

Référentiels

Recommandation

Matériel

Moyen acceptable de conformité

Systeme d'accès voyageurs

SAM C 305

Applicable sur : RFN

Edition du 30/12/2013

Version n° 1 du 30/12/2013

Applicable à partir du : 30/12/2013

SOMMAIRE

Avant propos.....	4
1 Objet et domaine d'application.....	5
2 Références documentaires – normes	5
3 Terminologie	6
4 Dispositions techniques et fonctionnelles	7
4.1 Vantail de porte.....	7
4.2 Emmarchement	7
4.3 Ouverture des portes	7
4.3.1 Conditions d'autorisation d'ouverture semi-automatique	7
4.3.2 Conditions d'autorisation d'ouverture automatique	7
4.3.3 Conditions de mise à l'état porte libre par commande de secours.....	8
4.4 Fermeture des portes.....	8
4.5 Dispositions spécifiques au matériel île de France et éventuellement des grandes agglomérations (RER, arrêt fréquent, ...)	9
5 Contrôles et isolement	9
5.1 Définitions	9
5.2 Evénements redoutés et leurs criticités	9
5.3 5.3 Moyens de démonstration.....	11
6 Maintenance	11
7 Vérification de conformité	11
Annexe 1 - Sûreté de fonctionnement	13

Avant propos

Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité. Conformément à l'article 4.I de l'arrêté du 19 mars 2012, 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 œuvre par les entités concernées de solutions différentes de celles proposées par le présent texte comme prévu à l'article 4. III de l'arrêté susmentionné.

1 Objet et domaine d'application

Ce document constitue le recueil des recommandations de sécurité à respecter pour les systèmes d'accès voyageurs qui comporte les portes, emmarchements et les équipements associés.

Il s'applique à l'ensemble du matériel roulant neuf ou modifié substantiellement devant circuler sur le réseau ferré national et les réseaux présentant des caractéristiques d'exploitation comparables à celles du RFN, permet de présumer du respect des exigences réglementaires applicables.

Il constitue un moyen acceptable de conformité vis-à-vis de l'article 49 n) de l'arrêté du 19 mars 2012 :

« Art. 49. – Sans préjudice du respect d'autres réglementations en vigueur telles que celles prévues en matière environnementale, de santé et de sécurité au travail, ou relatives aux personnes à mobilité réduite, tout matériel roulant respecte les exigences suivantes :

n) Les voitures sont conçues et réalisées de sorte que la distance entre les quais et leurs portes d'accès, ainsi que les valeurs d'emmarchement soient aussi faibles que possible. Les portes d'accès sont dotées d'un système d'ouverture et de fermeture conçu pour assurer la sécurité des voyageurs. Des issues de secours sont prévues et signalées »;

Il ne reprendra pas, à terme, les exigences des STI mais apporte des compléments d'information qui ne figurent pas dans ces dernières. Des doublons subsistent et seront corrigés dès l'application officielle de la STI relative au sous-système «matériel roulant» – «Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers» du système ferroviaire de l'Union européenne et de la révision de la norme EN 14752, à paraître.

Ce document contient également des recommandations issues du retour d'expérience sur le réseau ferré national.

2 Références documentaires – normes

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, c'est l'édition valable à la date de parution de la SAM qui s'applique.

- Décision 2011/291/UE de la Commission du 26 avril 2011 concernant une STI relative au sous-système « Matériel roulant – Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers » du système ferroviaire transeuropéen conventionnel
- Décision 2008/232/CE du 21 février 2008 concernant une STI relative au sous-système « Matériel roulant » du système ferroviaire transeuropéen à grande vitesse
- Décision 2008/164/CE de la Commission du 20 décembre 2007 concernant la STI relative aux « personnes à mobilité réduite » du système ferroviaire transeuropéen conventionnel et à grande vitesse
- Décret n°2006-1279 du 19 octobre 2006 modifié relatif à la sécurité des circulations ferroviaires et à l'interopérabilité du système ferroviaire.
- Arrêté du 19 mars 2012 fixant les objectifs, les méthodes, les indicateurs de sécurité et la réglementation technique de sécurité et d'interopérabilité applicables sur le réseau ferré national
- STI relative au sous-système «matériel roulant» – «Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers» du système ferroviaire de l'Union européenne – voté en comité RISC en octobre 2013 et en attente de publication ;
- Norme EN 14752 de Mars 2006 : Applications ferroviaires – Systèmes d'accès latéraux ;

- EN 50126-2000 : Applications ferroviaires - Spécification et démonstration de la fiabilité, de la disponibilité, de la maintenabilité et de la sécurité (FDMS) - Partie 1 : exigences de base et procédés génériques
- EN 50128-2011 : Applications ferroviaires - Systèmes de signalisation, de télécommunication et de traitement - Logiciels pour systèmes de commande et de protection ferroviaire
- Règlement (CE) n°402/2013 du 30 avril 2013 concernant une méthode commune de sécurité relative à l'évaluation et l'appréciation des risques
- Prévention du risque de chute des voyageurs lors de la montée dans un train ou de la descente depuis un train RU A-B n°1.

