation sur le boudin de roue.

traduit automatiquement

## Annexe A1 (Généralités)

### A1 Spécification technique biologiquement rapide lubrifiant dégradable pour boudin de roue

#### A1.1 Exigences techniques

Pos.	Propriété	Unité	Méthode d'essai	Valeurs	Examen d'admission	Contrôle des lots
1	Désignation du produit selon le catalogue de l'entreprise		-	à indiquer par le fabricant	X	X
		Le cas échéant, il convient de tenir compte des dispositions prises par l'acheteur, par exemple pour les marchandises dont la qualité a été contrôlée.				
2	Domaine d'utilisation	°C	-	-25 à 80	X	-
3	Évaluation environnementale			<p>Si le lubrifiant le label écologique de l'UE (EU-Ecolabel) ou l'Ange bleu (Deutsches Umweltzeichen), il n'est pas nécessaire de prouver les critères environnementaux mentionnés aux points 3.1 à 3.5.</p> <p>Les définitions suivantes s'appliquent à l'évaluation environnementale :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le lubrifiant est le produit final à utiliser. Les substances sont un élément chimique ou ses composés à l'état naturel ou des substances produites par un procédé, y compris les impuretés dues au procédé ou les additifs ajoutés pour la stabilité, ou des substances produites par une réaction intentionnelle dans le lubrifiant.</li> <li>Le lubrifiant ne doit pas contenir de substances qui sont à la fois non biodégradables et (potentiellement) bioaccumulables.</li> </ul>	X	-
3.1	Biodégradabilité	-	OCDE 301	à prouver par le fabricant	X	-
		<p>Le lubrifiant ne doit pas contenir de substances qui sont à la fois non biodégradables et (potentiellement) bioaccumulables. Il doit être démontré que le lubrifiant ne peut pas être éliminé après 28 jours.</p> <p>≥ 60 % de la valeur maximale théorique. Pour les substances individuelles ≥ 90 % (pourcentage cumulé) doivent être dégradés à ≥ 60 % de la valeur maximale théorique en 28 jours, seuls 5 % (pourcentage massique cumulé) peuvent avoir une valeur &lt; 20 % de la valeur maximale théorique et ne peuvent donc pas être biodégradables. La part de substances individuelles non biodégradables peut, sur demande et dans des cas justifiés, être supérieure à 5 %, à condition qu'il soit prouvé que les substances ne sont ni bioaccumulables ni toxiques. Pour les substances individuelles, il faut tenir compte de tous les composants la proportion est &gt; 0,1 % en poids.</p> <p>Normes équivalentes : SN EN ISO 7827, SN EN ISO 9408, SN EN ISO 9439, SN EN ISO 10707</p>				

Pos.	Propriété	Unité	Méthode d'essai	Valeurs	Examen d'admission	Contrôle des lots
3.2	Exclusion des substances fortement nocives pour l'environnement et des substances CMR (cancérogènes, mutagènes, toxiques pour la reproduction).	-	-	à prouver par le fabricant	X	-
		Exclusion de substances très dangereuses pour l'environnement (substances prioritaires de l'UE dans le domaine de la politique de l'eau ou dans la liste OSPAR (www.ospar.org) des substances chimiques à traiter en priorité), pas de composés halogénés organiques, pas de composés nitrités, pas de métaux lourds, pas de métaux et de composés métalliques. > 0,1 % à l'exception de Na, K, Mg et Ca ; pour les épaississants, Li et Al sont également autorisés.				
3.3	Classe de danger pour l'eau	WGK	D : AwSV CH : OFEV	D : Classe 1 CH : Classe B	X	-
		D : Ordonnance sur les installations de manipulation de substances dangereuses pour l'eau AwSV CH : Document OFEV "Classification des liquides pouvant polluer les eaux".				
3.4	Solubilité dans l'eau	µg/L	par ex. OCDE 105	< 10	X	-
		Si la solubilité dans l'eau > 10 µg/L, la toxicité aquatique doit être déterminée pour les 3 niveaux trophiques (algues, daphnies, poissons, OCDE 201 - 203). Elle doit être > 1'000 mg/L.				
3.5	Toxicité aquatique	mg/L	OCDE 201 - 203	> 1'000	X	-
		Pour les lubrifiants ayant une solubilité dans l'eau < 10 µg/L, aucune évaluation de la toxicité aquatique ne doit être effectuée. La toxicité aquatique pour les 3 niveaux trophiques (algues, daphnies, poissons, OCDE 201 - 203) doit être > 1'000 mg/L dans le lubrifiant.				
4	Preuve de la conformité REACH	-	-	à démontrer par le fabricant	X	-
5	Lubrifiants solides a) Art b) Salaire	% MA	-	à indiquer par le fabricant	X	-
6	Déclaration des PFAS (composés alkyles per- et polyfluorés)	-	-	L'absence de PFAS doit être confirmée par le fabricant au moyen d'analyses et de déclarations appropriées.	X	-
7	Déclaration des nanomatériaux (définition : voir 2022/C 229/01)	-	2022/C 229/01 (Recommandation de la Commission du 10 juin 2022 sur la définition des Nanomes)	à indiquer par le fabricant	X	-
8	Pénétration au repos à a) 25 °C b) 0 °C c) -25 °C	0,1 mm 0,1 mm 0,1 mm	DIN ISO 2137 ISO 13737 ISO 13737	400 - 475 ≥ 350 ≥ 300	X	X
9	Couple à froid avec rhéomètre à -30 °C	mN - m	PA-0044 a)	max. 10	X	-
10	Point de goutte	°C	IP 396	≥ 90	X	-
11	Point d'éclair du lubrifiant	°C	SN EN ISO 2592	≥ 200	X	-
12	Teneur en eau	% MA	DIN 51777	≤ 2	X	X
13	Résistance à l'eau à 40 °C	Niveau	DIN 51807-1	1	X	X

