



Cahier des charges

Contrôle automatique de la
hauteur des patins de retour de
courant pour tramway
Translohr



Sommaire

1	Introduction	3
2	Présentation du problème	4
2.1	Description du guidage Tranlohr.....	4
2.2	Définition du besoin	6
2.2.1	Généralités.....	6
2.2.2	Détails techniques à propos du dispositif de guidage	6
2.2.3	Objectifs du système de mesure d'épaisseur des patins.....	8

Liste des figures

Figure 1 - Translohr Clermont Ferrand	3
Figure 2 – Principe du guidage en V	3
Figure 3 - Détails du guidage Translohr.....	4
Figure 4 - Cote minimale d'usure du patin	5
Figure 5 - Caractéristiques géométriques du rail de guidage	6
Figure 6 - Positionnement du rail par rapport à la chaussée	7
Figure 7 - Modules du Translohr.....	7
Figure 8 - Guidage ME.....	7
Figure 9 - Positionnement du patin par rapport au galet	8

1 Introduction

Le Translohr, développé par Lohr Industrie, est un tramway sur pneu dont la direction est donnée par un dispositif de guidage qui suit la trajectoire matérialisée par un rail central.



Figure 1 - Translohr Clermont Ferrand

Le principe de ce dispositif de guidage repose sur deux galets en V qui enserrant le rail et qui sont montés de façon symétrique sur chacun des essieux du véhicule.

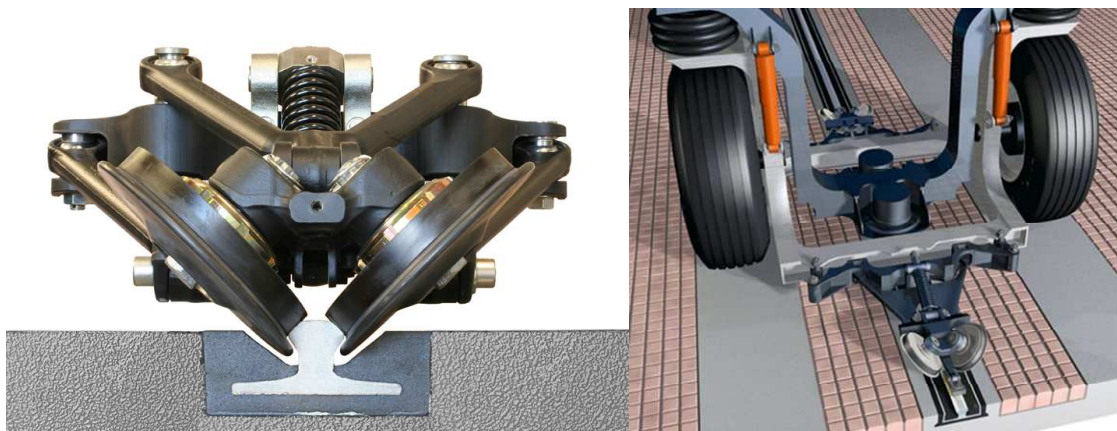


Figure 2 – Principe du guidage en V

Le véhicule fonctionne avec une alimentation électrique fournie par une ligne aérienne de contact (LAC) et qui captée par le pantographe monté sur le toit du véhicule. La LAC est ainsi assimilée au pôle positif du circuit électrique de l'alimentation du tramway.

Afin de refermer ce circuit électrique, des patins conducteurs sont montés devant chaque dispositif de guidage, afin de relier le circuit électrique au pôle négatif représenté dans ce cas par le rail.

En fonction des essieux, ces patins assurent également la mise au potentiel de la caisse métallique du véhicule au potentiel du rail.

2 Présentation du problème

2.1 Description du guidage Tranlohr

Un demi-guidage Tranlohr est principalement composé des éléments suivants :

- Deux galets de guidage sur lesquels sont montés des bandes de roulement
- Un chasse-pierres
- Un dispositif de dégagement des objets de la lacune du rail (DDO) sur lequel est monté le patin électrique de retour de courant.