3 Terminologie

Porte autorisée à l'ouverture : porte ayant reçu un signal d'autorisation d'ouverture, soit en ouverture semi-automatique ou automatique (réf définition 4 § 4.2.5.6 STI locomotives et matériel roulant).

Autorisation d'ouverture : information présente à chaque porte et autorisant l'ouverture semi-automatique ou l'ouverture automatique ;

Ouverture automatique : ouverture par le moteur de porte en présence de l'autorisation d'ouverture et sans intervention de l'utilisateur ;

Ouverture semi-automatique : ouverture par le moteur de porte en présence de l'autorisation d'ouverture et avec intervention de l'utilisateur ;

Porte fermée : Le ou les vantaux s'opposent au passage des utilisateurs (réf définition 4 § 4.2.2.4.2.1 STI grand vitesse);

Fermeture centralisée : fermeture de l'ensemble des portes par une commande centralisée depuis une plateforme de voiture, la cabine ou un automatisme ;

Fermeture locale : fermeture en mode motorisé gérée porte par porte par l'intervention de l'utilisateur ;

Fermeture locale automatique : fermeture en mode motorisé gérée porte par porte, sans l'intervention de l'utilisateur, et commandée par un automatisme (ex : temporisation) ;

Porte verrouillée : porte fermée maintenue en position, y compris sans énergie, par un verrouillage mécanique (réf définition 4 § 4.2.5.6 STI loc&pass + réf définition 4 § 4.2.2.4.2.1 STI MR GV);

Porte condamnée : Porte immobilisée en position fermée par un organe mécanique manœuvré par le personnel de bord. (réf définition 4 § 4.2.5.6 STI locomotives et matériel roulant)+ réf définition 4 § 4.2.2.4.2.1 STI grand vitesse);

Porte fermée sécurisée : porte contrôlée fermée et contrôlée verrouillée, ou porte contrôlée condamnée ;

Porte libre : porte manœuvrable manuellement à l'ouverture et à la fermeture ;

Emmarchement : ensemble des marches (fixes ou mobiles) permettant l'accès au véhicule, y compris le comble lacune ou la rampe lorsqu'ils existent ;

Lacune horizontale : distance entre le quai et le train au droit de la partie la plus extérieure de l'embranchement ;

Lacune verticale : hauteur entre le quai et le train au droit du nez de l'embranchement ;

Matériel Ile de France : Matériel à voyageurs utilisé spécifiquement pour la desserte de la zone dense Ile de France et ses prolongements nécessaires à son exploitation ;

Desserte : point d'arrêt où le train doit assurer un service voyageur ;

Nota : la terminologie ci-dessus peut également s'utiliser pour un emmarchement, en remplaçant le mot "porte" par le terme correspondant. (ex : emmarchement verrouillé = emmarchement fermé maintenu en position, y compris sans énergie, par un verrouillage mécanique ou un dispositif de retenu).

4 Dispositions techniques et fonctionnelles

Pour l'ensemble des matériels, les STI et la norme EN 14752 sont à appliquer. Elles sont complétées par les dispositions de ce document.

Les caractéristiques techniques de l'infrastructure seront données par le gestionnaire concerné.

4.1 Vantail de porte

En application de la clause 4.4 de la norme EN 14752-2012, la présence d'un pictogramme est requise à l'intérieur, à proximité de la porte, pour signaler l'interdiction de commander l'ouverture avant l'arrêt du train et en absence de quai.

Les utilisateurs doivent être informés de l'intérieur et de l'extérieur de l'impossibilité d'ouvrir une porte condamnée.

4.2 Emmarchement

Application du 4.2.2.12.3.5 dernier alinéa de la Décision 2008/164/CE de la Commission du 20 décembre 2007 concernant la STI relative aux « personnes à mobilité réduite »

L'état « porte fermée » est recommandé avant tout mouvement automatique de l'embranchement.

