

Performances de Sylomer® et Sylodyn® dans les planchers pour matériels roulants

Aujourd'hui, le défi pour les opérateurs de réseaux est d'offrir une valeur ajoutée appropriée aux utilisateurs et de convaincre les usagers que leur choix d'emprunter les transports publics ne doit pas être uniquement basé sur le coût. La fiabilité, le confort, le gain de temps et la sécurité sont des raisons essentielles ; un défi de taille pour les fabricants de matériel roulant, car la rentabilité fixe les limites.

Les matériaux Getzner Sylomer® et Sylodyn® peuvent être utilisés pour les planchers pour matériels roulants conçus pour réduire les vibrations. Ils permettent d'améliorer le confort des passagers et du personnel et augmentent également la durée de vie du wagon et de ses composants. Les vibrations dues au contact entre la roue et le rail sont moins perceptibles pour les passagers et le personnel et les structures de plancher montées sur élastique réduisent les vibrations à un minimum. Les sensations sont plus souples, car il y a moins de bruit aérien.

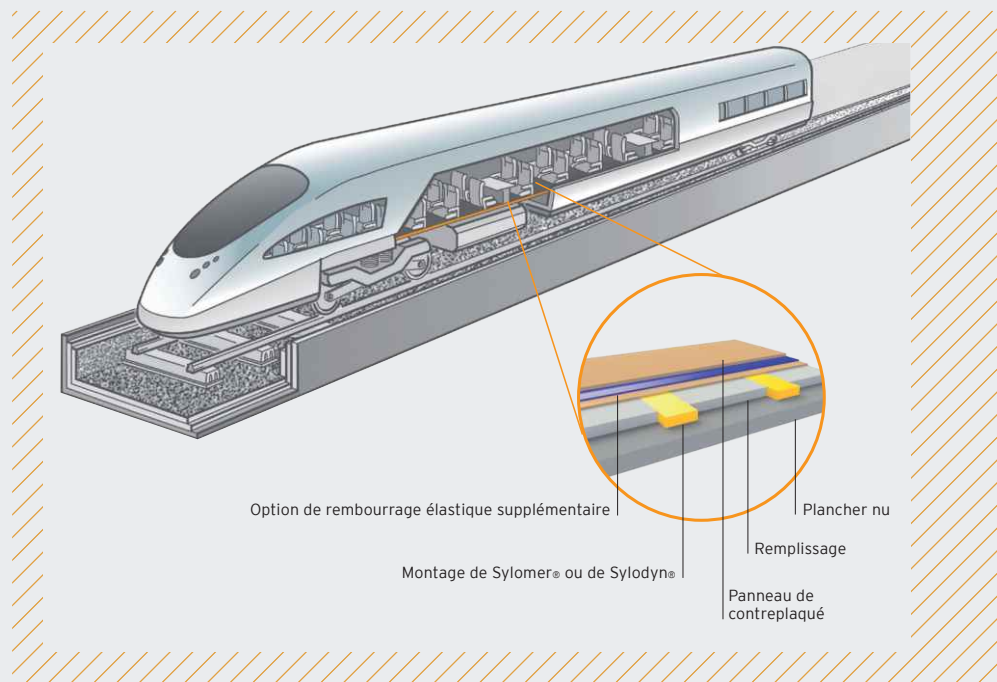
Sylomer® et Sylodyn® sont utilisés depuis le début des années 90 comme appui élastique pour la désolidarisation élastique de planchers pour matériels

roulants. L'appui élastique en polyuréthane est utilisé dans la structure de plancher afin de réduire les vibrations. Ces vibrations sont causées par le contact entre la roue et la voie et sont transférées par le bogie au contact entre le rail et la roue, ce qui entraîne un bruit aérien. Sylomer® et Sylodyn® ont un rendement élevé, par rapport à d'autres matériaux, et contribuent à réduire ce bruit. Ce niveau sonore

dépend de la conception du wagon, du panneau de plancher, du revêtement de sol et de la conception dans son ensemble.

