
**Infrastructure ferroviaire — Systèmes
de fixation du rail —**

Partie 2:
**Méthode d'essai pour la
détermination de résistance
longitudinale au glissement**

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

*Railway infrastructure — Rail fastening systems —
Part 2: Test method for longitudinal rail restraint*

ISO 22074-2:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bb194e05-31d5-41cd-8d24-eca2981389bd/iso-22074-2-2021>



iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 22074-2:2021

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bb194e05-31d5-41cd-8d24-eca2981389bd/iso-22074-2-2021>



DOCUMENT PROTÉGÉ PAR COPYRIGHT

© ISO 2021

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.....	iv
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Termes et définitions	1
4 Symboles et termes abrégés	2
5 Principe	2
6 Appareillage	2
7 Échantillons d'essai	3
7.1 Support de rail.....	3
7.2 Système de fixation.....	3
8 Méthode	3
8.1 Température d'essai.....	3
8.2 Préparation de l'essai.....	3
8.3 Chargement.....	4
8.3.1 Résistance longitudinale au glissement.....	4
8.3.2 Raideur longitudinale.....	5
8.3.3 Paramètres pour le calcul des interactions voie-pont.....	5
8.4 Calcul.....	6
8.4.1 Résistance longitudinale au glissement.....	6
8.4.2 Raideur longitudinale.....	6
8.4.3 Paramètres pour le calcul des interactions voie-pont.....	6
8.5 Inspection visuelle.....	6
9 Rapport d'essai	6
Bibliographie	8

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 www.iso.org/avant-propos.

Le présent document a été élaboré par le comité technique ISO/TC 269, *Applications ferroviaires*, sous-comité SC 1, *Infrastructure*.

Une liste de toutes les parties de la série ISO 22074 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/fr/members.html.

Infrastructure ferroviaire — Systèmes de fixation du rail —

Partie 2:

Méthode d'essai pour la détermination de résistance longitudinale au glissement

1 Domaine d'application

Le présent document spécifie la procédure de l'essai au laboratoire pour déterminer:

- a) l'effort longitudinal maximal qui peut être appliquée à un rail, fixé à une traverse, un support ou un élément de la voie sans ballast par un système de fixation du rail, sans qu'il y ait déplacement non élastique du rail, ou la raideur longitudinale à un déplacement longitudinal spécifié d'un spécimen de rail enrobé avec un système de fixation adhésif, et, pour tout type de fixation;
- b) les données de déplacement en cisaillement et de glissement requises pour les calculs d'interaction rail-pont.

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).

ISO 7500-1:2018, *Matériaux métalliques — Étalonnage et vérification des machines pour essais statiques uniaxiaux — Partie 1: Machines d'essai de traction/compression — Étalonnage et vérification du système de mesure de force*

ISO 9513:2012, *Matériaux métalliques — Étalonnage des chaînes extensométriques utilisées lors d'essais uniaxiaux*

ISO 22074-1, *Infrastructure ferroviaire — Systèmes de fixation du rail — Partie 1: Vocabulaire*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 22074-1 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 <http://www.electropedia.org/>

4 Symboles et termes abrégés

Symbole	Description	Unité
D_1	déplacement longitudinal maximal du rail pendant chaque cycle de chargement	mm
D_2	déplacement longitudinal résiduel du rail après enlèvement de la charge	mm
D_3	déplacement longitudinal élastique du rail avant glissement	mm
D_r	déplacement longitudinal maximal du rail enrobé avec système de fixation adhésif	mm
F	charge axiale maximale sur le rail sans déplacement non élastique	kN
F_{slip}	charge axiale à laquelle le glissement brut se produit	kN
k_L	raideur longitudinale du rail enrobé avec système de fixation adhésif	kN/mm par m
k	la résistance au cisaillement plastique longitudinal de la voie	kN/m
L_T	longueur échantillon du rail enrobé	m
s	espacement des traverses ou des supports dans la voie pour les systèmes de fixation discrets ou est égal à L_T pour les systèmes de fixation mécaniques ou adhésifs en continu.	m
u_0	déplacement élastique du rail indiqué par une approximation bi-linéaire du diagramme force-déplacement	mm

5 Principe

iTeh STANDARD PREVIEW

Une charge longitudinale est appliquée en tirant ou en poussant un rail fixé à une traverse, un support ou un élément de la voie sans ballast par un ou deux systèmes de fixation de rail ou par un système de fixation de rail encastré, tandis que la voie du le soutien est limité. Le mouvement du rail par rapport au support est enregistré et la charge est enlevée lorsque le rail glisse ou que le déplacement longitudinal spécifié se produit.

