



**Norme
internationale**

ISO 18379-1

**Infrastructure ferroviaire — Voies
sans ballast —**

**Partie 1:
Exigences générales**

Railway infrastructure — Ballastless track —

Part 1: General requirements

**Première édition
2026-05**

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2026

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
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 Configuration de la voie sans ballast	2
4.1 Généralités	2
4.2 Système de voie sans ballast, sous-systèmes et composants	2
5 Actions externes	3
5.1 Types d'action	3
5.2 Chargement de trafic ferroviaire	3
5.2.1 Généralités	3
5.2.2 Charges verticales	4
5.2.3 Charges latérales	4
5.2.4 Charges longitudinales	5
5.3 Actions et conditions indirectes imposées par la sous-structure	6
5.3.1 Généralités	6
5.3.2 Actions indirectes	6
5.3.3 Travaux de terrassement	6
5.3.4 Ponts	7
5.3.5 Tunnels	7
5.4 Actions environnementales	7
5.4.1 Généralités	7
5.4.2 Température	8
5.4.3 Tremblement de terre	8
6 Exigences du système	8
6.1 Géométrie de la voie	8
6.2 Stabilité de la voie	8
6.3 Gabarit	8
6.4 Durée de vie de conception	8
6.5 Maintenabilité	9
6.6 Durabilité environnementale	9
6.7 Bruit et vibrations	9
6.8 Déraillement	9
6.9 Interfaces électriques	9
6.9.1 Généralités	9
6.9.2 Résistance électrique rail à rail	9
6.9.3 Interfaces électriques avec le réseau d'alimentation en énergie	10
6.9.4 Interfaces électriques avec les systèmes de signalisation	10
6.9.5 Circuit de voie	10
6.9.6 Compatibilité électromagnétique (CEM) avec les systèmes de signalisation	10
6.10 Fixation des équipements	11
6.11 Exigences relatives à la sous-structure	11
6.11.1 Généralités	11
6.11.2 Travaux de terrassement	11
6.11.3 Ponts	11
6.11.4 Tunnels	13
6.12 Transitions	13
6.13 Exigences relatives à l'environnement	13
6.13.1 Généralités	13
6.13.2 Eau	13
6.13.3 Drainage	14
6.13.4 Température	14

ISO 18379-1:2026(fr)

6.13.5	Tremblements de terre	14
6.13.6	Exposition aux produits chimiques, aux UV et à la pollution	14
6.13.7	Implications d'incendie de la structure de voie	15
Annexe A	(informative) Configuration des systèmes de voie sans ballast	16
Annexe B	(informative) Chargement de trafic ferroviaire de régions ou pays spécifiques	19
Annexe C	(informative) Augmentation de la température du rail en utilisant le frein à courants de Foucault	25
Annexe D	(informative) Exemples de zones sans boucles ou avec contenu limité de métal pour assurer la CEM	28
Annexe E	(informative) Exemple de système de fixation de balise	30
Annexe F	(informative) Corrélation entre les normes régionales ou nationales pertinentes	31
Bibliographie	33

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

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'ISO attire l'attention sur le fait que la mise en application du présent document peut entraîner l'utilisation d'un ou de plusieurs brevets. L'ISO ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à l'applicabilité de tout droit de brevet revendiqué à cet égard. À la date de publication du présent document, l'ISO n'avait pas reçu notification qu'un ou plusieurs brevets pouvaient être nécessaires à sa mise en application. Toutefois, il y a lieu d'avertir les responsables de la mise en application du présent document que des informations plus récentes sont susceptibles de figurer dans la base de données de brevets, disponible à l'adresse www.iso.org/patents. L'ISO ne saurait être tenue pour responsables de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

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/iso/foreword.html.

Le comité chargé de l'élaboration du présent document est l'ISO/TC 269, *Applications ferroviaires*, Sous-comité SC 01, *Infrastructure*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 18379 se trouve sur le site web 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/members.html.

Introduction

Le présent document est prévu pour être utilisé par des utilisateurs, des concepteurs et des spécificateurs de systèmes de voies sans ballast, ainsi que pour servir de référence aux fournisseurs et entrepreneurs de construction.

Sample Document

get full document from standards.iteh.ai

Infrastructure ferroviaire — Voies sans ballast —

Partie 1: Exigences générales

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences générales relatives à la conception des systèmes de voie sans ballast, y compris la configuration du système de voie sans ballast, les exigences des sous-systèmes et des composants, et d'autres interfaces connexes.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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).

