



# Présentation et REX sur la fonction d'anti-entraînement sur le métro de Lyon (MPL16)

12/06/2025

# Description fonction détection d'entraînement



Sur la ligne A et C, la détection d'entraînement est assurée par contrôle visuel du conducteur



Sur la ligne B et D qui ne disposent pas de façades de quai, la détection d'entraînement est assurée par une fonction instrumentée de sécurité SIL2



# Description fonction détection d'entraînement

Fonction en complément d'autres dispositions qui visent à empêcher ou prévenir les entraînements :

- Annonces sonores et lumineuse 2 secondes avant la fermeture des portes



moyens d'urgence à destination des voyageurs ou des agents :

- L'interphonie-train et la poignée d'évacuation situées à droite des portes



- Détection d'obstacle d'objets supérieure à 30 mm

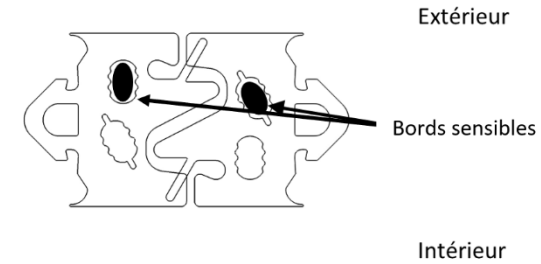


- Les rupteurs d'urgence situés au milieu de chaque quai dans l'ASV

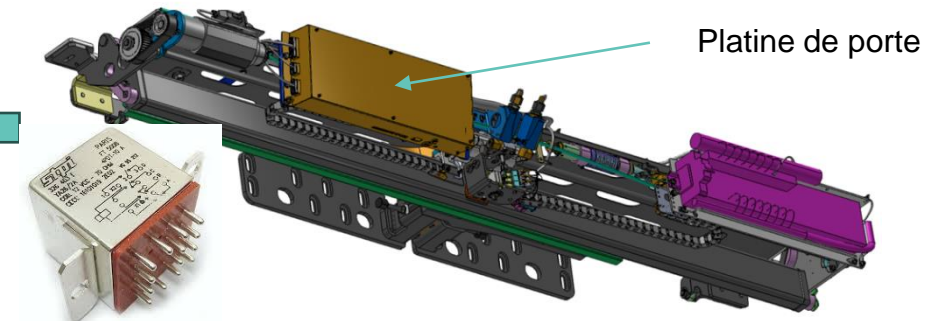


# Description fonction détection d'entraînement

Chaîne de traitement simplifiée :



augmentation de la résistance du ruban piézo-résistifs montés sur chaque vantail des portes



La résistance des rubans piézo-résistifs déclenche la non activation du relais K\_NonDetEntraîne



Pression appliquée par le voyageur pour retirer une partie coincée de ses effets personnels



Ouverture de la boucle FU MR  
Maintien du FU assuré par le PA



# Description fonction détection d'entraînement

Le PA contrôle l'activation de la détection d'entraînement, les conditions sont :



portes fermées et verrouillées



Train inscrit à quai



Distance PAT

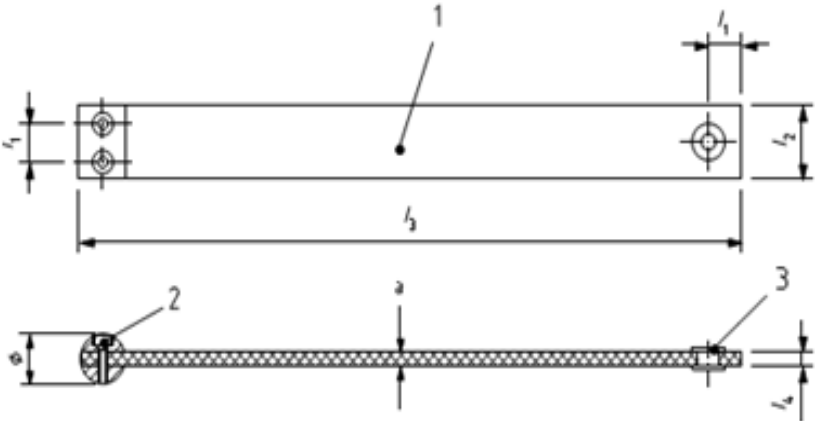
- Fonction inhibée côté voile
- Fonction désactivée une fois que le train aura quitté la station.
- Redémarrage conditionné à un contrôle visuel (caméra ou présence quai) et une action (télécommande) à destination du pilote automatique.

