

NORME INTERNATIONALE

ISO 20138-1

Première édition
2018-10

Applications ferroviaires — Calcul des performances de freinage (freinage d'arrêt, de ralentissement et d'immobilisation) —

Partie 1:

Algorithmes généraux utilisant le calcul par la valeur moyenne

Railway applications — Calculation of braking performance (stopping, slowing and stationary braking) —

Part 1: General algorithms utilizing mean value calculation

ISO 20138-1:2018

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/iso/4b8d49f5-68b9-40c1-8bcd-75a0e9e801e8/iso-20138-1-2018>



Numéro de référence
ISO 20138-1:2018(F)

© ISO 2018

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

ISO 20138-1:2018

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4b8d49f5-68b9-40c1-8bcd-75a0e9e801e8/iso-20138-1-2018>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2018

Tous droits réservés. Sauf prescription différente ou nécessité dans le contexte de sa mise en œuvre, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie, ou la diffusion sur l'internet ou sur un intranet, sans autorisation écrite préalable. Une autorisation peut être demandée à l'ISO à l'adresse ci-après ou au comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Genève
Tél.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
E-mail: copyright@iso.org
Web: www.iso.org

Publié en Suisse

Sommaire

Page

Avant-propos.....	v
Introduction.....	vi
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles	2
5 Calcul des distances d'arrêt et de ralentissement	7
5.1 Généralités.....	7
5.2 Caractéristiques du véhicule.....	8
5.2.1 Masse statique, m_{st}	8
5.2.2 Masse tournante équivalente, m_{rot}	8
5.2.3 Masse dynamique, m_{dyn}	9
5.2.4 Diamètre de roue.....	9
5.3 Caractéristiques des types d'équipement de frein dépendants de l'adhérence roue-rail.....	9
5.3.1 Cylindre de frein de base.....	9
5.3.2 Frein à semelle.....	11
5.3.3 Unité de frein à semelle (bloc de frein).....	14
5.3.4 Frein à disque.....	15
5.3.5 Frein électrodynamique.....	18
5.3.6 Frein hydrodynamique.....	18
5.3.7 Frein ralentisseur de transmission.....	19
5.3.8 Frein rotatif à courants de Foucault.....	19
5.4 Caractéristiques des types d'équipement de frein indépendants de l'adhérence roue-rail.....	19
5.4.1 Patin magnétique.....	19
5.4.2 Frein linéaire à courants de Foucault.....	20
5.4.3 Effort retardateur moyen engendré par la résistance à l'avancement.....	21
5.4.4 Frein aérodynamique.....	22
5.4.5 Freinage électrodynamique produit par un moteur électrique linéaire à induction.....	22
5.5 Caractéristiques de temps.....	22
5.5.1 Élaboration des caractéristiques de temps d'un type d'équipement de frein.....	22
5.5.2 Temps de réponse équivalent, t_e	23
5.6 Caractéristiques initiales et d'exploitation.....	24
5.6.1 Efforts sur une déclivité.....	24
5.6.2 Effort induit par la déclivité sous l'effet de la gravité en fonction de la pente.....	26
5.6.3 Conjugaison.....	27
5.6.4 Valeur de l'adhérence moyenne roue/rail requise pour les essieux freinés.....	28
5.7 Calcul de la distance d'arrêt et de ralentissement basé sur des valeurs moyennes.....	28
5.7.1 Effort retardateur moyen en utilisant la distance.....	28
5.7.2 Décélération équivalente, a_e , basée sur les efforts retardateurs moyens.....	29
5.7.3 Distance équivalente de marche sur l'erre, s_0	30
5.7.4 Distance d'arrêt et de ralentissement sur une voie en palier.....	30
5.7.5 Distance d'arrêt et de ralentissement basée sur différentes déclivités.....	31
5.8 Calculs dynamiques supplémentaires.....	32
5.8.1 Généralités.....	32
5.8.2 Énergie de freinage.....	32
5.8.3 Puissance de freinage maximale de chaque type d'équipement de frein, $P_{max,n}$	33
6 Freinage d'immobilisation	34
6.1 Généralités.....	34
6.2 Frein d'immobilisation en ligne (niveau 1).....	34
6.3 Frein d'immobilisation en ligne (niveau 2).....	34

6.4	Frein de stationnement	34
6.5	Calcul de freinage d'immobilisation	34
6.5.1	Généralités	34
6.5.2	Caractéristiques générales	34
6.6	Coefficient de friction statique	35
6.7	Effort de frein de stationnement fourni par type d'équipement	35
6.7.1	Frein de stationnement à vis (frein à semelle)	35
6.7.2	Unité de frein à semelle actionnée par ressort	38
6.7.3	Frein de stationnement à vis (frein à disque)	39
6.7.4	Unité de frein à disque actionnée par ressort	41
6.7.5	Effort de freinage de stationnement d'un patin magnétique à aimants permanents	43
6.8	Effort de freinage d'immobilisation pour chaque essieu	44
6.9	Effort total de freinage d'immobilisation pour un train	44
6.10	Calcul de sécurité du freinage d'immobilisation	45
6.11	Coefficient de sécurité du frein d'immobilisation	45
6.12	Coefficient d'adhérence nécessaire pour chaque essieu freiné (frein à disque)	46
6.13	Déclivité maximale atteignable	47
6.14	Méthode pour le calcul de sécurité concernant les véhicules présentant plusieurs efforts de freinage et charges à l'essieu	47
6.14.1	Généralités	47
6.14.2	Valeur d'adhérence roue/rail moyenne	48
6.14.3	Sécurité au roulement	49
6.14.4	Sécurité au glissement	50
6.14.5	Effort de retenue	56
6.14.6	Sécurité de retenue	57
Annexe A (informative) Méthodologie de calcul de la distance d'arrêt et de ralentissement		58
Annexe B (informative) Diagramme des calculs de freinage d'immobilisation		61
Annexe C (informative) Exemples de calcul de freinage		64
Annexe D (informative) Calcul des efforts de freinage (non statiques)		79
Bibliographie		84

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (IEC) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les procédures utilisées pour élaborer le présent document et celles destinées à sa mise à jour sont décrites dans les Directives ISO/IEC, Partie 1. Il convient, en particulier de prendre note des différents critères d'approbation requis pour les différents types de documents ISO. Le présent document a été rédigé conformément aux règles de rédaction données dans les Directives ISO/IEC, Partie 2 (voir www.iso.org/directives).