IEC 62128-1:2013, *Applications ferroviaires — Installations fixes — Sécurité électrique, mise à la terre et circuit de retour — Partie 1: Mesures de protection contre les chocs électriques*

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>
- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>

3.1 durée de vie de conception

période présumée pendant laquelle un système de voie sans ballast, ou une partie de celui-ci, doit être utilisé conformément à son objectif

3.2 compatibilité électromagnétique CEM

capacité d'un équipement ou d'un système à fonctionner de façon satisfaisante dans son environnement électromagnétique sans provoquer de perturbations électromagnétiques intolérables à d'autres éléments présents dans cet environnement

3.3 dalle flottante

système de voie sans ballast où une élasticité est introduite entre l'élément porteur de charge (généralement une dalle) et la sous-structure, qui est une variété de système masse-ressort

3.4

sous-structure

travaux de terrassement (remblai, déblai ou rasant) ou ponts (ou autres structures de génie civil similaires) ou plancher de tunnel qui fournissent un support au système de voie sans ballast

3.5

charge statique

action qui ne provoque pas une accélération significative de la structure ou des éléments de structure

3.6

charge quasi-statique

action dynamique représentée par une action statique équivalente dans un modèle statique

3.7

charge dynamique

action qui provoque une accélération significative de la structure ou des éléments de structure

3.8

charge exceptionnelle

charge occasionnelle qui dépasse les limites selon les normes opérationnelles pertinentes

3.9

couche de remplissage

composant de voie pour fixation qui assure la connexion et le transfert de charge (total ou partiel) entre les sous-systèmes d'un système de voie sans ballast

3.10

chaussée

structure en couches conçue pour offrir une capacité portante durable

3.11

raideur de la voie

résistance à la déformation de l'ensemble de la structure de la voie par rapport à la force appliquée

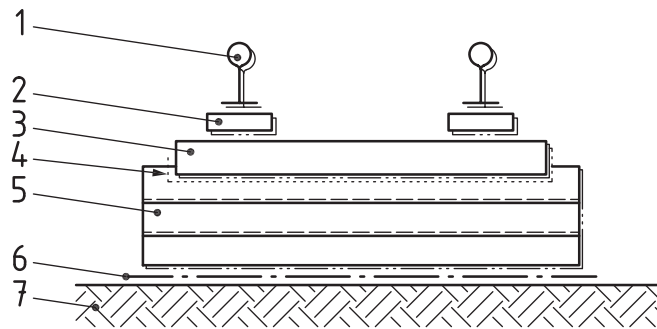
4 Configuration de la voie sans ballast

4.1 Généralités

La configuration de la voie sans ballast est un facteur important pour aborder la conception.

4.2 Système de voie sans ballast, sous-systèmes et composants

Un système de voie sans ballast peut comprendre (sans s'y limiter) les niveaux suivants de sous-systèmes et de composants exemplaires illustrés à la [Figure 1](#).



Légende

- 1 rail/appareil de voie
- 2 système de fixation/système de fixation pour rail encastré (par ex. attache, bride, semelle sous rail, matériau adhésif/d'encastrement)
- 3 élément préfabriqué (par ex. traverse, bloc, dalle, cadre)
- 4 couche intermédiaire (par ex. couche de remplissage, chausson, couche élastique, fixation)
- 5 chaussée (par ex. chaussée à une seule couche, à plusieurs couches, couche(s) de fondation)
- 6 couche de forme (par ex. membrane, revêtement, couche de compensation)
- 7 sous-structure

Figure 1 — Système de voie sans ballast – sous-systèmes et composants

La [Figure 1](#) montre la structure du système de voie sans ballast selon les niveaux de sous-système et de composant. La séquence des sous-systèmes dans la direction verticale ainsi que la présence ou l'absence de sous-systèmes et de composants dans la voie sans ballast dépendent de la conception individuelle. Des couches intermédiaires peuvent être utilisées à différentes interfaces (niveaux) de sous-systèmes.

Des exemples de configurations système sont donnés à l'[Annexe A](#) en utilisant le système de numérotation spécifié à la [Figure 1](#).

get full document from standards.iteh.ai

5 Actions externes

5.1 Types d'action

Les actions sur les systèmes de voies sans ballast sont classées dans les types suivants:

- actions permanentes, qui sont principalement dues au poids propre des composants du système de voie sans ballast et d'autres éléments auxiliaires (signaux, conduits, barrières, etc.) qui peuvent être placés sur ou attachés aux couches du système; les actions permanentes peuvent être déterminées avec la densité des matériaux ou le poids unitaire des composants;
- actions variables, qui peuvent être dues au trafic ferroviaire ([5.2](#)), actions et conditions indirectes imposées par la sous-structure ([5.3](#)) et l'environnement ([5.4](#)).

