

Groupe de travail sectoriel

Freinage des trains

PC 421

Pratiques communes du secteur ferroviaire belge

Version 1, du 19/06/2020

Avis de non-responsabilité

Ce document a été commissionné par le Service de Sécurité et d'Interopérabilité des Chemins de Fer (dans les termes limitant expressément la responsabilité d'Arthur D. Little). Nos conclusions résultent de l'exercice de notre meilleur jugement professionnel, fondé en partie sur des outils et informations fournis par le Service de Sécurité et d'Interopérabilité des Chemins de Fer et les autres participants au groupe de travail sectoriel. L'utilisation de ce guide par un tiers à quelque fin que ce soit ne doit pas et ne dispense pas ce tiers de faire preuve de la diligence requise pour vérifier le contenu du document.

Toute utilisation faite par un tiers de ce document, ou toute dépendance à celui-ci, ou toute décision à prendre s'appuyant sur celui-ci, relève de la responsabilité de ce tiers. Arthur D. Little n'accepte aucune obligation de diligence ni de responsabilité de quelque nature que ce soit envers une telle tierce partie, ni aucune responsabilité pour les dommages, le cas échéant, subis par une tierce partie à la suite de décisions prises ou non, ou d'actions prises, ou non prises, sur la base de ce document.

Groupe de travail sectoriel

Ce document a été produit dans le cadre d'un groupe de travail auquel l'ensemble des utilisateurs de l'infrastructure du secteur ferroviaire belge ont été conviés.

Les utilisateurs de l'infrastructure suivants étaient invités à participer au groupe de travail :

- DB Cargo Belgium
- DB Cargo Nederland
- CFL Cargo
- Crossrail Benelux NV
- Europorte France
- Eurostar France
- HSL Polska
- Infrabel
- Lineas
- Railtraxx
- RTB Cargo Netherlands
- RRF
- SNCB
- Fret SNCF
- THI Factory

Le SSICF était également membre du groupe de travail mais n'a pas validé le document. Le cabinet de conseil Arthur D. Little a facilité les travaux du groupe de travail et fourni l'effort de rédaction.

Table de révision

Le tableau ci-dessous retrace l'historique des versions de ce document. Les versions « projets » du document n'apparaissent pas au sein de ce tableau.

<i>Version</i>	<i>Date</i>	<i>Commentaire</i>
I	19/06/2020	Publication initiale, à la suite de l'atelier de travail du 25 mai 2020

Table des matières

Table de révision	3
Avant-propos	6
Acronymes et terminologie	9
I. La ventilation du RSEIF 4.2 – Freinage des trains	10
II. Le Freinage des Trains	11
2.1 Généralités	11
2.2 Réalisation et suppression des liaisons mécaniques, pneumatiques et électriques entre les véhicules	11
2.3 Détermination de la masse freinée	11
2.4 Desserte du Frein	12
2.5 Maintien à l'arrêt et immobilisation d'un train ou d'une partie de train	12
III. Freinage des trains de voyageurs	16
Prescriptions relatives au freinage d'arrêt des trains de voyageurs	16
IV. Freinage des trains de marchandises	18
4.1 Régime de freinage	18
4.2 Freinage d'arrêt des trains de marchandises	18
4.3 Limitations de la vitesse maximale d'un train de marchandises	20
4.4 Véhicules non freinés	20
4.5 Prise en compte de la masse freinée d'une locomotive d'allège	20
4.6 Présence de véhicules équipés d'un frein d'immobilisation	20
4.7 Admission de véhicules freinés à un autre régime de freinage que le régime de freinage du train	21
4.8 Admission et classement de locomotives remorquées en véhicule	21
V. Le freinage des locomotives circulant seules et des trains composés uniquement de locomotives	22
VI. Le freinage des rames en manœuvre	24
VII. Contrôles et Essais de fonctionnement du freinage des trains et rames en manœuvre	25
7.1 Contrôle du freinage des trains	25
7.2 Contrôle du freinage des rames en manœuvre	25

Avant-propos

Contexte

Ce document est un document de « pratiques communes » concernant les règles relatives aux trains. Il a été initialement développé par un groupe de travail mis en place dans le cadre d'une mission d'appui au secteur ferroviaire belge lors de la mise en œuvre du 4^{ème} paquet ferroviaire. Ce groupe de travail incluait l'ensemble des utilisateurs de l'infrastructure (UI) du secteur ferroviaire belge.

La mise en application du 4^{ème} paquet ferroviaire entraîne la nécessité d'une réduction des règles nationales de sécurité. Dans le cadre de cette réduction des règles nationales de sécurité, les Règles de Sécurité en matière d'Exploitation de l'Infrastructure Ferroviaire (RSEIF) vont disparaître et seront remplacées, entre autres, par la Réglementation et Documentation pour l'Exploitation de l'Infrastructure (RDEI) .