4.3 Ouverture des portes

4.3.1 Conditions d'autorisation d'ouverture semi-automatique

Elles sont au minimum les suivantes (§ 4.2.5.5.3 STI fusionnée Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers en attente de publication):

- Vitesse inférieure à 1 km/h si engagement du gabarit par les emmarchements.
- Vitesse inférieure à 3 Km/h dans les autres cas.
- Au moins un coté de service est sélectionné par le conducteur ou par les automatismes. Celui-ci sera signalé en cabine à minima lors d'une sélection par le conducteur.

4.3.2 Conditions d'autorisation d'ouverture automatique

Elles sont au minimum les suivantes :

- Vitesse inférieure à 1 Km/h.
- La présence d'un quai doit être prévue (matériel dédié à une ligne, système de reconnaissance du quai, système embarqué de mesure de lacune, ..)

4.3.3 Conditions de mise à l'état porte libre par commande de secours.

Elles sont au minimum (STI locomotives et matériel roulant § 4.2.5.6 et future STI fusionnée § 4.2.5.5.9):

- Le déverrouillage de secours n'est pas autorisé si la vitesse du train est supérieure à 10 km/h et obligatoire inférieure à 10 Km/h.
- Actions successives sur deux dispositifs distincts.

4.4 Fermeture des portes

Application des paragraphes 4.2.5.5.3/4.2.5.5.4/4.2.5.5.4/4.2.5.5.5/4.2.5.5.7 de la STI fusionnée relative au sous-système «matériel roulant» – «Locomotives et matériel roulant destiné au transport de passagers» du système ferroviaire de l'Union européenne – en attente de publication.

De plus si le véhicule est équipé d'un dispositif de fermeture locale automatique, celui-ci doit satisfaire aux exigences suivantes :

1. Fonction activée uniquement si présence de l'autorisation d'ouverture:
2. La détection d'obstacle ou de présence doit être définis par le cahier des charges en fonction de l'exploitation (temporisation,);
3. le temps de fermeture doit être de 3 à 5 fois celui du temps de fermeture nominal:
4. pendant et après la fermeture, la porte doit être ouvrable en ouverture semi-automatique.

L'énergie cinétique de toutes les pièces en mouvement, ramenée à un vantail, calculée à la vitesse instantanée maximale motorisée ou manœuvrée manuellement, de déplacement des vantaux doit toujours rester inférieure à 20J. L'énergie cinétique pourra être calculée selon les formules de la future norme EN14752 Annexe I

Pour les manœuvres manuelles, l'effort de fermeture appliqué au vantail à prendre en compte est de 150 N.

Nota important en ce qui concerne les conditions de fermeture : la recommandation suivante est issue du retour d'expérience, plus particulièrement suite à des accidents.

En utilisant les méthodes de mesure de la norme EN 14752 pour respecter les conditions portes fermées sécurisées, les obstacles suivants doivent être utilisés successivement.

- cylindre de diamètre 30 mm ;
- plat de 10 x100 mm placé verticalement (risque de traîner un passager coincé par une main)

4.5 Dispositions spécifiques au matériel île de France et éventuellement des grandes agglomérations (RER, arrêt fréquent, ...)

- L'autorisation de déverrouillage de secours peut être gérée par côté. Le côté est donné par un automatisme ou par le conducteur ;
- Le giron (profondeur) de la marche extérieure doit être supérieur ou égal à 150 mm (pour être conforme à la STI Personne à Mobilité Réduite § 4.2.2.12.2);
- La détection d'obstacle peut être limitée à une seule détection.
- L'effort de fermeture défini au cahier des charges doit être adapté à l'exploitation envisagée (future norme EN 14752 § 5.2.1.4.2.1 +STI Personne à Mobilité Réduite § 4.2.2.4.2.1) ;
- Le système de condamnation de la porte ne doit pouvoir être actionné que par le personnel autorisé. Il est recommandé de rendre accessible le système de condamnation de la porte uniquement de l'extérieur du véhicule ;
- L'action sur le premier dispositif de la commande de secours active le signal d'alarme par interphonie ;

5 Contrôles et isolement

5.1 Définitions

La sécurité de l'exploitation concernant la porte est déclinée en 4 dispositions fonctionnelles principales :

- Permettre la descente et la montée des personnes en sécurité ;
- Démarrer le train toutes portes fermées sécurisées;
- Maintenir l'intégrité des portes entre 2 dessertes ;
- Permettre d'évacuer ou d'accéder au train pour porter secours.