5.2 Chargement de trafic ferroviaire

5.2.1 Généralités

La principale fonction de la voie est de guider le véhicule en toute sécurité et de distribuer les charges via le système de voie sans ballast sur la sous-structure. Le système de voie sans ballast doit porter les charges émanant du trafic ferroviaire pendant sa durée de vie dans les limites opérationnelles et de sécurité spécifiées.

Les charges sont générées par:

- des actions statiques ou quasi statiques;

- des actions dynamiques;
- des actions exceptionnelles.

Les autres charges liées à la construction, l'entretien et l'accès d'urgence doivent être envisagées si nécessaire.

Le concepteur doit identifier tous les modèles de charges pertinents à appliquer, en tenant compte des vitesses de fonctionnement proposées et des charges à l'essieu maximales à appliquer. L'attention est appelée sur le besoin de définir la combinaison la plus défavorable des charges verticales, latérales et longitudinales.

NOTE Les autres véhicules qui peuvent circuler sur la surface de la voie, à côté des rails, au cours de la phase de construction, de maintenance ou en cas d'urgence ou à un passage à niveau, ne sont pas pris en considération dans le présent document.

5.2.2 Charges verticales

5.2.2.1 Modèles de charge

Sauf indication contraire, les charges verticales doivent être conformes aux normes régionales ou nationales pertinentes. Les normes régionales ou nationales pertinentes sont énumérées à l'[Annexe F](#).

Les modèles de charges verticales dues au trafic consistent en une ou plusieurs charges, organisées selon un motif qui peut être lié à l'empatement d'essieu des véhicules ferroviaires. Des conditions d'exploitation différentes peuvent être définies par des combinaisons de charges avec des facteurs d'amplification appliqués conformément aux règles pertinentes, par exemple, pour la vitesse de conception. Des modèles de charge représentant des véhicules réels peuvent être utilisés.

5.2.2.2 Charges verticales additionnelles

Les charges verticales agissent de façon inégale sur les rails intérieurs et extérieurs en raison des effets centrifuges dans les virages ou d'une distribution des charges non uniforme. Si nécessaire, de tels effets doivent être déterminés sur la base du modèle de véhicule appliqué, en tenant compte des paramètres de tracé tels que le dévers et l'insuffisance de dévers.

Des charges verticales supplémentaires sont spécifiées dans les normes régionales et nationales pertinentes, voir l'[Annexe F](#).

5.2.2.3 Charges verticales dynamiques

Les effets dynamiques produits par les charges verticales dépendent de facteurs qui comprennent la vitesse de circulation, la condition du véhicule et la qualité de la voie. Sauf indication contraire, les charges dynamiques doivent être conformes aux normes régionales ou nationales pertinentes. Pour des informations sur les charges verticales ou des régions ou pays spécifiques, voir l'[Annexe B](#).

Les effets dynamiques des charges de trafic peuvent être déterminés à partir de l'analyse dynamique du système de voie sans ballast avec la sous-structure pertinente sous les charges des trains en exploitation. À titre d'alternative, des effets dynamiques peuvent être obtenus à partir d'une analyse quasi-statique en utilisant le modèle de charge multiplié par une amplification dynamique cohérente.

5.2.2.4 Charges verticales exceptionnelles

Il convient d'évaluer l'impact et la fréquence des charges exceptionnelles dans la conception.

5.2.3 Charges latérales

Sauf indication contraire, les charges dynamiques doivent être conformes aux normes régionales ou nationales pertinentes.

Les charges latérales agissent toujours en combinaison avec les charges verticales correspondantes, voir l'[Annexe B](#).

Les effets suivants doivent être pris en compte:

- les forces centrifuges (applicables uniquement aux courbes);
- les effets dynamiques du véhicule dus aux irrégularités de fonctionnement du véhicule ou aux irrégularités de la voie;
- les efforts dus à la force extérieure simultanée dans la direction opposée à la force centrifuge provenant de l'action de guidage.

5.2.4 Charges longitudinales

5.2.4.1 Freinage et accélération

Sauf indication contraire, les charges longitudinales causées par le freinage et l'accélération doivent être prises en compte en combinaison avec les charges verticales correspondantes, et être conformes aux normes régionales ou nationales pertinentes. Pour des informations sur les charges longitudinales ou des régions ou pays spécifiques, voir l'[Annexe B](#).