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence. Les détails concernant les références aux droits de propriété intellectuelle ou autres droits analogues identifiés lors de l'élaboration du document sont indiqués dans l'Introduction et/ou dans la liste des déclarations de brevets reçues par l'ISO (voir www.iso.org/brevets).

Les appellations commerciales éventuellement mentionnées dans le présent document sont données pour information, par souci de commodité, à l'intention des utilisateurs et ne sauraient constituer un engagement.

Pour une explication de la nature volontaire des normes, la signification des termes et expressions spécifiques de l'ISO liés à l'évaluation de la conformité, ou pour toute information au sujet de l'adhésion de l'ISO aux principes de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) concernant les obstacles techniques au commerce (OTC), voir le lien suivant: www.iso.org/avant-propos.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 269.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 20138 peut être trouvée sur le site de l'ISO.

Il convient que l'utilisateur adresse tout retour d'information ou toute question concernant le présent document à l'organisme national de normalisation de son pays. Une liste exhaustive desdits organismes se trouve à l'adresse www.iso.org/fr/members.html.

Introduction

Le présent document décrit les méthodologies de calcul des performances de freinage telles que la distance d'arrêt, la décélération, la puissance et l'énergie pour matériel roulant ferroviaire. Les calculs peuvent être utilisés à n'importe quelle étape du processus d'évaluation (conception, fabrication, essais, vérification, investigation, etc.) du matériel roulant ferroviaire.

Le présent document vise à permettre à l'industrie et aux exploitants ferroviaires d'utiliser des méthodes de calcul communes.

Le présent document est publié en deux parties séparées (ISO 20138-1 et ISO 20138-2) qui seront complémentaires et qui peuvent être utilisées séparément en fonction des besoins de l'utilisateur.

La première partie de la norme expose une méthode de calcul commune pour les applications ferroviaires, applicable à tous les pays. Elle décrit notamment les algorithmes/formules généraux utilisant des valeurs d'entrée moyennes pour effectuer les calculs de dimensionnement des équipements de frein et de performances de freinage, en termes de distances d'arrêt/de ralentissement et de sécurité pour le frein de stationnement, pour tous les types de rames automotrices et de véhicules isolés. En outre, les algorithmes permettent de comparer les résultats obtenus avec d'autres méthodes de calcul des performances de freinage.

La deuxième partie de la norme décrit la méthodologie de calcul pas à pas utilisant des valeurs instantanées d'effort de freinage fournies par les différents types d'équipements de frein actifs pendant le temps d'arrêt/de ralentissement.

Les deux parties de la norme sont interdépendantes, mais peuvent être utilisées séparément en fonction des exigences de l'utilisateur.

iTeh Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

[ISO 20138-1:2018](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4b8d49f5-68b9-40c1-8bcd-75a0e9e801e8/iso-20138-1-2018)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iso/4b8d49f5-68b9-40c1-8bcd-75a0e9e801e8/iso-20138-1-2018>

Applications ferroviaires — Calcul des performances de freinage (freinage d'arrêt, de ralentissement et d'immobilisation) —

Partie 1: Algorithmes généraux utilisant le calcul par la valeur moyenne

1 Domaine d'application

Le présent document décrit les méthodologies de calcul des performances de freinage du matériel roulant ferroviaire et est applicable à tous les pays.

Le présent document décrit les algorithmes/formules généraux utilisant des valeurs moyennes comme valeurs d'entrée pour effectuer des calculs de performances d'équipements de frein et de performances de freinage, en termes de distances d'arrêt/de ralentissement, de freinage d'immobilisation, de puissance et d'énergie pour tous les types de matériels roulants, qu'il s'agisse de véhicules isolés ou de compositions de train, par rapport à la distance de freinage.

Les calculs peuvent être utilisés à n'importe quelle étape du processus d'évaluation (conception, fabrication, essais, vérification, investigation, etc.) du matériel roulant ferroviaire. Le présent document ne spécifie pas les critères d'acceptation spécifiques (réussite/échec).

Le présent document n'est pas destiné à servir de guide de conception pour le choix des systèmes de freinage et ne spécifie pas les exigences de performances. La présente norme ne spécifie pas de méthode pour calculer l'allongement des distances d'arrêt en cas de dégradation du niveau d'adhérence disponible (phénomène d'enrayage).

Le présent document donne des exemples de calcul des efforts de freinage pour les différents types d'équipements de frein, ainsi que de la distance d'arrêt et de freinage d'immobilisation propres à un véhicule isolé ou à une composition de train.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 20138-2¹⁾, *Applications ferroviaires — Calcul des performances de freinage (freinage d'arrêt, de ralentissement et d'immobilisation) — Partie 2: Algorithmes généraux utilisant le calcul pas à pas*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

— ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

1) En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: ISO/DIS 20138-2:2018.