La contrainte longitudinale du rail ou la raideur longitudinale sont obtenues à partir d'un tracé de la charge en fonction du déplacement.

6 Appareillage

6.1 Rail, une courte longueur de la section pour laquelle le système de fixation à l'essai a été conçu. Le rail ne doit pas être laminé et ne doit pas présenter de rouille lâche sur la surface ni être poli sur le patin.

Pour les rails montés en surface, la longueur du rail utilisé pour les essais doit être d'environ 0,5 m. Pour les rails enrobé le rail fait partie de l'éprouvette et sa longueur est spécifiée au 7.1.

6.2 Actionneur, pour l'essai d'un système de fixation de rail, capable d'appliquer une force d'au moins 25 kN à l'élément de commande de l'axe longitudinal du rail, tel qu'illustré à la Figure 1.

Pour soumettre à essai deux fixations de rail simultanément, ou pour soumettre à essai des rails enrobés, une plus grande capacité d'actionneur peut être nécessaire.

6.3 Instruments de mesure de déplacement, qui doivent être conformes à l'ISO 9513:2012, Tableau 2, classe 2 et capables de mesurer le déplacement longitudinal du rail à $\pm 0,05$ mm près.

6.4 Instruments de mesure de l'effort, qui doivent être conformes à l'ISO 7500-1:2018, classe 1 sur la plage d'effort requise.

6.5 Équipement de vérification de l'étalonnage (pour actionneurs et instruments de mesure), dont la traçabilité doit être certifiée conforme à des normes utilisant le Système international d'unités (SI).

7 Échantillons d'essai

7.1 Support de rail

Une traverse, une demi-traverse, un support ou un élément de voie sans ballast.

Le support du rail doit être complet avec pièces ou trous de fixation moulés, et entaille de la traverse, tels qu'ils ont été réalisés sans modification pour ce test et doit incorporer le cas échéant un rail enrobé.

Pour les systèmes de fixation montés en surface ayant une raideur dynamique à basse fréquence ≤ 50 MN/m, lorsque soumis à essai conformément à la norme ISO 22074-8, il peut s'avérer nécessaire d'effectuer l'essai sur deux entailles de traverse pour assurer une plus grande stabilité de basculement (voir [8.3.1](#)).

Pour les systèmes de fixation montés en surface comportant un support continu, l'essai doit être effectué en utilisant une longueur de semelle égale à la longueur de l'espacement prévu pour la fixation le long du rail. Le morceau de rail utilisé pour l'essai doit être au moins aussi long que le morceau de semelle.

Dans le cas d'un rail enrobé, la longueur de l'encastrement doit correspondre à l'espacement typique des fixations pour le rail concerné et le morceau de rail utilisé pour l'essai doit être au moins aussi long que l'enrobage.

7.2 Système de fixation (standards.iteh.ai)

Le système de fixation complet comprend tous les composants et la selle, le cas échéant.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bb194e05-31d5-41cd-8d24-eca2981389bd/iso-22074-2-2021>

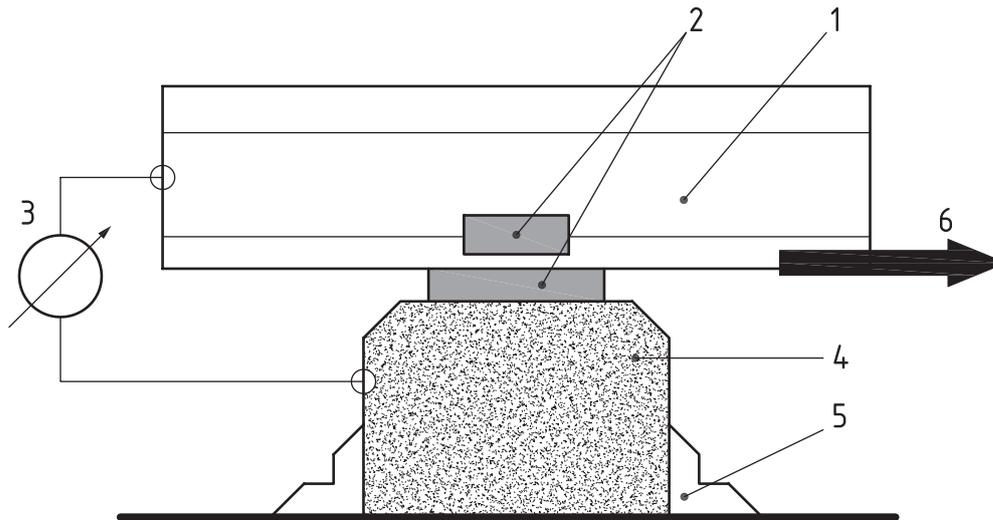
8 Méthode

8.1 Température d'essai

L'essai doit être effectué dans un local ou une enceinte maintenue à (25 ± 5) °C. Tous les composants utilisés dans l'essai doivent être maintenus à cette température pendant au moins 4 h avant le début de l'essai.