Pour permettre cette transition réglementaire, les dispositions du RSEIF ont été passées en revues de manière systématique par le Gestionnaire d'Infrastructure (GI) sous l'autorité du SSICF pour déterminer :

- Les matières retirées car non pertinentes ou obsolètes
- Les matières qui relèvent de la STI OPE
- Les matières qui relèvent de l'AR Principes
- Les matières correspondant à des procédures opérationnelles (reprises au sein du RDEI, Tome 3)
- Les matières correspondant à des dispositions organisationnelles (reprises au sein du RDEI, Tome 4)
- Les matières qui relèvent de l'ordre des caractéristiques du réseau (reprises au sein du RDEI, Tome 1)
- Les matières ayant un caractère de définition ou d'information (transférées si nécessaire dans les documents pertinents) ou de l'ordre de la sécurité du travail (reprises au sein du RDEI, Tome 2)
- Les matières qui étaient de l'ordre du Système de Gestion de la Sécurité (SGS) du GI (sans interface avec les SGS des UI)
- Les matières transférées au SGS des Utilisateurs de l'Infrastructure (sans interface avec le SGS du GI)

Raisons d'être et production des pratiques communes

Le transfert de matière du RSEIF aux UI a motivé la création des documents de pratiques communes . Les matières transférées aux UI n'ont pas été reprises au sein d'une autre source réglementaire introduite dans le cadre du 4^{ème} paquet ferroviaire et ne sont pas couvertes par des dispositions d'autres réglementations existantes. À la suite de la disparition du RSEIF, ces matières relèveront donc du SGS des UI mais perdront leur caractère d'obligation réglementaire.

Le GI a mis à la disposition du secteur des classeurs permettant d'identifier les matières du RSEIF transférées aux UI. Afin de ne pas perdre ces éléments, un groupe de travail a été initié pour déterminer si elles pourraient faire l'objet de « pratiques communes » au secteur ferroviaire belge, c'est-à-dire des documents non-contraignants faisant consensus au sein du secteur, pouvant être référencés au sein des SGS des UI et formant un référentiel commun pour la collaboration.

Ainsi, le groupe de travail a travaillé sur la base des matières transférées du RSEIF aux UI pour produire les documents de pratiques communes. Sur cette base, le groupe de travail a déterminé :

- Si les dispositions méritaient ou non d'être reprises au sein des pratiques communes
- Si des dispositions supplémentaires devaient être ajoutées
- Si des dispositions nécessitaient une modification éventuelle
- Si des dispositions nécessitaient un approfondissement éventuel afin d'être plus précises ou prescriptives

Les dispositions qui ont fait l'objet d'une modification par rapport au RSEIF sont notées en italique, ou en italique et rouge, dans les cas où il a été émis au cours des ateliers de travail des réserves particulières en ce qui

Groupe de travail sectoriel

concerne l'impact du changement en question sur la sécurité. Dans tous les cas, l'inclusion d'une prescription au sein de cette pratique commune n'exonère pas les UI de leurs obligations par rapport au règlement (UE) n°402/2013 concernant la méthode de sécurité commune relative à l'évaluation et à l'appréciation des risques.

L'*annexe 1: Tableaux de ventilation du RSEIF 4.2* permet également d'identifier les dispositions du RSEIF qui ont fait l'objet d'une modification lors de leurs incorporations dans les pratiques communes ainsi que les dispositions non-reprises.

Ce document de « pratiques communes »

Ce document contient les « pratiques communes » pour le freinage des trains. Il a été produit par le groupe de travail sur la base du classeur 421 – *Freinage des trains* qui présentait les matières transférées du fascicule 4.2 – *Freinage des trains* du RSEIF aux UI. En plus de pratiques communes qui viennent compléter les dispositions de la réglementation, ce classeur présente au sein de la section I - *La ventilation du RSEIF 4.2 – Freinage des trains* la manière dont le RSEIF 4.2 a été ventilé au travers des différentes réglementations.

Ce document de « pratiques communes » n'a pas de valeur contraignante ni de valeur de « moyen acceptable de conformité ». Il doit être lu conjointement avec la réglementation applicable en la matière, et en particulier les Arrêtés Royaux (AR), les RDEI, et les Spécifications Techniques d'Interopérabilité (STI).

Ce document s'articule autour des sections suivantes :

I. *La ventilation du RSEIF 4.2 – Freinage des trains*

Cette section présente la manière dont le fascicule 4.2 du RSEIF a été ventilé au sein des diverses sources réglementaires et fournit donc une aide au lecteur lui permettant de mieux comprendre le cadre réglementaire global dans lequel s'inscrit ce document de « pratiques communes ».

II. *Le freinage des trains*

La seconde partie du document détermine un certain nombre de prescriptions générales relatives au freinage des trains, notamment en ce qui concerne la notion de masse freinée, la desserte du frein ou le maintien à l'arrêt et l'immobilisation d'un train ou d'une partie de train.

III. *Freinage des trains de voyageurs*

La troisième partie de ce document définit des pratiques communes qui sont spécifiques aux trains de voyageurs. Elle aborde la problématique du freinage d'arrêt des trains de voyageurs.

IV. *Freinage des trains de marchandises*

Cette section documente des pratiques communes qui sont spécifiques aux trains de marchandises. Dans ce cadre, elle définit notamment des règles de base en ce qui concerne le freinage d'arrêt des trains de marchandises, les véhicules non freinés, l'admission de véhicules freinés à un autre régime de freinage que le régime de freinage du train ainsi que l'admission et le classement de locomotives remorquées en véhicule.

V. *Le freinage des locomotives circulant seules et des trains composés uniquement de locomotives*

Cette quatrième partie de la pratique commune spécifie des prescriptions spécifiques pour le freinage des locomotives circulant seules et des trains composés uniquement de locomotives.

Groupe de travail sectoriel

VI. Le freinage des rames en manœuvre

Cette section présente des prescriptions additionnelles concernant l'utilisation du frein automatique lors des manœuvres.

VII. Contrôles et essais de fonctionnement du freinage des trains et rames en manœuvre

Cette section définit les prescriptions applicables aux essais de frein. Elle renvoie vers les prescriptions de la fiche UIC 453 OR dont elle étend le champ d'application au trafic intérieur belge.

