

Référentiels EPSF

Matériel

Document technique

Performance de freinage du matériel roulant sur ligne équipée de TVM

SAM F 018

Applicable sur : RFN

Edition du 02/07/2009

Version n° 1 du 02/07/2009

Applicable à partir du : 02/07/2009

SOMMAIRE

Avant propos.....	4
1 Objet.....	5
2 Domaine d'application.....	5
3 Références normatives.....	5
4 Terminologie.....	5
5 Définitions.....	6
5.1 Freinage de service.....	6
5.2 Freinage d'urgence.....	6
6 Conditions de réalisation des freinages.....	6
6.1 Freinage.....	6
6.1.1 Freinage de service.....	6
6.1.2 Freinage maximal de service.....	6
6.2 Freinage d'urgence.....	7
7 Recommandations fonctionnelles et techniques.....	8
7.1 Particularités d'équipements.....	8
7.2 Performances en freinage de service.....	8
7.2.1 Performances à satisfaire en freinage de service.....	8
7.2.2 Performances minimales à satisfaire en freinage maximal de service.....	8
7.3 Performances en freinage d'urgence.....	9
7.3.1 Performances minimales à satisfaire en freinage d'urgence.....	9
7.3.2 Etablissement du freinage d'urgence.....	9
7.4 Circulation en forte pente.....	9

Avant propos

Le présent texte a été élaboré en application de l'article 2d du décret 2006-369 du 28 mars 2006 relatif aux missions et statuts de l'établissement public de sécurité ferroviaire (EPSF) : « *l'EPSF a pour mission d'élaborer et de publier les documents techniques, règles de l'art et recommandations relatifs à la sécurité ferroviaire* ».

Ce texte a pour objectif de décrire certains systèmes nécessaires à l'exploitation et d'en donner le mode de fonctionnement.

Ce texte a été établi en complément et dans le respect des textes de niveau supérieur, règles européennes et d'Etat, auxquels il ne se substitue pas.

Il n'a aucun caractère obligatoire ni opposable. Il n'a vocation qu'à apporter une aide aux différentes entités le souhaitant et la prise en compte de ses dispositions permet de présumer le respect des exigences réglementaires applicables. Toutefois, ceci ne fait pas obstacle à la mise en oeuvre par les entités concernées de solutions différentes de celles proposées par le présent texte, sous réserve de la justification du respect des exigences réglementaires au vu notamment d'analyses de risques ou de comparaisons des dispositions envisagées avec celles prévues par ce texte ou mises en oeuvre pour des systèmes comparables dans un pays de l'Union européenne

1 Objet

Ce document présente les recommandations relatives aux performances de freinage du matériel roulant apte à circuler à une vitesse supérieure à 220 km/h sur l'ensemble des lignes du réseau ferré national spécialement construites et aménagées pour la grande vitesse et équipées de la signalisation en cabine (TVM 300 ou 430).

2 Domaine d'application

Ces recommandations s'appliquent à l'ensemble du matériel roulant neuf, nouveau ou objet d'une modification substantielle amené à circuler sur le réseau ferré national.

Le cas des rames tractées et des automoteurs circulant à une vitesse inférieure ou égale à 220 Km/heure est réservé.

3 Références normatives

STI MR GV du 21 février 2008	Spécification d'interopérabilité matériel roulant à grande vitesse.
Fiche UIC 541-3 de novembre 2006	Freins - Freins à disques et leur utilisation – Conditions générales pour l'admission de garnitures de frein.
Fiche UIC 541-4 d' avril 2007	Freins - Freins avec des semelles de frein en matière composite.
Fiche UIC 544-1 d' octobre 2004	Freins - Performance de freinage.

Pour information : la norme EN 15 328 (encore en projet actuellement) sera le référentiel en remplacement des fiches UIC 541-3 et 4.

4 Terminologie

CN : Charge Normale (voir définition dans la SAM F 005) ;

VOM : Vide en Ordre de Marche (voir définition dans la SAM F 005) ;

TVM : Système de signalisation en cabine ; la TVM inclut la TVM 300 et la TVM 430.

5 Définitions

5.1 Freinage de service

C'est un freinage déclenché par le conducteur avec le robinet de mécanicien ou le manipulateur de traction freinage destiné à réaliser un arrêt ou un ralentissement. On distingue deux types de freinage de service :

- Le freinage de service est le freinage réalisé par le conducteur dans la pratique journalière. Il est utilisé de manière courante pour réaliser les arrêts et les ralentissements prévus. Pour les circulations à grande vitesse, il doit pouvoir être réalisé sans utilisation des freins à frottement lorsque tous les freins sont en service.
- Le freinage « maximal » de service correspond au taux de freinage maximum de la plage de modérabilité du frein de service. Il est utilisé en exploitation lors des freinages de service en conditions dégradées.