# Description fonction détection d'entraînement

La fonction a été conçu selon la norme EN14752 Systèmes d'accès latéraux pour matériel roulant :

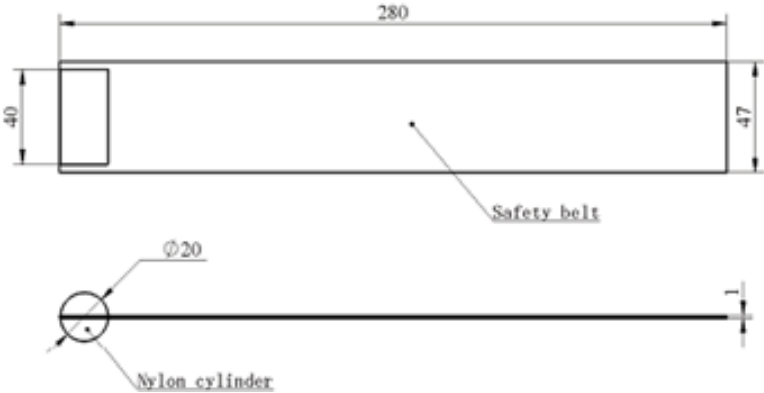
- détection statique d'un ruban en caoutchouc de 5mm\*30mm

Essai	Objectif de sécurité	Barreau d'essai	Réaction du système	Mode opératoire d'essai	Remarques
1 statique ou	Empêcher le train de se déplacer	Figure 15	Aucun signal « toutes les portes sont fermées et verrouillées »	Fermer la porte sur l'objet d'essai	Essai à trois positions tel qu'illustré à la Figure 12

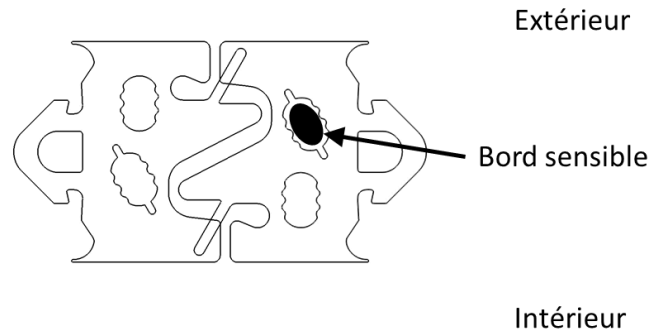


- détection dynamique d'une sangle de 1mm\*47mm (ceinture de sécurité automobile suivant norme GB 14166:2013)

2 dynamique	Arrêter le déplacement du train	Figure 15	Retrait du signal « toutes les portes sont fermées et verrouillées »	Fermer la porte sur le barreau d'essai et tirer le barreau.	Essai au centre avec un effort traction maximal de 150 N à 45° du sens de conduite. Pour le fonctionnement bidirectionnel, à 45° dans les deux sens.
-------------	---------------------------------	-----------	--	---	--



# Historique conception



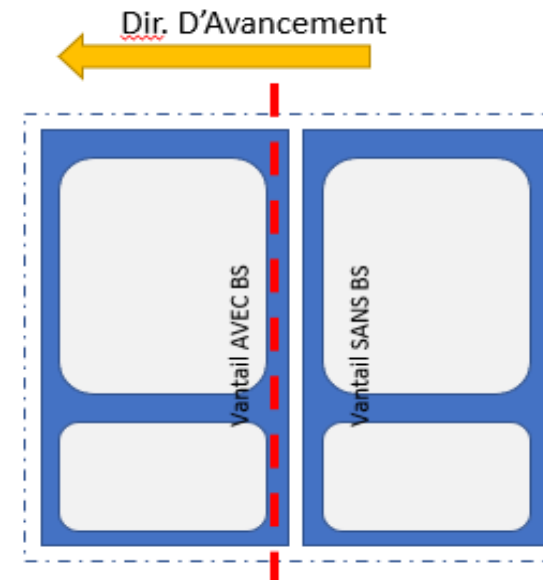
Initialement un seul bord sensible,  
Conforme EN 14752