Acronymes et terminologie

Les acronymes suivants sont utilisés au sein de ce document de « pratiques communes » :

Acronyme	Signification
AR	Arrêté Royal
GI	Gestionnaire d'Infrastructure
RDEI	Règlementation et Documentation pour l'Exploitation de l'Infrastructure
RSEIF	Règles de Sécurité en matière d'Exploitation de l'Infrastructure Ferroviaire
SGS	Système de Gestion de la Sécurité
STI OPE	Règlement d'exécution (UE) 2019/773 de la Commission du 16 mai 2019 concernant la spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système « Exploitation et gestion du trafic » du système ferroviaire au sein de l'Union européenne et abrogeant la décision 2012/757/UE
STI LOC & PAS	Règlement (UE) n° 321/2013 DE LA COMMISSION du 13 mars 2013 concernant une spécification technique d'interopérabilité relative au sous-système « matériel roulant » - « Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers » du système ferroviaire dans l'Union européenne.
STI WAG	Règlement (UE) n° 321/2013 DE LA COMMISSION du 13 mars 2013 relatif à spécification technique d'interopérabilité concernant le sous-système « matériel roulant – wagons pour le fret » du système ferroviaire au sein de l'Union européenne et abrogeant la décision 2006/861/CE
UI	Utilisateur de l'Infrastructure
UIC	Union Internationale des Chemins de fer

En complément, la terminologie utilisée au sein de cette pratique commune réfère à la terminologie relative à la réalisation et à la suppression des liaisons mécaniques, pneumatiques et électriques entre les véhicules, définie au sein de la section 4.1 du *fascicule 441 – Les Trains* du RDEI.

I. La ventilation du RSEIF 4.2 – Freinage des trains

Ce document de pratique commune a été produit sur la base des dispositions du classeur 421 – *Freinage des trains* qui présentait les matières transférées du *fascicule 4.2 – Le freinage des trains* du RSEIF aux UI.

Les dispositions du fascicule 4.2 – *Les règles relatives aux trains* ont été « ventilées » vers plusieurs autres sources réglementaires :

- La STI OPE
- Les fascicules suivants du RDEI :
 - Fascicule 141 - Particularités d'Exploitation relatives aux trains et circulations assimilées en vigueur sur l'ensemble du réseau
 - Fascicule 142 - Particularités d'Exploitation en vigueur dans certaines installations et sur certains tronçons de ligne
 - Fascicule 424 - Le Service des Manœuvres
 - Fascicule 441 - Les Trains

En complément, certaines dispositions ont été transférées aux UI et ont fait l'objet du classeur 421, mis à disposition du secteur par le GI. Enfin, les dispositions du point 3.6 du RSEIF 4.2 ont été abandonnées (dispositions non-reprises et non présentes au sein d'un autre texte réglementaire et non transférées aux UI).

L'[annexe I – Tableaux de ventilation du RSEIF 4.2](#) présente en détail la manière dont chacune des dispositions du RSEIF 4.2 a été ventilée, et le lien éventuel entre les matières du RSEIF transférées aux UI et cette pratique commune.

II. Le Freinage des Trains

2.1 Généralités

Les exigences minimales applicables au système de freinage font l'objet du point 4.2.2.6.1 de la STI OPE qui renvoie lui-même vers les dispositions de STI LOC & PAS et WAG.

L'application des règles, processus et opérations imposés par la présente pratique commune incombe à l'UI.

Pour les incidents de freinage particuliers non définis par la présente pratique commune, l'UI est responsable de la détermination de la vitesse maximale autorisée ainsi que de la communication de ces règles à son personnel. Cette vitesse ne peut toutefois jamais être supérieure à celle qui découle de l'application du règlement du GI.

2.2 Réalisation et suppression des liaisons mécaniques, pneumatiques et électriques entre les véhicules

La terminologie associée à ce type d'opération est définie au sein de la section 4.1 du *fascicule 441 – Les Trains* du RDEI.

Exécution

Lorsque des véhicules sont accouplés, les conduites pneumatiques et électriques non utilisées doivent être placées dans les supports de repos prévus.

2.3 Détermination de la masse freinée

La masse freinée est définie au sein de la section 4.3 du *fascicule 441 – Les trains* du RDEI.

2.3.1 Masse freinée d'un véhicule

La masse freinée à prendre en considération est déterminée par le personnel de l'UI, sur la base du type et du positionnement des dispositifs éventuels ainsi que des inscriptions correspondantes.

Lorsqu'une locomotive est remorquée en véhicule, il y a lieu de tenir compte de la masse freinée du régime de freinage en service. Si le régime de freinage P est en service, il y a lieu de tenir compte du niveau de puissance le moins élevé.

2.3.2 Valeur de la masse freinée obtenue au moyen du frein d'immobilisation

À défaut d'inscription indiquant la masse freinée maximale pouvant être obtenue par l'action du frein d'immobilisation, celle-ci est établie forfaitairement à 10 tonnes.

Toutefois, lorsqu'une masse freinée maximale est inscrite sur un véhicule, la masse freinée à prendre en considération est égale, sans dépasser la masse freinée maximale indiquée sur le véhicule :

- Pour un wagon à 2 ou 3 essieux: à sa masse sur rail;
- Pour un wagon à bogies: à la moitié de sa masse sur rail;
- Pour un véhicule à voyageurs: à 10 tonnes.

2.3.3 Valeur de la masse freinée obtenue au moyen d'un bloc d'arrêt

Lorsque le mouvement d'un essieu est enrayé par le placement d'un bloc d'arrêt sous une roue, la masse freinée réalisée est égale à la masse sur rail totale du véhicule divisée par le nombre d'essieux.