Pos.	Propriété	Unité	Méthode d'essai	Valeurs	Examen d'admission	Contrôle des lots
14	Adhérence sur tôle d'acier (0,05 mm, 24 h à 60 °C)	Niveau	SN EN 15427-2-1, Annexe D	1	X	X
15	Composés volatils (24 h à 60 °C)	% MA	SN EN 15427-2-1, Annexe E	≤ 10	X	X
16	Séparation de l'huile (18 h à 40 °C)	% MA	DIN ISO 22285	≤ 5	X	X
17	Contrôle de la corrosion					
	a) acier (60 °C) b) cuivre (24 h à 50 °C)	Niveau Degré	SN EN 15427-2-1, Annexe C DIN 51811	1 1 à 60	X	-
18	Contrôle d'identité a) spectroscopie infrarouge ; ou b. ana- lyse de fluorescence X ; ou c) Spectroscopie d'émission plasma à couplage inductif		DIN 51418-1 DIN 51418-2 (PA-0031) <sup>a)</sup> DIN 51451 (PA-0032) <sup>a)</sup> DIN 51820	identique au modèle de validation	X	X
19	Viscosité de cisaillement (viscosité apparente), (cône de 1°, s= 300 s, D= 1'000 s <sup>-1</sup> ) à a) 25 °C b) 0 °C c) -25 °C	Pa · s	DIN 51810-1	≥ 0.15 ≥ 0.40 ≤ 6.00	X	X
20	Miscibilité avec les graisses pour boudins approuvées par le fabricant (1:1), après le contrôle : Viscosité en cisaillement (25 °C ; -25 °C) Essai de stabilité à la pression	Pa · s	PA-0018-3 <sup>a)</sup> DIN 51810-1	voir pos. 17	X	-
		%	PA-0007 <sup>a)</sup>	voir pos. 19		
		Si aucun produit n'a encore été validé, les graisses prévues pour les essais en service doivent être testées.				
21	Stabilité à la pression (72 h / 10 bar / 1 °C) dans la buse Delimon SSL 3	%	PA-0007 <sup>a)</sup>	Début de la pulvérisation au moins après la 3e impulsion. Avec la 5e impulsion, 80 % de la puissance nominale.	X	X
		Uniquement sur demande de l'acheteur. En accord avec l'acheteur, d'autres buses de pulvérisation et installations de transport peuvent être utilisées pour ces essais. Le lieu de réalisation des essais est à convenir entre l'acheteur et le fournisseur.				
22	Test avec l'appareil à quatre billes (VKA)	mm	DIN 51350-5, Procédure D		X	-
	Contrôle de l'usure (300 N, 1 h à 1'500 min <sup>-1</sup> )	mm	SN EN ISO 20623	≤ 0.8		
	Pression extrême	daN	SN EN ISO 20623	force de soudage d'au moins 3'000 N		

Tableau A1-1 : Aperçu des caractéristiques de qualité

MA = pourcentage en masse

## **A1.2 Validation par le fabricant de l'installation**

---

Le fournisseur de lubrifiants doit obtenir l'autorisation de tous les fabricants de systèmes de graissage de boudins. L'autorisation doit couvrir toutes les installations et variantes utilisées par l'entreprise ferroviaire et doit contenir les informations minimales suivantes :

- Rapport sur les audits réalisés
- Informations sur la compatibilité des matériaux (p. ex. pompe, récipient)
- Informations sur la compatibilité avec les élastomères (par ex. SN EN 15427-2-1, annexe A)
- Possibilité de pulvérisation pour une longueur de conduite de 8 m

## **A1.3 Essai en entreprise**

---

Les points suivants sont notamment évalués lors de l'essai en entreprise :

- Propreté des véhicules
- Fonctionnement des installations
- Capacité de nettoyage
- Troubles liés à la graisse
- Compatibilité avec la peinture

traduit automatiquement