Lors d'essais d'entraînement en avril 2021  
certaines situations ne conduisaient pas à  
des FU

## Conception initiale du joint :

- Transmission de la déformation en cas de traction du joint non équipé vers le joint équipé.
- Problèmes identifiés :
  - Aucune détection dans certains cas.
  - Efforts de traction excessifs.
- Analyse de la coupe confirmant des risques de non-détection.





# Historique conception

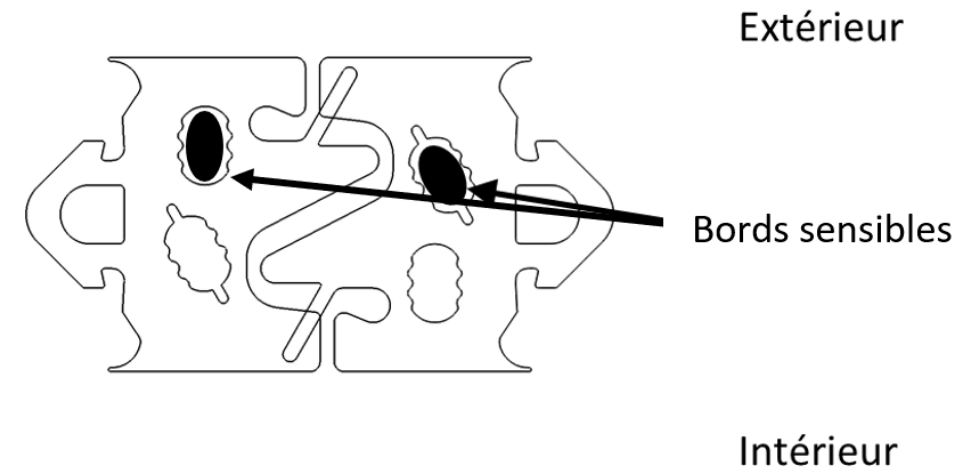
Un benchmark de nouveaux cas d'essais sur la base de scénarios inspirés de situations en exploitation commerciale a été réalisé sur les configurations 1 BS, 2 BS et sur un MR MPL85 :

CAS	DESCRIPTION
1	Chien avec laisse enroulé autour de la barre tripode centrale
2	Chien/objet accroché sur la barre de maintien adjacente à la porte
3	Chien/objet coincé à l'intérieur de la porte
4	Manteau / robe longue coincés dans l'ouverture de la porte.
5	Chien avec laisse pris dans un sac ou objet de plus de 5kg

## Résultats :

- Plusieurs risques identifiés sur portes 1 seul bord sensible
- Bon comportement 2 bords sensibles (sauf test "robe de mariée")
- le GAME MPL85 avec 2 BS a démontré son efficacité

Ainsi le système a évolué vers une conception à 2 bords sensibles comme sur le MR MPL85 ligne D.





# Contraintes exportées Maintenance et Exploitation

---

MPL16\_FBO\_043 Maintenance préventive :

- Inspection visuelle périodique de l'état général du bord sensible
- Test de fonctionnement du bord sensible
- Remplacer systématiquement le bord sensible en cas de détection avec endommagement et/ou perte de fonctionnement ou en cas de constatation d'endommagement de la protection caoutchouc