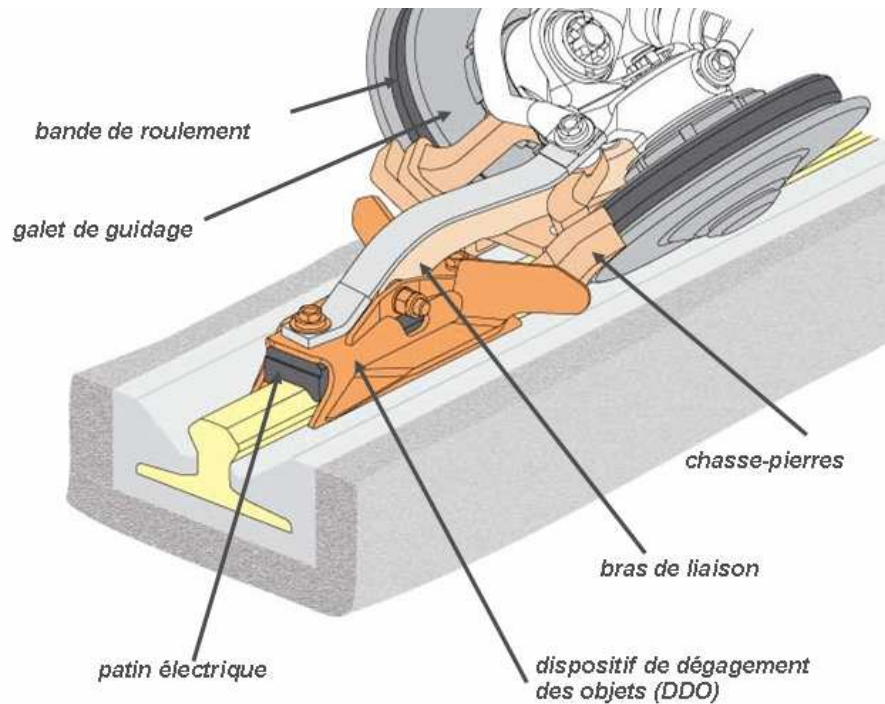


Figure 3 - Détails du guidage Tranlohr

Le patin est une pièce d'usure qui, par frottement sur le rail, voit son épaisseur diminuer. Au delà d'une certaine usure, le DDO descend trop bas dans la lacune du rail et rentre en contact avec le matériau de remplissage (Voir Figure4 – Cote minimale d'usure du patin), ce qui génère des rebonds qui peuvent gêner le fonctionnement du véhicule (la permanence du contact entre le rail et le patin de mise à la masse étant contrôlée). Il est donc nécessaire de changer le patin en maintenance. En règle générale, l'usure du patin n'est pas homogène, elle est plus importante à l'avant de celui-ci qu'à l'arrière.

Aujourd'hui, le contrôle de l'épaisseur du patin est réalisé à l'aide d'un réglet ou d'un pied à coulisse, à l'avant et à l'arrière du patin :