Les évènements redoutés liés à ces dispositions, sont définis par leur classe de gravité, leur classe d'occurrence et leur niveau de criticité. Pour cela, un profil de mission doit leur être affecté. En absence de données particulières, le profil par défaut ci-dessous est à utiliser

5.2 Evénements redoutés et leurs criticités

En l'absence de matrice d'évaluation du risque et d'analyse de risque, les informations ci-dessous ainsi que l'annexe 1 sont à utiliser. Dans un autre cas, c'est l'analyse des risques appliquée à un programme qui statuera. Les objectifs de probabilité horaire sont à atteindre par train, hors action humaine.

Les Evènements Redoutés (ER) suivants sont le minimum dont la maîtrise est à démontrer et ne remplace pas une analyse de risque ou une analyse dysfonctionnelle à mener sur le système porte et de son emmarchement ou comble lacune. Une traçabilité est nécessaire avec les ER listés ci-dessous.

ER	Evénements redoutés relatifs aux emmarchements	Niveau d'ordre de panne	Criticité / Objectif de probabilité horaire
1	traction autorisée avec un emmarchement non rentré (engageant le gabarit) et signalé fermé sécurisé à tort	1	$\leq 10^{-7}$
2	Rentrée/sortie intempestive des emmarchements à l'arrêt côté quai (entraînant la chute des voyageurs sur le quai)	1	$\leq 10^{-5}$
3	Absence de sortie des emmarchements (entraînant la chute des voyageurs sur le quai)	1	$\leq 10^{-5}$
4	Sortie intempestive des emmarchements dans une situation non autorisée (engageant le gabarit)	1	$\leq 10^{-7}$
5	Non signalement de la non accessibilité pour une Personne à Mobilité Réduite.	1	$\leq 10^{-5}$
	Nota : « une situation non autorisée » veut dire <ul style="list-style-type: none"> ▪ train roulant, peu importe de quel côté les emmarchements sont sortis ▪ train à quai, emmarchements sortis côté voie 		

ER	Evénements redoutés relatifs aux accès voyageurs	Niveau d'ordre de panne	Criticité / Objectif de probabilité horaire
6	Non ouverture d'une porte, train à l'arrêt, côté quai	1	$\leq 10^{-5}$
7	Impossibilité d'ouverture de 2 portes contigües, train à l'arrêt, côté quai, au moyen du dispositif de déverrouillage de secours intérieur (cet ER est cité dans la STI locomotive et matériel roulant « fusionnée » § 4.2.5.5.9 (4))	2 (exemple : 2 seuils de vitesse indépendants)	$\leq 10^{-7}$
8	Ouverture intempestive d'une ou plusieurs portes en roulant (cet ER est cité dans la STI locomotive et matériel roulant « fusionnée » 4.2.5.5.8 (1) et (2))	2 (exemple : détection vitesse et autorisation ouverture)	$\leq 10^{-9}$
9	Ouverture intempestive d'une ou plusieurs portes à l'arrêt côté quai	1	$\leq 10^{-5}$
10	Fermeture intempestive sans phase d'imminence avant fermeture	1	$\leq 10^{-5}$
11	Fermeture sans détection d'obstacle	1 (exemple : détection d'obstacle inopérante)	$\leq 10^{-5}$

12	Traction autorisée avec une ou plusieurs portes non fermées et signalées fermées sécurisées à tort	2 (exemple : contrôle position fermée et position verrouillée)	$\leq 10^{-7}$
13	Possibilité d'ouvrir sur requête (hors ouverture de secours) une porte dans une situation non autorisée à l'arrêt côté voie ou à l'arrêt hors quai.	1	$\leq 10^{-7}$

Les ordres 1 issus des défaillances mécaniques sont tolérés sur justification du dimensionnement et de la maîtrise de fabrication.

5.3 5.3 Moyens de démonstration

Une étude de sécurité (arbre de défaillance, AMDEC, analyse de risques) complète démontrant le respect des dispositions reprises au § 5.2 ci-dessus doit être réalisée. Celle-ci doit identifier les recommandations de maintenance et d'exploitation nécessaires au maintien des objectifs de sécurité ainsi que les éventuels niveaux de SIL (Safety Integrity Level) des dispositifs électroniques et logiciels contribuant aux événements redoutés.

Une étude du retour d'expérience peut être utilisée pour tout ou partie de la démonstration. Pour cela, la conception des systèmes étudiés doit être connue et maîtrisée, les conditions d'utilisation et de maintenance doivent être comparables.