5.2 Freinage d'urgence

Le freinage d'urgence est le freinage déclenché par :

- le bouton poussoir d'urgence ;
- la position urgence du manipulateur de frein ;
- les automatismes de sécurité.

6 Conditions de réalisation des freinages

6.1 Freinage

6.1.1 Freinage de service

Ce type de freinage est destiné à réaliser un arrêt ou un ralentissement avec une adhérence sollicitée compatible avec l'adhérence normalement disponible (< 11 % pour une vitesse inférieure à 200 Km/h).

De plus, les hypothèses retenues pour la définition de la décélération en freinage de service sont celles de la STI MR GV (§ 4.2.4.1 cas A.).

6.1.2 Freinage maximal de service

Les conditions à prendre en compte pour la réalisation d'un freinage maximal de service sont les suivantes :

- la longueur de la composition à considérer est celle qui correspond à la longueur la plus défavorable en exploitation ;
- l'état de charge à considérer est la charge normale (CN) ;
- le niveau d'isolement des freins correspond aux isolements prévus de conception pour circuler à la vitesse maximum de la catégorie du train sans restriction de vitesse ;
- la perte moyenne sur la distance d'arrêt due à la dégradation de l'adhérence doit être prise en compte à partir de résultats d'essais réalisés selon les prescriptions de l'annexe P de la STI MR GV ;

- tolérances admises :
 - ↪ Les matériaux de frottement pris en compte sont ceux présentant les plus faibles caractéristiques de frottement parmi ceux susceptibles d'équiper le matériel ;
 - ↪ La dérive des performances attendues des équipements de freinage doit être prise en compte.
- Ne sont pris en compte que les éléments sûrs du système de freinage, en particulier :

L'isolement électrique (mise hors service) d'un des équipements assurant ou concourant à la sécurité comme l'isolement pneumatique de (ou des) actionneur(s) d'échappement pneumatique à grand débit doit être signalé dès la mise sous tension du circuit basse tension lors de la mise en service de la cabine.

6.2 Freinage d'urgence

Les conditions du freinage d'urgence correspondent au cumul des dégradations du système ferroviaire tolérées en exploitation sans restriction de vitesse.

Les conditions à prendre en compte sont les suivantes :

- la longueur de la composition à considérer est celle qui correspond à la plus défavorable en exploitation ;
- l'état de charge à considérer est la charge normale (CN). La charge normale d'un matériel est l'ensemble de la charge du matériel vide en ordre de marche (VOM), avec un voyageur par place assise, y compris les strapontins et 300 kg/m² par compartiment à bagages ;
- le frein dynamique ne peut être pris en compte dans le calcul des performances de freinage que s'il est indépendant de la tension caténaire ;
- le niveau d'isolement des freins correspond aux isolements prévus de conception pour circuler à la vitesse maximum de la catégorie du train sans restriction de vitesse ;
- la perte moyenne sur la distance d'arrêt de la circulation de la composition due à la dégradation de l'adhérence doit être prise en compte à partir de résultats d'essais réalisés selon les prescriptions de l'annexe P de la STI MR GV¹ ;
- tolérances admises :
 - ↪ le diamètre des roues pris en compte est celui à l'état neuf ;
 - ↪ les matériaux de frottement pris en compte sont ceux présentant les plus faibles caractéristiques de frottement parmi ceux susceptibles d'équiper le matériel concerné ;
 - ↪ présence d'humidité : Les matériaux de frottement doivent satisfaire aux prescriptions des fiches UIC 541-3 et 541-4. On retiendra l'allongement de la distance d'arrêt mesuré sous les conditions d'essais définies dans l'annexe P de la STI MR GV¹.
- Ne sont pris en compte que les éléments sûrs du système de freinage, en particulier :
 - ↪ les éléments de commande locale et les éléments d'assistance à la commande du frein doivent avoir un taux de défaillance vis à vis de la perte d'efficacité du frein, inférieur à 10⁻⁵/h ;
 - ↪ les freins dont la trame de vérification et de signalement de défaut ne permet pas de garantir le taux de défaillance repris ci-dessus ne sont pas pris en compte ;
 - ↪ les freins susceptibles d'un isolement automatique ne sont pris en compte que si leur isolement est signalé immédiatement au conducteur.

¹ Conformément à la STI MR GV (annexe P), l'allongement pris en compte en condition dégradée est le plus restrictif entre la perte due à l'adhérence dégradée et à l'humidité.