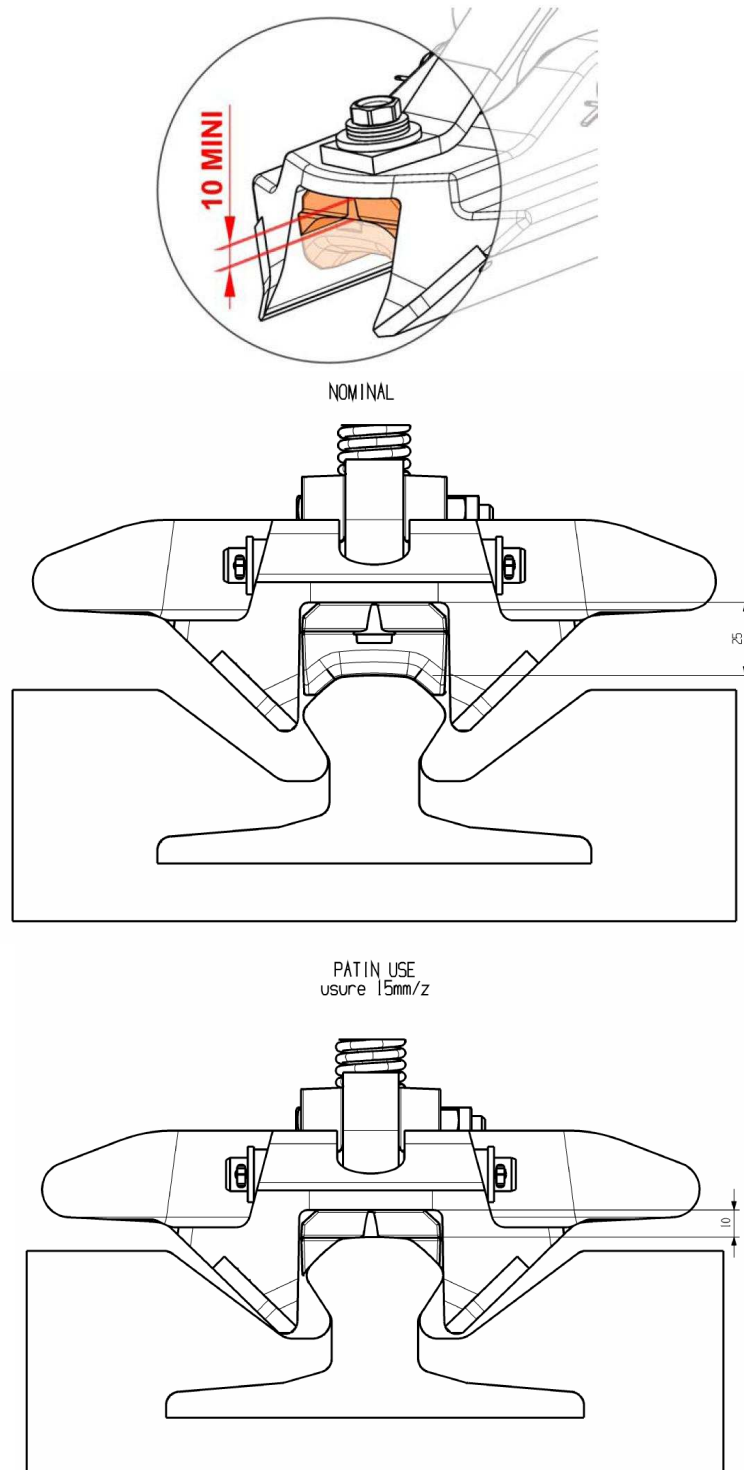


Figure 4 - Cote minimale d'usure du patin

Cette opération doit être réalisée lorsque le véhicule est levé, ce qui peut retarder la détection d'un patin à usure limite en fonction du pas des opérations de levage.

2.2 Définition du besoin

2.2.1 Généralités

Le système à développer est un outil permettant de mesurer et contrôler automatiquement la hauteur restante du patin de retour de courant. Ce système permet de renvoyer directement l'information de la hauteur du patin au retour de la rame en dépôt chaque fin de journée, sans intervention d'un opérateur. Le système peut être implanté dans le sol (dans une boîte à eau à l'entrée du dépôt de maintenance par exemple), ou directement sur le véhicule. Le retour d'information peut de même se faire au niveau du véhicule, ou sur un dispositif implanté dans le dépôt.

2.2.2 Détails techniques à propos du dispositif de guidage

2.2.2.1 Le rail

Le rail de guidage en acier est fixé dans un profil en résine avec les caractéristiques géométriques suivantes :

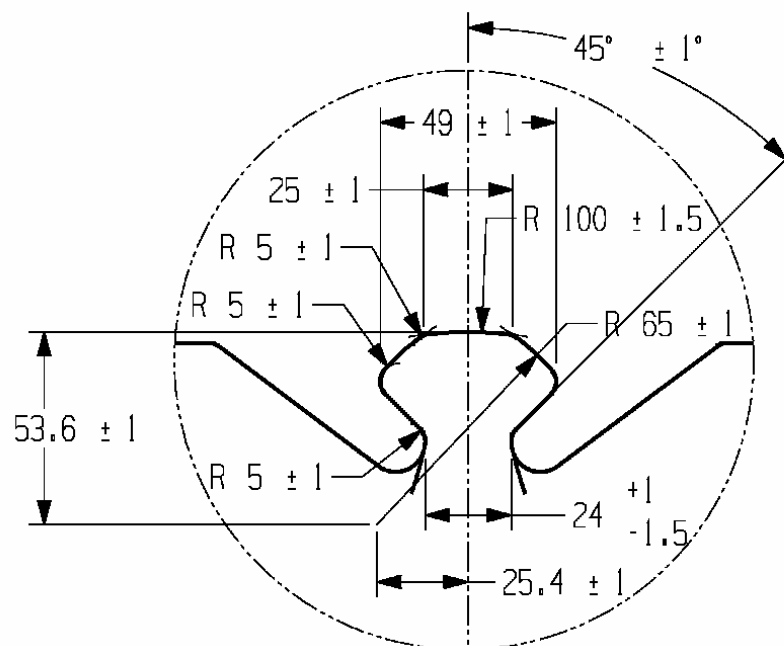


Figure 5 - Caractéristiques géométriques du rail de guidage

La tête du rail doit dépasser de $3\text{mm} \pm 3$ de sa bordure.