5.2.4.2 Frein à courants de Foucault (FCF)

Si applicable, les effets des freins à courants de Foucault doivent être pris en considération. Les effets des systèmes de FCF, si utilisés pour le freinage de service normal, dépendent de la force de freinage et de la fréquence des trains. Les effets dus à l'action d'un freinage d'urgence sont nettement plus élevés; il convient de les gérer en tant que chargement exceptionnel selon [5.2.2.4](#) et [5.2.4.3](#) pour les freins magnétiques. Les effets des systèmes de FCF en termes de chargement de la voie sont:

- une force d'attraction verticale entre le frein et les composants ferromagnétiques du système de voie sans ballast et de l'équipement de la voie;
- la force d'attraction verticale maximale activée par des aimants doit être déterminée et spécifiée à partir du matériel roulant. La force d'attraction peut interférer avec les composants mobiles de la voie, par exemple, les appareils de voie;
- les forces d'attraction verticales entre le système de freinage et le long rail soudé (LRS) ne sont généralement pas supérieures à 40 kN / bogie et par rail en cas de freinage d'exploitation et d'urgence;
- une force longitudinale du rail équilibrant la force de freinage activée;
- échauffement des rails:
 - cet effet doit être calculé en augmentant la température maximum du rail. Cela doit également être pris en considération lors de la définition de la température de contrainte nulle du rail pour la constitution de LRS;
 - la température à prendre en compte est l'équivalent de la température globale de la section transversale du rail et non de la température de surface;
 - l'utilisation des FCF peut augmenter la température des rails en fonction de la force d'attraction verticale activée et des FCF actionnés par la séquence de train sur le même emplacement de voie. Un exemple de contrainte supplémentaire dans le rail calculée à partir de l'augmentation de la température du rail est donné à l'[Annexe C](#). Elle doit également tenir compte de la contribution maximale du FCF à la décélération opérationnelle et la séquence des trains. Voir [Annexe C](#) pour un exemple le calcul de l'augmentation de la température du rail due au FCF;
 - de manière alternative, l'augmentation de la température du rail maximale autorisée due au freinage à courants de Foucault doit être spécifiée. L'acceptation des FCF comme systèmes de freinage opérationnels nécessite un système de contrôle de la température basé sur le véhicule ou sur la voie.

5.2.4.3 Charges longitudinales exceptionnelles

Le freinage électromagnétique est utilisé comme freinage d'urgence et aussi comme système de freinage en service. Il convient de considérer uniquement les effets thermiques et les charges longitudinales comme des charges exceptionnelles de la voie pour les systèmes de voie sans ballast. Tant que l'augmentation de la température du rail due au freinage d'urgence n'excède pas 6 K, le cas est couvert par la marge de sécurité appliquée dans le cadre des procédures de conception de la voie et aucun calcul supplémentaire n'est requis.

5.3 Actions et conditions indirectes imposées par la sous-structure

5.3.1 Généralités

Le présent article spécifie les actions indirectes et d'autres conditions de charge ou actions imposées par la sous-structure qui affectent la performance du système de voie sans ballast.

5.3.2 Actions indirectes

L'effet des actions indirectes suivantes doit être pris en compte:

- les effets rhéologiques (retrait, fluage ou relaxation) du béton, des matériaux à base de ciment et d'autres matériaux du système de voie sans ballast et l'interaction de ceux-ci avec la sous-structure;
- la précontrainte.

5.3.3 Travaux de terrassement

5.3.3.1 Généralités

Les caractéristiques et la performance d'un terrassement dans la conception du système de voie sans ballast doivent être conformes aux normes régionales ou nationales pertinentes. Les normes régionales ou nationales pertinentes sont répertoriées à l'[Annexe F](#).

Pour le système de voie sans ballast, il est nécessaire de limiter les déformations permanentes (affaissements ou soulèvements) ainsi que les déformations élastiques dues aux charges variables. Les limites de conception de ces paramètres doivent être déterminées pour la conception du système de voie sans ballast et pour définir les spécifications de conception et de construction des ouvrages en terre.

Au cours de la construction, il convient de mettre en place des essais adaptés pour s'assurer de la réalisation de la réponse en déformation due à la charge telle que conçue.

5.3.3.2 Raideur

La raideur de la sous-structure doit être définie, afin de concevoir le système de voie sans ballast.

5.3.3.3 Capacité portante

Il convient de spécifier la contrainte limite appliquée par le système de voie sans ballast sur la sous-structure.

5.3.3.4 Déformation permanente résiduelle

Le système de voie sans ballast ne tolère pas de déformation permanente et significative de l'infrastructure qui affecterait négativement la vitesse prévue ou la qualité de marche du trafic ferroviaire. Les limites de déformation permanente, par exemple en raison d'un affaissement ou d'un soulèvement, doivent être spécifiées. Les effets de ces actions indirectes sur la performance du système de voie sans ballast doivent être évalués.