Groupe de travail sectoriel

La valeur de masse freinée réalisée ne peut être considérée que si un bloc d'arrêt a été placé des deux côtés de la roue, soit lorsqu'il n'est pas possible de déterminer avec certitude l'inclinaison de la voie ou lorsque les blocs d'arrêt sont utilisés pour se préserver d'un déplacement dont il n'est pas possible de présumer du sens (vent, choc d'accostage etc.)

2.4 Desserte du Frein

L'utilisation du frein dynamique des locomotives fait l'objet de la section 4.5 du fascicule 441 – Les Trains du RDEI.

2.4.1. Conducteur desservant du frein

La desserte du frein incombe au conducteur qui occupe le poste de conduite situé en tête du train dans le sens de marche.

Toutefois, s'il s'agit d'un train uniquement poussé (cas exceptionnel), la desserte du frein incombe au conducteur de la locomotive placée contre le train sur ordre de l'agent qui, en tête, commande le mouvement.

2.4.2 Exécution du freinage

2.4.2.1 Signalisation de cabine

Le conducteur respecte les courbes ou paliers de freinage affichés à bord.

2.4.2.2 Signalisation latérale

Lorsque le train circule à une vitesse proche de sa vitesse maximale autorisée ou de la vitesse autorisée par la signalisation, le conducteur entame le freinage à distance de visibilité de l'avertissement de la mission d'arrêt ou de réduction de la vitesse (signal ou panneau).

2.5 Maintien à l'arrêt et immobilisation d'un train ou d'une partie de train

2.5.1 Maintien à l'arrêt d'un train

En fonction des équipements de freinage installés et des déclivités possibles, l'UI établit les directives et procédures à respecter par le conducteur pour le maintien à l'arrêt d'un train quand:

- Le conducteur est à son poste dans la cabine de conduite;
- Le conducteur est tenu de s'éloigner de la cabine de conduite;
- Le conducteur change de cabine de conduite.

2.5.2 Immobilisation d'un train ou d'une partie de train en pleine voie

Cas d'application

L'immobilisation est réalisée en cas d'incident en pleine voie au cours duquel:

- Le frein automatique ou la production d'air comprimé est ou risque d'être inefficace;
- Le conducteur doit s'éloigner de son train pour une durée supérieure à 30 minutes;
- La durée du stationnement risque d'être supérieure à 30 minutes et la production d'air comprimé de faire défaut;
- La durée du stationnement risque d'être supérieure à 30 minutes et la conduite du frein automatique de ne plus être alimentée;
- La locomotive doit abandonner le train sur place;
- Une partie de train est détachée de la partie à partir de laquelle l'alimentation de la conduite du frein automatique est réalisée;

Groupe de travail sectoriel

Réalisation

L'immobilisation du train ou des parties de train est assurée, en plus du serrage du frein à air comprimé, par le serrage de freins d'immobilisation, le placement des blocs d'arrêt spéciaux présents sur les engins moteurs ou tout autre moyen de fortune.

En attendant l'évacuation, la responsabilité de l'immobilisation du train incombe au conducteur. Si le conducteur est défaillant, l'UI doit prendre les mesures nécessaires afin d'assurer l'immobilisation.

Aux trains de voyageurs remorqués et aux trains composés uniquement d'engins moteurs, en plus du serrage du frein à air comprimé, l'immobilisation est assurée par le serrage de tous les freins d'immobilisation du train.

Aux trains de marchandises, en plus du serrage du frein à air comprimé, l'immobilisation est assurée par le serrage de tous les freins d'immobilisation des locomotives de remorque et par l'enrayage, si possible de véhicules chargés, d'un véhicule par tranche :

- De six véhicules: sur l'ensemble des lignes non citées dans les deux « bullet point » ci-après;
- De quatre véhicules sur les lignes suivantes (dans les deux sens):
 - 2 Louvain ↔ Ans ;
 - 44 Géronstère ↔ Theux ;
 - 45 Trois-Ponts ↔ Waimes ;
 - 112 Forchies ↔ Marchienne-au-Pont ;
 - 132 Philippeville ↔ Mariembourg ;
 - 140 Lodelinsart ↔ Charleroi-Ouest ;
 - 161 Bruxelles-Luxembourg ↔ Bruxelles-Schumann ;
 - 161D Louvain-La-Neuve-Université ↔ Ottignies ;
- De trois véhicules sur les sections de lignes suivantes (dans les deux sens):
 - 25 Anvers-Luchtbal ↔ Anvers Central ;
 - 25, 27 Anvers-Berchem ↔ Anvers Central ;
 - 36 Ans ↔ Liège-Guillemins.

Si l'immobilisation ne peut être assurée comme décrit ci-dessus, le train est déclaré immédiatement en détresse.

La section 15.3 du *fascicules 142 – Particularités d'exploitation en vigueur dans certaines installations et sur certains tronçons de ligne* du RDEI définit les prescriptions particulières applicables pour l'immobilisation des convois sur la ligne 36 entre Ans et Liège-Guillemins (dans les deux sens).

L'évacuation d'un train ou d'une partie de train immobilisé en pleine voie doit être effectuée dans les délais les plus brefs. L'UI fournit au GI les moyens nécessaires à cet effet.

2.5.3 Immobilisation d'un train ou partie de train dans une installation

L'utilisation des blocs d'arrêt fait l'objet de la section 5.3.2.2 du *fascicule 424 – Le Service des Manœuvres* du RDEI.

2.5.3.1 Principe

Lorsque des véhicules sont laissés sans desserte du frein, ils doivent être immobilisés.