- La dérive des performances attendues des équipements de freinage doit être prise en compte.

7 Recommandations fonctionnelles et techniques

Les performances de freinage exigées sont définies pour une vitesse maximale d'exploitation égale à 320 Km/h.

Les exigences des § 7.2 et 7.3 sont déterminées sur un profil de déclivité nulle. Les performances en situation dégradée sont déterminées selon l'annexe P de la STI MR GV.

7.1 Particularités d'équipements

Le tableau ci-dessous indique les particularités d'équipement de freinage en fonction du nombre de bogies.

Pour être admis, les trains dont les particularités d'équipement sont notées « réservé » doivent :

- satisfaire l'exigence ER2 de la SAM F 015 ;
- disposer au moins des particularités d'équipement des trains comportant un nombre de bogie égal et supérieur à 13.

nombre de bogies	Admissions - Particularités d'équipements
2 à 5	Non admis.
6 à 12	Réservé
13 et plus	FEP + Antienrayeur + Dispositif de détection de non rotation d'essieux

7.2 Performances en freinage de service

7.2.1 Performances à satisfaire en freinage de service

Elles sont définies dans la STI MR GV, § 4.2.4.4, tableau 8.

7.2.2 Performances minimales à satisfaire en freinage maximal de service

Plage de vitesse en Km/h	Décélération en freinage établi (m/s ²)
320-300	0,70
300-230	Décélération identiques à celles du freinage d'urgence reprise dans la STI MR GV § 4.2.4.1 tableau 6 cas B
230-170	
170-0	

7.3 Performances en freinage d'urgence

7.3.1 Performances minimales à satisfaire en freinage d'urgence

Plage de vitesse en Km/h	Décélération en freinage établi (m/s ²)
320-300	0,675
300-230	0,65
230-170	0,79
170-0	0,86

7.3.2 Etablissement du freinage d'urgence

Le temps d'établissement du freinage du train en freinage d'urgence ne doit pas dépasser 3 secondes.

7.4 Circulation en forte pente

Les trains circulant sur les lignes équipées de la TVM doivent être capables de réaliser des freinages d'arrêt et des freinages de maintien sur les lignes concernées du réseau sans risque de détérioration de leurs équipements de freinage.

Afin de montrer que l'on ne génère pas des sollicitations excessives des équipements de freinage, il est nécessaire de fournir une étude énergétique prouvant que les équipements de freinage et les roues ne subissent aucune dégradation lorsque le train circule dans les conditions limites d'exploitation et réalise un freinage d'arrêt d'urgence sur rail sec dans les conditions suivantes :

- vitesse initiale de freinage de 320 Km/h en pente de déclivité moyenne de 16 ‰ sur la distance d'arrêt ;
- vitesse initiale de freinage de 300 Km/h en pente de déclivité moyenne de 22 ‰ ;
- vitesse initiale de freinage de 270 Km/h en pente de déclivité moyenne de 30 ‰ ;
- vitesse initiale de freinage de 230 Km/h en pente de déclivité moyenne de 35 ‰.

Par ailleurs en situation normale, le freinage de maintien en pente de 35 ‰ doit pouvoir être assuré avec le seul frein dynamique.

== O ==

Fiche d'identification

Référentiel	Matériel
Titre	Performance de freinage du matériel roulant sur ligne équipée de TVM
Référence	Document technique - SAM F 018
Date d'édition	02/07/2009

Historique des versions		
Numéro de version	Date de version	Date d'application
1	02/07/2009	02/07/2009

Ce texte est consultable sur le site Internet de l'EPSF

Résumé
Ce document présente les dispositions relatives aux performances de freinage à satisfaire pour circuler sur des lignes équipées de la signalisation en cabine (TVM) du réseau ferré national.

Textes abrogés	Textes interdépendants
SAM F 018 Edition SNCF du 01/02/2004	

Entreprises concernées	Toutes les entreprises ferroviaires
Lignes ou réseaux concernés	R.F.N.

Élaboration		Validation		Approbation	
Nom	Date et signature	Nom	Date et signature	Nom	Date et signature
Patrick HOUCHOT	13 mai 2009 <i>Signé Patrick Houchot</i>	Gilles DALMAS	18 mai 2009 <i>Signé Gilles Dalmas</i>	Pierre DESFRAY	02 juillet 2009 <i>Signé Pierre Desfray</i>
		Jacques FOURTAGE	02 juillet 2009 <i>Signé Jacques Fourtage</i>		

Division Spécification
Établissement Public de Sécurité Ferroviaire – Directions techniques
60 rue de la Vallée – 80 000 AMIENS