8.2 Préparation de l'essai

Si ce n'est pas déjà fait, fixer la courte longueur du rail à une ou deux entailles de la traverse au besoin à l'aide de la fixation les composants tels qu'ils sont assemblés en voie. Placer le support du rail sur une base rigide et limiter tout basculement du support ou tout mouvement parallèle au rail, comme illustré à la [Figure 1](#).



Légende

- 1 rail tel qu'il est décrit au 6.1
- 2 système de fixation comprenant la semelle sous rail
- 3 instruments de mesure et d'enregistrement de déplacement de charge
- 4 support du rail, tel qu'il est décrit au 7.1
- 5 support rigide et dispositif de retenue pour empêcher la rotation du support du rail
- 6 effort appliqué (tirant ou poussant)

Figure 1 — Agencement de l'essai

Pour les fixations qui maintiennent le patin de rail, l'application de l'effort doit se faire au patin de rail et pour les fixations qui maintiennent l'âme du rail, l'effort doit être appliquée au centroïde du rail.

8.3 Chargement

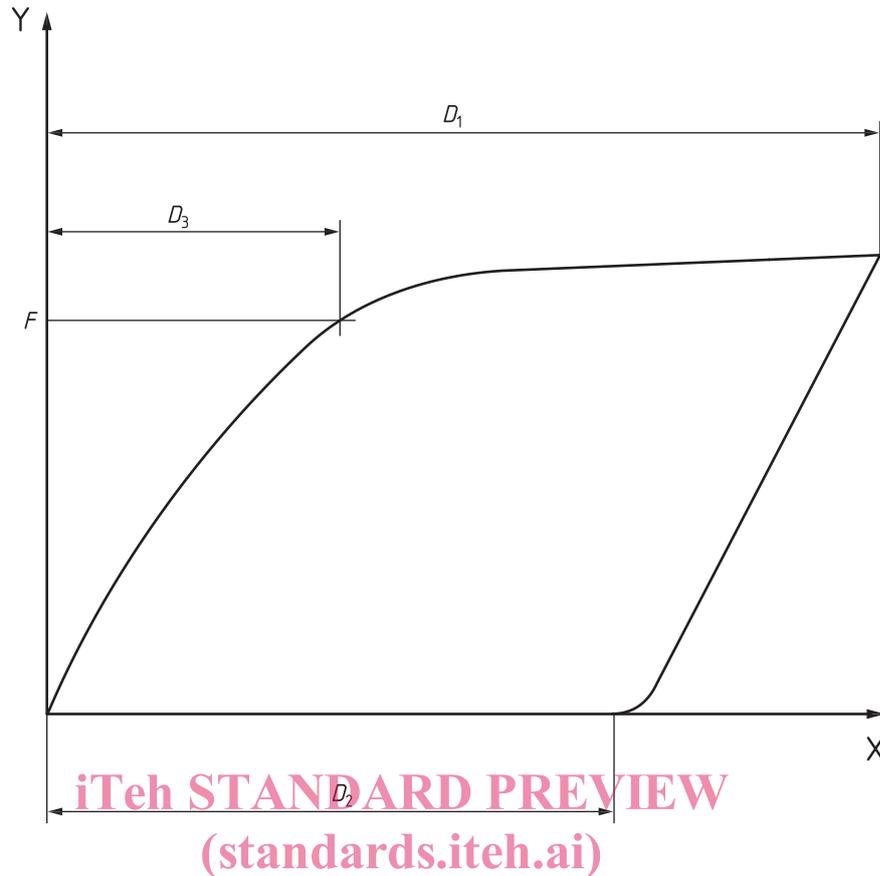
8.3.1 Résistance longitudinale au glissement

Sur une extrémité du rail, appliquer un effort qui augmente à une vitesse constante de (10 ± 1) kN/min. Depuis le début de ce cycle de chargement, mesurer automatiquement la charge et le déplacement longitudinal du rail par rapport à la traverse.

L'effort peut être appliqué soit pour tirer, soit pour pousser le rail par rapport au support. Le rail ne doit pas s'incliner à mesure que la charge est appliquée. Il ne doit se déplacer que dans une direction parallèle à son axe longitudinal.