Groupe de travail sectoriel

2.5.3.2 Immobilisation provisoire¹

Conditions

L'immobilisation provisoire peut être effectuée si, l'équipement de frein fonctionnant normalement :

- Le stationnement ne doit pas dépasser 30 minutes (décrochement de la locomotive pour une manoeuvre de courte durée, ...);
- *La durée du stationnement d'une rame de matériel à marchandises peut toutefois être étendue à 60 mn si le train a préalablement subi un essai de frein complet ;*
- La déclivité n'est pas supérieure à 7 mm/m;
- Des circonstances défavorables ne sont pas à redouter (chocs, vent, ...).

L'immobilisation définitive est réalisée immédiatement si une de ces conditions n'est pas satisfaite.

Réalisation de l'immobilisation provisoire

Préalablement au désaccouplement, le conducteur réalimente et stabilise la conduite du frein automatique à la pression de service

Cas dans lequel la locomotive reste accouplée à la rame ou au train

Dans ce cas, le conducteur :

- *Serre le frein d'immobilisation de la locomotive ;*
- *Procède à la vidange complète de la conduite de frein automatique ;*
- *Dispose les organes de commande de frein comme prévu en cas d'abandon de la cabine de conduite.*

Cas dans lequel la locomotive est désaccouplée de la rame ou du train.

Dans ce cas, l'agent chargé du désaccouplement :

- *Procède à la vidange complète de la conduite de frein automatique ;*
- *Se préserve de toute réalimentation accidentelle ;*
- *Procède au désaccouplement après s'être assuré du serrage du frein automatique du premier véhicule.*

¹ Cette section a fait l'objet de plusieurs modifications par rapport aux dispositions du RSEIF lors de la rédaction de cette pratique commune (extension de la durée de stationnement dans le cadre de l'immobilisation provisoire à 60 minutes pour les rames de matériel marchandises et suppression de l'obligation de serrer un frein d'immobilisation ou d'utiliser des blocs d'arrêt pour immobiliser chaque partie scindée en cas de désaccouplement). Le SSICF a précisé au cours de l'atelier de travail que ces changements ne pourront se faire que sous réserve d'analyse des risques justifiant de l'acceptabilité des changements (en conformité avec les dispositions Règlement (UE) n°402/2013). Les modifications effectuées au sein de cette section, par rapport aux dispositions du RSEIF, sur la base d'un consensus entre les UI, ont notamment eu pour but de réduire l'utilisation des blocs d'arrêt ou des freins d'immobilisation. Les discussions du groupe de travail ont notamment justifié l'utilisation étendue du frein automatique dans le cadre de l'immobilisation provisoire, sur la base du fait que l'ensemble des véhicules sont maintenant équipés d'un système de freinage automatique et que l'étanchéité à l'air des systèmes de freinage automatique modernes s'est améliorée, permettant ainsi de réduire l'utilisation du frein d'immobilisation et des blocs d'arrêt. Le SSICF attire l'attention du secteur sur fait que l'analyse des risques des UI, en vue d'adopter ces dispositions modifiées, doit prendre en compte, entre autres, deux aspects :

- Le fait que l'efficacité des systèmes de freinage varie en fonction de l'entretien et de l'état de ceux-ci
- Le coefficient de frottement statique faible des semelles de freins en matériau composite LL

Groupe de travail sectoriel

2.5.3.3 Immobilisation définitive

L'immobilisation définitive est réalisée par le serrage de freins d'immobilisation complété, si nécessaire, au moyen de blocs d'arrêt. Le pourcentage de masse freinée exigé est le suivant.

Pente des voies en mm/m	%	Pente des voies en mm/m	%	Pente des voies en mm/m	%
0 et 1	2	15	10	23	18
2 et 3	3	16	11	24	19
4 et 5	4	17	12	25	20
6 et 7	5	18	13	26	21
8 et 9	6	19	14	27	22
10 et 11	7	20	15	28	23
12 et 13	8	21	16	29	24
14	9	22	17	30	25

III. Freinage des trains de voyageurs

Le régime de freinage des trains de voyageurs est prescrit par le point 4.2.2 du *fascicule 441 – Les Trains* du RDEI.

Prescriptions relatives au freinage d'arrêt des trains de voyageurs

Le freinage d'arrêt d'un train de voyageurs est assuré si, simultanément :

- Le pourcentage requis de masse freinée de l'ensemble du train (rame remorquée et locomotives) est atteint;
- Toutes les conduites et liaisons permettant le fonctionnement du frein étant raccordées, les équipements de freinage de tous les véhicules fonctionnent normalement;
- Lorsque la rame est équipée d'une conduite d'alimentation, cette dernière est raccordée à celle de la ou des locomotive(s) de remorque;
- Sur les rames d'automotrices équipées d'un frein à commande électrique, ce type de frein est en service sur tous les véhicules.

Le pourcentage de masse freinée réalisé par le frein pneumatique et requis d'un train de voyageurs à sa gare d'origine est défini dans le tableau ci-après.

Nombre de véhicules de la seule rame remorquée		jusqu'à 15	de 16 à 19	de 20 à 23	de 24 à 27
Coefficient multiplicateur des données de la colonne X		X	1,08	1,2	1,4
		Pourcentage de masse freinée requis pour l'ensemble du train y compris locomotive(s) de remorque			
VITESSES	jusqu'à 120 km/h	102 %	111 %	123 %	143 %
	125, 130 et 140 km/h	110 %	119 %	132 %	154 %
	150 et 160 km/h	125 %	135 %	150 %	175 %
	170, 180, 190 et 200 km/h	135 %	146 %	162 %	189 %

Groupe de travail sectoriel

Pour circuler aux vitesses supérieures à 200 km/h ou avec des trains de voyageurs de plus de 27 véhicules, des études particulières doivent être effectuées par l'UI et le GI afin de déterminer les capacités de freinage nécessaires.