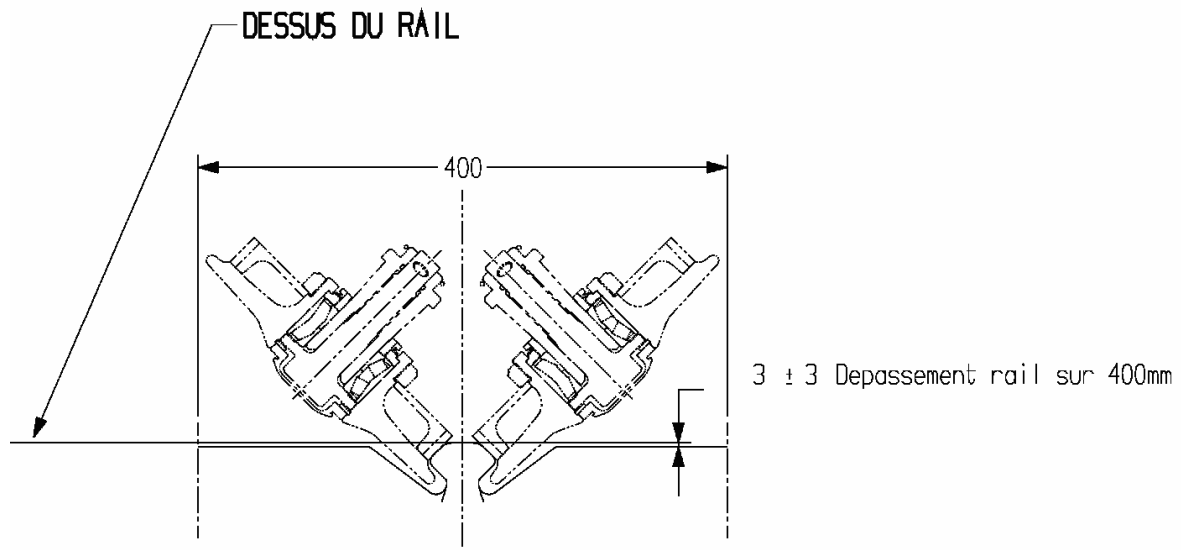


Figure 6 - Positionnement du rail par rapport à la chaussée

2.2.2.2 Le guidage

Le guidage Translohr est équipé de deux paires de galets de guidage. Les paires sont distantes de 1600mm sur le guidage des modules d'extrémité (ME), et de 2400mm sur les guidages des modules intermédiaires (MI).