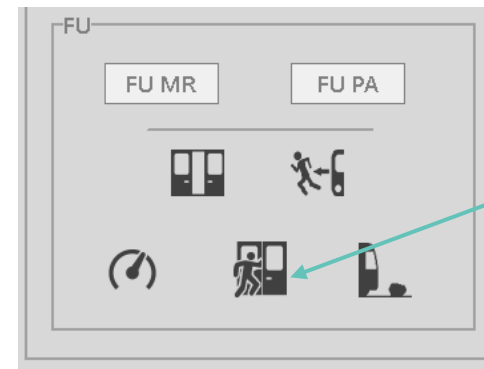
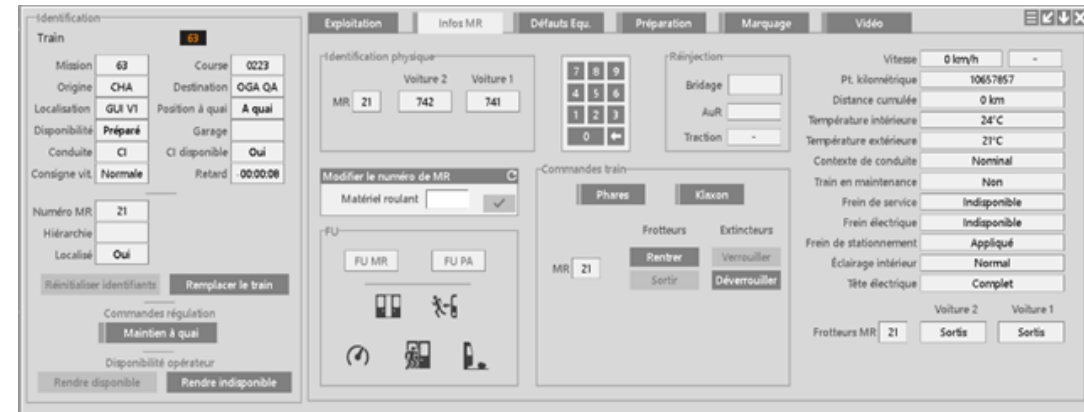
MPL16\_DOR\_018 Un remplacement des bords sensibles doit être réalisé tous les 11 ans.

MPL16\_DOR\_024 La fonction détection d'entraînement au niveau des portes doit être inspectée tous les 4 mois

MPL16\_NSD\_6014 En mode manuel, le conducteur est responsable de la détection d'entraînement. Il doit vérifier l'absence de personne coincé avant de démarrer le train

# Procédures d'exploitation

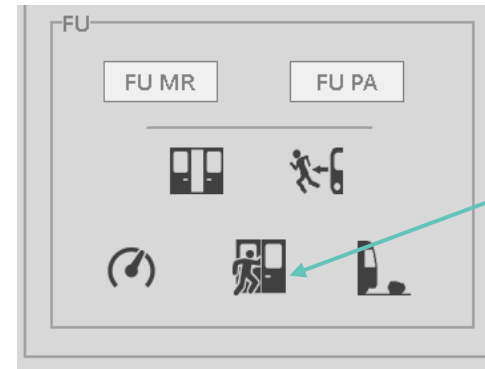
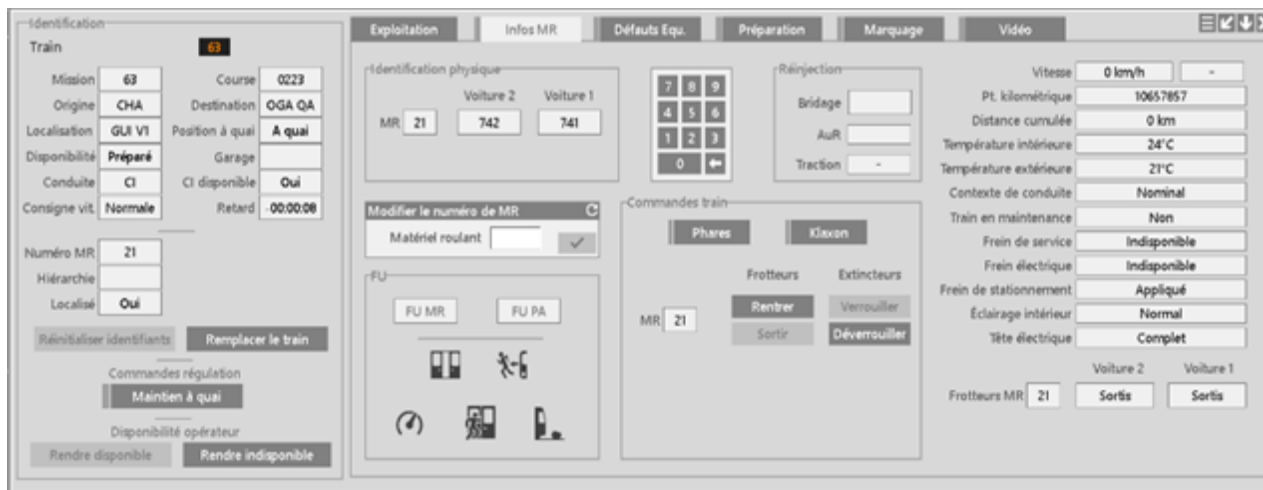
- En cas de défaut de détection, la rame peut rester en ligne jusqu'au garage si la porte défectueuse est indiquée à l'IHM ATS et condamnée. Sinon, évacuation et retrait HLP.
- En cas de détection d'entraînement et d'incident voyageur confirmé par vidéo :
  - Envoi d'un AL qui traite l'incident à pied d'œuvre,
  - À la fin de l'incident, surveillance du départ du train par vidéo,
  - Acquittement de l'alarme par TCS,
  - Forçage départ du train si nécessaire.
- Si alarme distance PAT insuffisante :
  - Vérification de l'absence de voyageurs près des portes par vidéo,
  - Acquittement de l'immobilisation par TCS,
  - Surveillance du départ du train par vidéo.