Remarques

Pour les engins automoteurs, le pourcentage de masse freinée requis doit être suffisant pour circuler à leur vitesse maximale autorisée.

Aux trains composés de matériel tracté et pour éviter le calcul du pourcentage de masse freinée requis en temps réel, l'UI peut déterminer, en tenant compte de la masse freinée relativement faible des locomotives ainsi que des caractéristiques du matériel remorqué et de la ou des locomotives assurant la remorque du train, une composition minimale garantissant, en situation de fonctionnement normal des freins, pour l'ensemble du train (rame remorquée et locomotives), le pourcentage de masse freinée requis.

Si la composition minimale ainsi déterminée n'est pas atteinte, la vitesse du train est déterminée sur la base du pourcentage de freinage réel ou est limitée à la vitesse autorisée pour la locomotive lorsqu'elle circule à vide ou du train de locomotives si plusieurs locomotives entrent dans la composition du train.

IV. Freinage des trains de marchandises

4.1 Régime de freinage

Règle

Tous les trains de marchandises sont freinés au frein automatique. Sauf disposition contraire prévue par la réglementation, le frein automatique doit être en service sur tous les véhicules qui en sont équipés.

Régimes

Le régime de freinage des trains de marchandises est défini au sein de la section 4.2 du *fascicule 441 – Les trains du RDEI*.

La section 1.1 du *fascicule 141 - Particularités d'Exploitation relatives aux trains et circulations assimilées en vigueur sur l'ensemble du réseau du RDEI* définit les indices de composition aux régimes de freinage G et P.

4.2 Freinage d'arrêt des trains de marchandises

4.2.1 Conditions générales

Le freinage d'arrêt d'un train de marchandises est assuré si, simultanément :

- Le pourcentage requis de masse freinée du train est atteint;
- Toutes les conduites et liaisons permettant le fonctionnement du frein étant raccordées, les équipements de freinage des véhicules fonctionnent normalement.

Le tableau ci-après indique le pourcentage de freinage requis pour qu'un train puisse circuler à la vitesse indiquée.

Indice de composition	G 60 L ≤ 750	G 80 L ≤ 750	G 90 L ≤ 750	G 100 L ≤ 750	P 100 L ≤ 550	P 100 L > 550 L ≤ 650	P 100 L > 650 L ≤ 750	P 120 L ≤ 550	P 120 L > 550 L ≤ 650
Vitesse maximale autorisée en km/h	60	80	90	100	100	100	100	120	120
Régime de freinage	G (P)	G (P)	G (P)	G	P	P	P	P	P
Pourcentage nécessaire de masse freinée du train	35	50	65	65	65	69	72	77	81

L : longueur du train exprimé en mètres.

(P): uniquement en cas d'isolement de frein à un train P.

Tout train dont la masse freinée n'autorise pas une vitesse maximale d'au moins 60 km/h est remanié pour satisfaire à cette condition.

En outre pour circuler en ETCS sur les lignes à signalisation latérale équipées de l'ETCS, le pourcentage de la masse freinée du train ne peut être inférieur à 50% (G80)

Groupe de travail sectoriel

4.2.2 Conditions particulières

4.2.2.1 Conditions pour certains régimes

Indice de composition	Charge	Mode de freinage des véhicules remorqués (1)	Conditions (4)
P 120	≤ 1600 t	G/P (2)	« Locomotive longue ». (3)
	≤ 1500 t	P	Uniquement des véhicules remorqués à bogies sont admis.
	≤ 1200 t	P	Des wagons à deux essieux sont admis dans la mesure où ils ne sont pas vides.
	≤ 1000 t	P	
P 100	≤ 1800 t	G/P (2)	<ul style="list-style-type: none"> – La masse de chaque wagon doit être supérieure à 32 t. – « Locomotive longue ». (3) – Wagons multiples ou articulés non admis
		P	<ul style="list-style-type: none"> – La masse de chaque wagon doit être supérieure à 32 t. – Uniquement des véhicules remorqués à bogies sont admis. – Wagons multiples ou articulés non admis.
	≤ 1600 t	G/P (2)	<ul style="list-style-type: none"> – « Locomotive longue ». (3) – Tous les distributeurs d'un même wagon multiple ou articulé doivent être positionnés dans un même régime.
		P	– Uniquement des véhicules remorqués à bogies sont admis.
	≤ 1200 t	P	
	G 100		G

(1) Véhicule remorqué

Toute unité (ou caisse) de wagon ne pouvant être scindé en exploitation (wagon multiple ou articulé) est considérée comme 1 véhicule excepté les wagons articulés à 3 essieux qui comptent pour 1 véhicule.

(2) Véhicule remorqué freiné en régime G dans un train P

La masse freinée de ces véhicules freinés en régime G doit être multipliée par un coefficient 0,75. Si le régime G ne peut être réalisé, le frein du véhicule concerné doit être isolé.

(3) « Locomotive longue »

Les 5 premiers véhicules derrière la ou les locomotive(s) de remorque sont freinés au régime G ainsi que cette (ces) locomotive(s).

(4) Serrage des attelages

Le serrage des attelages doit se faire selon les règles reprises au point 2.2 de la fiche UIC 421 (6^e édition).