6 Maintenance

Le schéma de maintenance devra être conçu pour garantir le maintien dans le temps des caractéristiques fonctionnelles et sécuritaires propres à la satisfaction des dispositions de ce document (§ 4.2.12 de la STI fusionnée conventionnel et grande vitesse)

7 Vérification de conformité

Les éléments de preuve de conformité à la présente SAM doivent être présentés à l'OQA chargé de l'évaluation du DS.

Dans le cas d'une demande d'autorisation de type, les contraintes exportées notamment celles issues de l'étude de sécurité, doivent figurer dans la documentation remise à l'opérateur.

== O ==

Annexe 1 - Sûreté de fonctionnement

Profil des missions par défaut

En l'absence de données contradictoires relatives au matériel roulant concerné, la durée de vie estimée de ce matériel est de 30 ans. Dans ce cas, les éléments du tableau 1 ci-après peuvent servir d'hypothèse pour les calculs de sûreté de fonctionnement

Tableau 1 (à titre indicatif)

Type de matériel roulant	Durée moyenne journalière de l'exploitation ou durée de mission (heures)	Nombre de jours de mission par an	Parcours annuel moyen (km)	Vitesse maximale (km/h)
Train à grande vitesse	8	355	500 000	320
Automoteur banlieue	12	325	100 000	140
Automoteur régional	6	325	150 000	200
Voiture voyageurs	7	355	200 000	200

Classes, de gravité

Tableau 2 : Classe de gravité des événements redoutés

CLASSES de GRAVITE	Caractérisation (selon EN 50126)	Exemples
- 4 - Catastrophique	Des morts et/ou plusieurs personnes gravement blessées et/ou des dommages majeurs pour l'environnement	<ul style="list-style-type: none"> - Chute de voyageurs des véhicules vers la voie. - Impossibilité de porter secours aux voyageurs ou enfermement de voyageurs en situation de danger, - Perte de pièce (vantail ou marche pied par exemple) en circulation.
- 3 - Critique	Un mort et/ou une personne gravement blessée et/ou des dommages graves pour l'environnement.	<ul style="list-style-type: none"> - Départ du train avant que les portes soient fermées et sécurisées. - Détérioration importante d'un emmarchement ou de l'infrastructure suite à engagement du gabarit.
- 2 - Marginal	Blessures légères et/ou menaces graves pour l'environnement.	<ul style="list-style-type: none"> - Traumatisme léger d'une ou plusieurs personnes suite à un changement d'état stable des portes,
- 1 - Insignifiant	Eventuellement une personne légèrement blessée.	<ul style="list-style-type: none"> - Défaut système entraînant une blessure légère (Léger pincement, égratignure... etc.)

Grille d'acceptabilité

Cette matrice est identique à celle de la SAM F015.

	- A - Fréquent	- B - Probable	- C - Occasionnel	- D - Rare	- E - Improbable	-F- Extrêmement Improbable
Probabilité d'occurrence par heure.	$P > 10^{-3}$	$10^{-3} \geq P > 10^{-4}$	$10^{-4} \geq P > 10^{-5}$	$10^{-5} \geq P > 10^{-7}$	$10^{-7} \geq P > 10^{-9}$	$P \leq 10^{-9}$
4 Catastrophique	Inacceptable	Inacceptable	Inacceptable	Inacceptable	Inacceptable	Acceptable
3 Critique	Inacceptable	Inacceptable	Inacceptable	Inacceptable	Acceptable	Acceptable
2 Marginal	Inacceptable	Inacceptable	Inacceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable
1 Insignifiant	Inacceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable

Fiche d'identification

Référentiel	Matériel
Titre	Système d'accès voyageurs
Référence	Recommandation - SAM C 305
Date d'édition	30/12/2013
Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité	

Historique des versions			
Numéro de version	Date de version	Date d'application	Objet
1	30/12/2013	30/12/2013	

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

Résumé
Ce document présente les dispositions minimales et nécessaires relatives aux systèmes d'accès aux matériels roulant à voyageurs.

Textes abrogés	Textes interdépendants
Néant	

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

Élaboration		Validation		Approbation	
Nom	Date et signature	Nom	Date et signature	Nom	Date et signature
Frederic LISIECKI	09/12/2013	Laurent CÉBULSKI	09/12/2013	Hubert BLANC	30/12/2013

Direction des Référentiels
Établissement Public de Sécurité Ferroviaire
60 rue de la Vallée – 80000 AMIENS