FU commandé pour cause d'entraînement

# Procédures d'exploitation

- En cas de défaut de détection, la rame peut rester en ligne jusqu'au garage si la porte défectueuse est indiquée à l'IHM ATS et condamnée. Sinon, évacuation et retrait HLP.
- En cas de détection d'entraînement et d'incident voyageur confirmé par vidéo, envoi d'un AL. Lorsque l'incident est terminé, surveillance du départ du train avec vidéo, acquittement alarme détection d'entraînement par TCS. Si alarme distance PAT insuffisante, s'assurer de l'absence de voyageur à proximité des portes, à défaut annonce sonore puis acquitter l'immobilisation du train par TCS sinon forcer le départ du train si nécessaire.



FU commandé pour cause d'entraînement

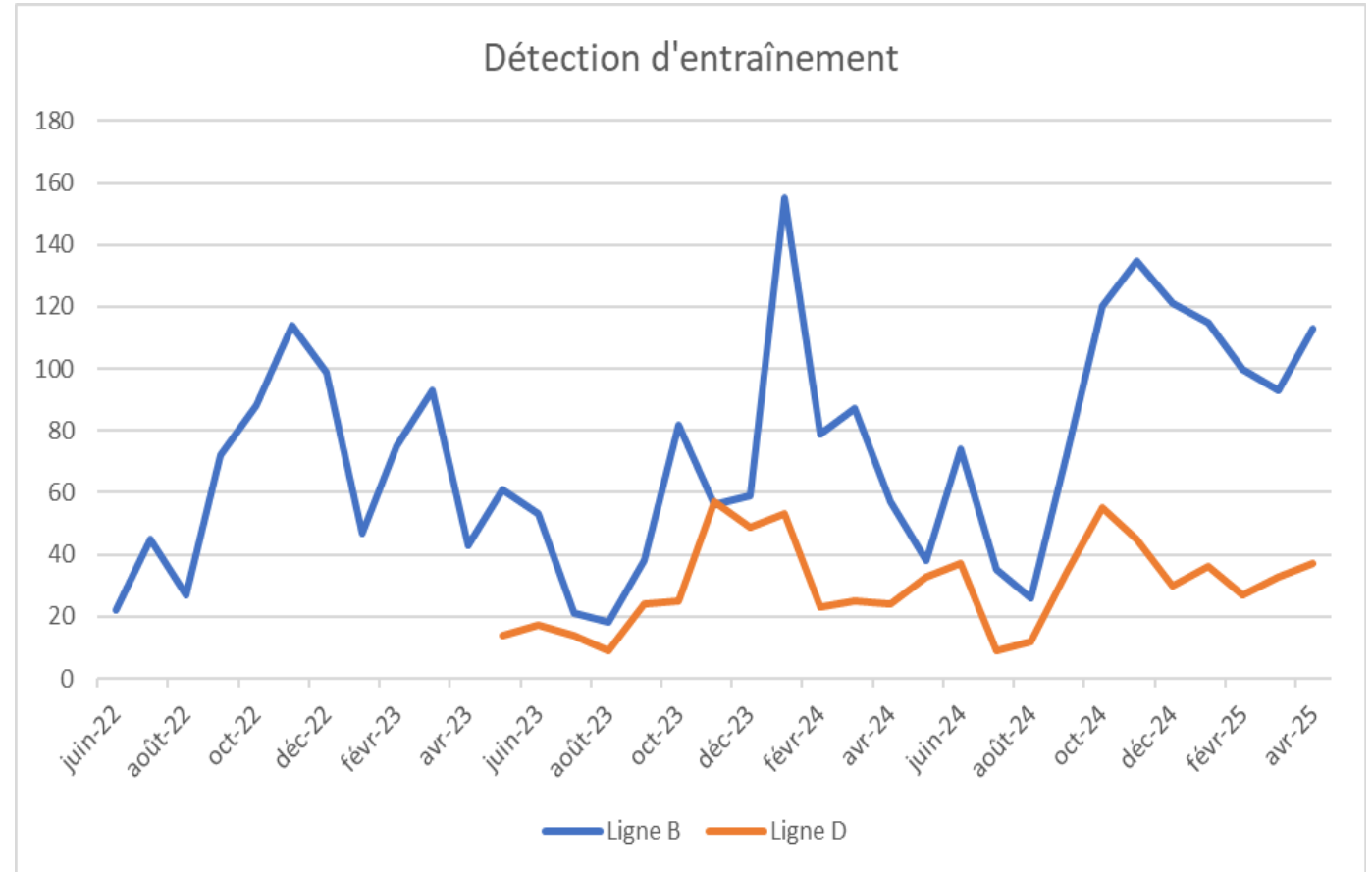
# REX fonction détection d'entraînement

Depuis 2022 sur la ligne B :

- 10 défauts de bord sensibles,
- 2 500 détections d'entraînement.

Les détections d'entraînement sans exception concernent des situations où les causes ont disparu au moment où le régulateur prend la vidéo (basculement automatique).

Lors des relectures vidéo, on observe que des voyageurs à l'intérieur du train se sont fait prendre leurs effets personnels (sangles de sac, vêtements) dans la porte. En tirant dessus au moment du démarrage, ils déclenchent par leur geste l'arrêt du train.