Groupe de travail sectoriel

4.2.2.2 Lignes 36 - Ligne 36 – Tronçon Ans – Liège-Guillemins (2 sens)

- Le pourcentage de masse freinée du train ne peut être inférieur à 50%.
- La montée des plans inclinés n'est autorisée que si le pourcentage de masse freinée de la partie du train comprise entre la queue du train et, jusqu'à y compris, chaque véhicule équipé d'une conduite blanche ou dont le frein est isolé est égal ou supérieur à 50%.
- L'acheminement d'un véhicule non freiné, classé "en queue" est interdit.
- La descente des plans inclinés n'est autorisée que si le pourcentage de masse freinée de la partie du train comprise entre la tête du train et, jusqu'à y compris, chaque véhicule équipé d'une conduite blanche ou dont le frein est isolé est égal ou supérieur à 50%. La locomotive de tête, doit donc toujours être freinée au frein automatique.

4.3 Limitations de la vitesse maximale d'un train de marchandises

Sur la ligne 0, Jonction Nord-Midi (2 sens) ainsi que sur la ligne 36, section Ans -Liège-Guillemins (sens indiqué), le conducteur ne peut dépasser :

- 50 km/h si le train est freiné en régime P et si la vitesse maximale autorisée du train est de 100 km/h ou plus
- 25 km/h dans tous les autres cas.

4.4 Véhicules non freinés

HKM	Conditions
HKM-P	Le frein automatique doit fonctionner en principe sur tous les véhicules du train. Il est toutefois admis qu'au maximum le frein automatique de deux véhicules autres que le dernier soit isolé.
HKM-G	Les véhicules non freinés ne peuvent constituer des groupes de plus de trois véhicules.
Tous	Un wagon multiple est considéré comme freiné si le frein automatique est en service sur chacun de ses éléments. Un wagon articulé est considéré comme freiné si au moins 2/3 de ses distributeurs sont en service.

4.5 Prise en compte de la masse freinée d'une locomotive d'allège

La masse freinée d'une locomotive d'allège n'est pas prise en compte dans le calcul de la masse freinée d'un train allégé.

4.6 Présence de véhicules équipés d'un frein d'immobilisation

La présence de véhicules équipés du frein d'immobilisation n'est imposée aux trains de marchandises que dans le cas où lors de la desserte d'une installation intermédiaire la locomotive est temporairement découplée de la rame en voie principale.

Groupe de travail sectoriel

4.7 Admission de véhicules freinés à un autre régime de freinage que le régime de freinage du train

HKM	Conditions
HKM-P	Les véhicules freinés au régime G ne sont admis que dans le cas de la « locomotive longue »
HKM-G	Trois véhicules avec régime de freinage "P" en service sont admis dans un HKM-G. D'autres véhicules équipés du seul régime de freinage "P" peuvent également être admis si leur frein est isolé. Ces véhicules sont soumis aux règles normales de classement des trains de marchandises. Un train de marchandises qui est normalement prévu en "G" peut être formé en "P" à condition que le pourcentage de frein prévu pour le régime P soit respecté.

4.8 Admission et classement de locomotives remorquées en véhicule

HKM	Conditions	
	Locomotives en régime G	Locomotives en régime P
HKM-P	2 locomotives classées ensemble soit en tête ou en queue du train	2 locomotives classées ensemble soit en tête ou en queue du train
HKM-G	X locomotives classées : - maximum 2 en tête ; - les autres en queue.	2 locomotives classées ensemble en tête du train

V. Le freinage des locomotives circulant seules et des trains composés uniquement de locomotives

Tel que prescrit par le point 4.2.2 du *fascicule 441 – Les Trains* du RDEI :

- Les engins moteurs et automoteurs, à l'exclusion du matériel à voyageurs ou du matériel répondant aux normes de freinage des trains de voyageurs, sont assimilés aux locomotives circulant seules
- Les trains composés uniquement à partir de ces engins moteurs ou automoteurs sont assimilés aux trains de locomotives

5.1 Locomotive circulant seule

L'équipement de frein équipant chaque locomotive lui permet de circuler seule à une vitesse maximale déterminée sur base de sa vitesse technique et de son pourcentage de masse freinée selon le tableau ci-après. Dans certains cas, dépendant entre autres de l'équipement de frein de la locomotive, une autre vitesse pour la locomotive circulant seule peut être imposée.

Vitesse maximale autorisée en km/h	60 ou moins	80	90	100	110	120
Pourcentage de masse freinée requis	35	50	65	80	90	102

La vitesse maximale d'une locomotive circulant seule peut ainsi être inférieure à celle qui est autorisée lorsque la locomotive effectue la remorque d'un train.

Remarque

Sur les lignes 161/162, pour éviter un échauffement anormal des roues et des blocs de frein lors de la circulation, la vitesse d'une locomotive circulant seule est limitée :

- à 80 km/h si chaque roue de la locomotive n'est freinée que d'un côté;
- à 100 km/h dans tous les autres cas.

Lorsqu'une locomotive circule seule, le niveau de puissance le plus élevé du régime P doit être utilisé.

5.2 Trains de locomotives

Un train de locomotives :

- Doit être freiné au régime P et le niveau de puissance le plus élevé doit être utilisé. En conséquence, le niveau de puissance R doit être, si possible, en service sur chaque locomotive ;
- Doit avoir le frein automatique en service sur la dernière locomotive.

La vitesse maximale autorisée est la plus petite des vitesses suivantes :

- Vitesse maximale de la locomotive circulant seule avec un maximum de 100 km/h;
- Vitesse autorisée par le pourcentage de freinage réel du train de locomotives déterminée suivant le § 4.2.