Lorsque le rail glisse dans le système de fixation ou si la charge est plus de quatre fois supérieure à la performance requise, réduire rapidement la charge à zéro et continuer à mesurer le déplacement du rail pendant deux minutes. Sans démonter ou ajuster le système de fixation, répéter le cycle ci-dessus trois autres fois avec trois intervalles de trois minutes à vide entre chaque cycle. Représenter la charge appliquée en fonction du déplacement du rail pour chaque cycle, tel qu'illustré à la Figure 2.

Si $D_2 \leq 0,5$ mm et que l'effort ne dépasse pas quatre fois les exigences de performance, le cycle de chargement n'est pas valable et doit être répété.



Légende

X déplacement (mm)

Y effort longitudinal (kN)

ISO 22074-2:2021
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/bb194e05-31d5-41cd-8d24-eca2981389bd/iso-22074-2-2021>

Figure 2 — Diagramme charge-déplacement pour un cycle de chargement

8.3.2 Raideur longitudinale

Pour les rails enrobés avec un système de fixation adhésif, suivre la procédure de chargement et de mesure en 8.3.1 et continuer jusqu'à ce que D_3 atteigne la valeur désirée, D_r . Puis réduire rapidement la charge à zéro, et continuer à mesurer le déplacement du rail pendant deux minutes. Répéter le chargement trois fois de plus avec trois intervalles de trois minutes à l'état déchargé entre chaque cycle.

8.3.3 Paramètres pour le calcul des interactions voie-pont

Si des données sont nécessaires pour les calculs d'interaction voie-structure tels que ceux des ponts longs, la charge doit être appliquée une cinquième fois, mais à cette occasion la charge doit être augmentée jusqu'à ce qu'il y ait un glissement brut du rail à travers le système de fixation. Puis tracer une courbe de la charge appliquée en fonction du déplacement du rail et noter la charge appliquée, F_{slip} (kN), à laquelle le rail glisse continuellement à travers la fixation.

Pour les systèmes de fixation à faibles contraintes, la charge soutenue, F_{slip} , peut être inférieure à la charge maximale juste avant que le glissement ne se produise.

Cette procédure ne s'applique pas aux rails enrobés avec des systèmes de fixation adhésifs.

8.4 Calcul

8.4.1 Résistance longitudinale au glissement

Pour chaque diagramme charge-déplacement, déterminer D_1 et D_2 , puis calculer D_3 à partir de la [Formule \(1\)](#).

$$D_3 = D_1 - D_2 \quad (1)$$

À partir de chaque courbe, déterminer la valeur de F comme étant l'effort nécessaire pour produire un déplacement élastique initial de D_3 . Rejeter la première valeur de F et, à partir des trois autres valeurs, calculer la moyenne et rapporter que le dispositif de retenue du rail longitudinal en kN. Si $D_3 \leq 0,5$ mm prendre la valeur de F pour un déplacement de 0,5 mm.

Si les cycles de chargement sont arrêtés lorsque l'effort est supérieur ou égal à quatre fois la valeur spécifiée, F est la valeur maximale soumise à essai.

8.4.2 Raideur longitudinale

Pour les rails enrobés avec système de fixation adhésif, calculer la raideur longitudinale pour chaque cycle à l'aide de la [Formule \(2\)](#).

$$k_L = F / (D_r L_T) \quad (2)$$

Puis calculer la raideur longitudinale moyenne.

8.4.3 Paramètres pour le calcul des interactions voie-pont

Lorsqu'il est nécessaire de rendre les résultats d'essais disponibles pour l'interaction détaillée entre la voie et le pont la courbe de flexion à pleine charge pour la cinquième charge (finale) doit être présentée.

Lorsqu'il est nécessaire de rendre les résultats d'essai disponibles pour une interaction rail-passerelle simplifiée une approximation bilinéaire de la cinquième charge (finale) doit être présentée, dans laquelle l'équation le déplacement élastique maximum, u_0 , est donnée par la [Formule \(3\)](#).

$$u_0 = D_3 F_{\text{slip}} / F \quad (3)$$

Selon la terminologie de la norme CEN/TR 17231, cette valeur de u_0 peut être utilisée directement. La résistance longitudinale au cisaillement plastique de la voie, définis comme et représentée par k dans CEN/TR 17231, peut être calculée à l'aide de la [Formule \(4\)](#):

$$k = 2F_{\text{slip}} / s \quad (4)$$

8.5 Inspection visuelle

L'éprouvette d'essai doit être inspectée avant et après l'essai et tout changement doit être enregistré.

9 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit au moins comporter les informations suivantes:

- référence du présent document (i.e. ISO 22074-2:2021);
- nom et adresse du laboratoire réalisant l'essai;
- date de l'essai;