# REX fonction détection d'entraînement

Les détections d'entraînement impactent peu la disponibilité de la ligne. Depuis la mise en service des MPL16 sur la ligne B en 2022, la durée cumulée d'arrêt d'exploitation causée par les détections d'entraînement est inférieure à 2 heures.

Entraînements de voyageur répertoriés sur les lignes à automatisme intégral :

- Ligne B : Aucun cas depuis 2022
- Ligne D : 5 cas depuis 2012

Scénario en commun pour ligne D (à l'exception d'un) :

- Voyageur se précipite pour rentrer dans le train à la fermeture des portes
- Voyageur reste sur le quai avec ses effets personnels coincés entre les portes
- Voyageur court à côté du train après son départ puis chute
- Détection de l'entraînement et arrêt du train

# REX fonction détection d'entraînement

Historique des entraînements sur la ligne D depuis 2012 :

Année	Victime	Cause	Observation	Détection fonction
2022	femme de 60 ans	bras dans les poignées de son sac, sac et veste coincés dans les portes,	court à côté du train jusqu'à tomber au niveau de l'arceau, lâche sa veste et se libère de son sac	Non, par ailleurs la veste fait un SQV cheminement aval en tombant sur la voie
2022	femme hémiplegique	s'accroche à son sac coincé	chute sur le quai dès le départ	Oui
2022	jeune femme	lanières de son sac enroulées autour de son poignet, sac coincé dans les portes	chute sur le quai peu de temps après le départ	Oui
2016	femme	s'accroche à son sac coincé	chute sur le quai peu de temps après le départ	Oui
2013	Pas de donnée	Manteau coincé	chute sur le quai peu de temps après le départ	Oui