En outre, à un train de locomotives circulant sur le tronçon Ans - Liège-Guillemins (deux sens) :

- Le frein automatique doit être en service sur au moins la moitié des bogies du train;
- Lors de la descente des plans, le nombre de locomotives complètement freinées comptées à partir de la tête du train, jusqu'à y compris chaque locomotive dont le frein est complètement isolé, doit au moins être égal au nombre de locomotives dont le frein est complètement isolé;

Groupe de travail sectoriel

- Lors de la montée des plans, le nombre de locomotives complètement freinées comptées à partir de la queue du train, jusqu'à y compris chaque locomotive dont le frein est complètement isolé, doit au moins être égal au nombre de locomotives dont le frein est complètement isolé.

5.3 Détermination de la vitesse maximale

La vitesse maximale de la locomotive ou du train de locomotives est déterminée par le conducteur :

- Avant le départ de la gare d'origine;
- À l'occasion de toute modification intervenant dans la composition du train.

5.4 Restrictions communes aux locomotives circulant seules et aux trains de locomotives

Sur les lignes dont la vitesse de référence est de 100 km/h ou moins, le conducteur d'une locomotive circulant seule ou d'un train de locomotives ne peut dépasser :

- 90 km/h si la vitesse maximale autorisée est égale ou supérieure à 100 km/h;
- 70 km/h si la vitesse maximale autorisée est inférieure à 100 km/h.

Sur la ligne 0, Jonction Nord-Midi (2 sens), sur la ligne 36, section Ans -Liège-Guillemins (sens indiqué), le conducteur ne peut dépasser :

- 50 km/h si la vitesse maximale autorisée du train est égale ou supérieure 100 km/h;
- 25 km/h si la vitesse maximale autorisée du train est inférieure à 100 km/h.

Sur certaines lignes, des restrictions de vitesses sont imposées. L'UI est tenu de respecter les prescriptions locales.

VI. Le freinage des rames en manœuvre

Utilisation du frein automatique lors des manœuvres

Au cours des manœuvres autres que les manœuvres par la gravité ou au lancé, la conduite du frein automatique des véhicules doit être reliée à celle de la locomotive lors de :

- La mise à quai et le retrait des voies à quai de matériel à voyageurs;
- L'adjonction de véhicules à une rame occupée par des voyageurs;
- La manœuvre de voitures occupées par des voyageurs ;
- Une manœuvre de véhicules à voyageurs qui empruntent les voies principales;
- La manœuvre de rames d'une masse supérieure à 1500 t;
- Les manœuvres sur des pentes de plus de 10 mm/m.

Pour les pentes inférieures à 10 mm/m, dans les cas où la règle ci-dessus ne prescrit pas de relier le frein de la rame à celle de la locomotive, afin d'éviter des dérives, des accidents par collision ou tout franchissement de point dangereux, l'UI :

- Détermine, compte tenu du type de matériel, de la composition des rames, des pentes locales, de la vitesse des mouvements et de tout autre élément susceptible d'influencer la distance de freinage des mouvements, s'il y a lieu ou non d'utiliser le frein automatique sur une partie ou sur la totalité des véhicules des rames manœuvrées;
- Dans l'affirmative :
 - Fixe le pourcentage de frein nécessaire;
 - Prescrit à son personnel une méthode de travail qui garantit dans tous les cas au moins de respecter ce pourcentage.

Les prescriptions concernant l'utilisation de l'accouplement de freinage pour manœuvres font l'objet du point 3.4.4 du fascicule 424 - *Le service des manœuvres* du RDEI.

VII. Contrôles et Essais de fonctionnement du freinage des trains et rames en manœuvre

Cette section ne traite pas du contrôle de l'efficacité des freins pendant la circulation. Le contrôle de l'efficacité des freins pendant la circulation d'un train fait l'objet de la section 4.6 du *fascicule 441 – Les Trains* du RDEI.

7.1 Contrôle du freinage des trains

Les contrôles et essais de fonctionnement du freinage des trains doit se faire en conformité avec les prescriptions de la fiche UIC 453 OR – Modalités d'exécution des essais du frein à air comprimé effectués au moyen d'un engin moteur – Prescriptions concernant les trains en service international – dont le champ d'application est étendu, par le biais de cette pratique commune, au trafic intérieur belge.

7.2 Contrôle du freinage des rames en manœuvre

Les contrôles et essais de fonctionnement du freinage des rames en manœuvre se fait en conformité avec les prescriptions de la fiche UIC 453 OR — Modalités d'exécution des essais du frein à air comprimé effectués au moyen d'un engin moteur – Prescriptions concernant les trains en service international – dont le champ d'application est étendu, par le biais de cette pratique commune, aux rames en manœuvre. Cependant, il n'est pas nécessaire de réaliser un essai de frein complet (type A) ou partiel (type B) sur une rame en manœuvre en dehors de cas qui relèvent d'accords bilatéraux entre EF.

Annexe I: Tableaux de ventilation du RSEIF 4.2

Le fichier Excel ci-dessous présente deux tableaux facilitant la lecture de la ventilation du *fascicule 4.2 – Le freinage* du RSEIF (cliquer sur l'icône ci-dessous pour ouvrir le fichier).



Tableaux_de_Ventilation_RSEIF_421_vFR.xls

Note :

- Pour pouvoir consulter ce fichier, il est nécessaire d'utiliser le logiciel Adobe Acrobat Reader DC ou Adobe Acrobat Pro DC.
- Le fichier est disponible en tant que pièce jointe du PDF. Ainsi, il est également possible d'y accéder en ouvrant le panneau des pièces jointes. Pour ce faire, veuillez cliquer sur l'onglet « Affichage », puis « Afficher/Masquer », puis « Volets du navigateur » et enfin « Pièces jointes ». Le panneau « Pièces jointes » s'affichera à la gauche de l'écran et l'icône du fichier Excel apparaîtra. Il suffira de cliquer dessus pour ouvrir le document Excel.