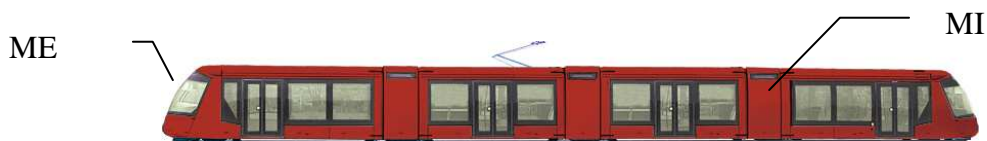


Figure 7 - Modules du Translohr

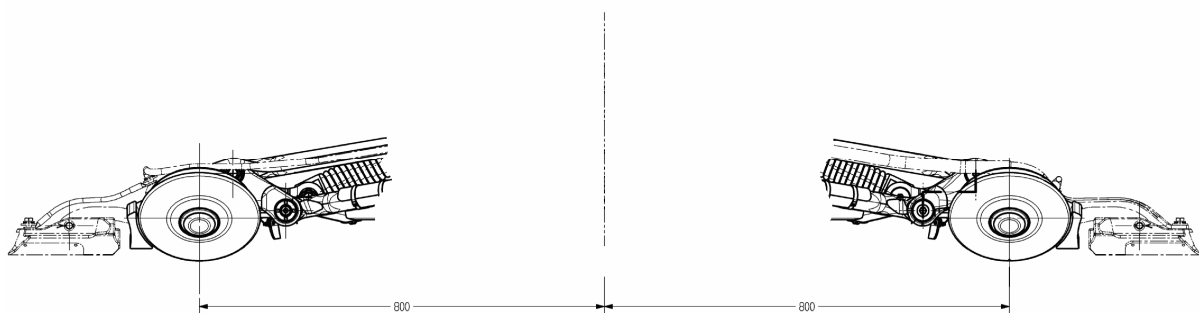


Figure 8 - Guidage ME

A chaque paire de patin est associé un patin de retour de courant monté sur un DDO. Le centre du patin est placé à 257mm de l'axe des galets de guidage. La longueur du patin est de 190mm.

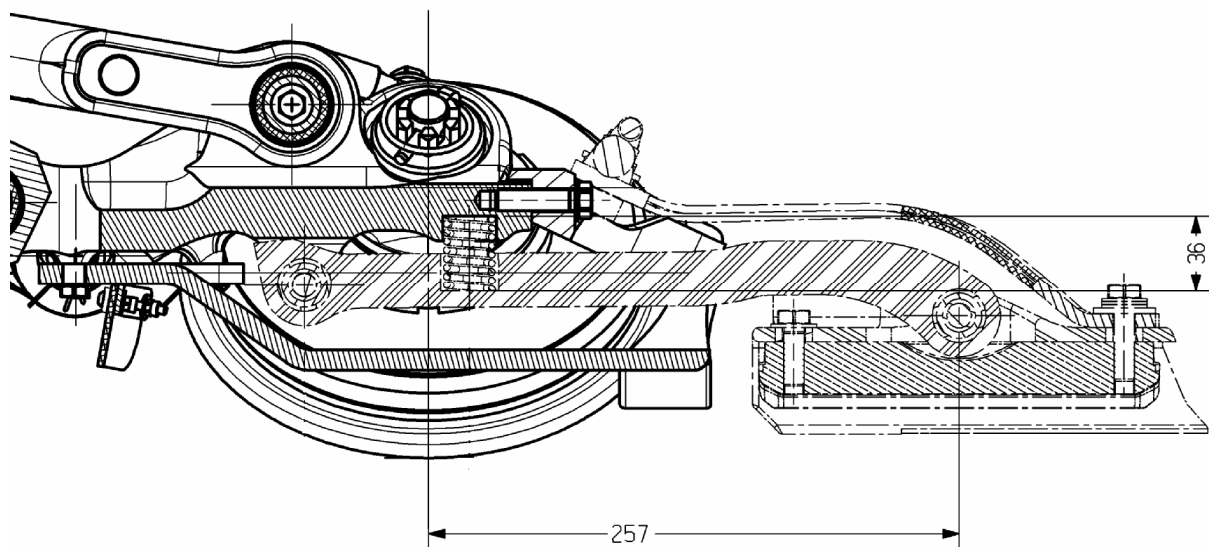


Figure 9 - Positionnement du patin par rapport au galet

Deux versions du DDO existent, une première faite à base d'inox, une deuxième à base de polyuréthane avec des inserts métalliques. Le patin de retour de courant est en cupro-aluminium avec des inserts graphités.

2.2.3 Objectifs du système de mesure d'épaisseur des patins

2.2.3.1 Fonctions principales

Le système de mesure d'épaisseur des patins de retour de courant doit répondre aux fonctions suivantes :

- Mesurer la hauteur de tous les patins de retour de courant du véhicule
- Avertir lorsqu'un patin passe en dessous de la cote minimale autorisée
- Déterminer le (ou les) patin(s) défectueux sur l'essieu concerné

2.2.3.2 Contraintes

Le système doit être simple à mettre en œuvre (montage en moins de 4h), dans une limite de coût raisonnable (1000€ par véhicule dans le cas d'un système embarqué, 10 000€ dans le cas d'un système fixe en dépôt). Il doit pouvoir fonctionner en extérieur, notamment sous les conditions extrêmes suivantes :

- Températures comprises entre -20°C et 50°C
- Rayonnement solaire jusque 780W/m²
- Humidité maximale de 100%
- Vents de sable et vents salés
- Neige, verglas et pluie

De même il ne devra pas être perturbé par le champ magnétique généré par les courants transitant dans le rail (jusque 1200A), ni perturber le fonctionnement des appareils électriques du véhicule.