1. Pose

Sylomer® et Sylodyn® sont principalement utilisés en bandes sous le panneau de plancher.



Performances de Sylomer® et Sylodyn® dans les planchers pour matériels roulants

Pour fixer les bandes, le collage est recommandé. Il est important qu'aucune fixation mécanique ne soit percée, ce qui pourrait créer des ponts acoustiques. Des recommandations de collage pour les différents partenaires d'adhésifs sont disponibles.

Pour simuler l'efficacité d'un plancher pour matériels roulants avec des bandes Sylomer® et Sylodyn®, Getzner a réalisé deux tests dans des laboratoires externes

en Finlande (2014) et en Espagne (2015). Comme il n'y a pas de règle sur la façon de tester les composants des sols élastiques sous diverses conditions de charge, différentes réglementations, comme la norme DIN EN ISO 3381:2011, TSI NOISE (EU) 1304/2014 et DIN 45635 sont prises en compte.

2. Résultats du test

Le test réalisé en Espagne en 2015 montre une comparaison entre un panneau en résine phénolique,

des tampons en caoutchouc et le Sylomer® de Getzner comme appuis ponctuels et linéaires.

Le tableau montre la fréquence de syntonie des appuis sous différentes conditions de charge. Plus la valeur Hz est faible, plus les appuis sont élastiques et efficaces. Le panneau en résine phénolique présente un raideur dynamique 3,9 fois plus élevée et le bloc silencieux présente une raideur dynamique 1,75 fois plus élevée que le Sylomer® FR 3110 (Facteur Q).



Atténuation des vibrations grâce à la désolidarisation élastique de planchers pour matériels roulants Sylomer® FR

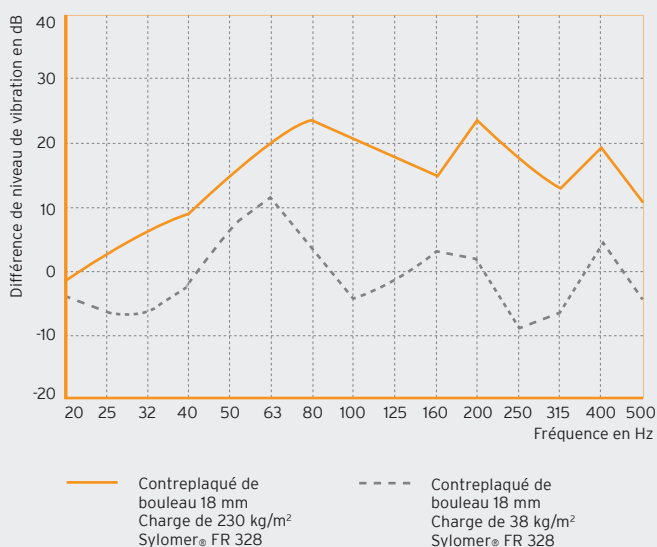
Ainsi, Sylomer® est nettement plus efficace que le panneau en résine phénolique ou les tampons en caoutchouc, quelle que soit la condition de charge. La condition de test avec une charge de 250 kg/m² montre une différence allant jusqu'à 9,09 Hz (entre le panneau en résine phénolique et Sylomer® FR 328) et permet de réduire la fréquence de syntonie (avec Sylomer® FR 328) à 9,22 Hz.

Ce graphique d'un test réalisé en Finlande en 2014 montre la différence

de performance pour différents cas de charge. Pour de faibles charges en circulation (wagon vide), les performances de Sylomer® sont moins élevées qu'avec la charge mobile. Pour des charges en circulation importantes, l'isolation élastique donne de bons résultats sur une large gamme de fréquences. Le polyuréthane a un comportement élastique non linéaire et la charge appliquée a donc une grande influence sur les performances dynamiques. Cette propriété du matériau

est un avantage majeur du polyuréthane expansé (Sylomer®) et offre une meilleure isolation des vibrations que les matériaux plus rigides comme le caoutchouc.

D'après l'expérience de Getzner, la plupart des tests sont effectués dans des wagons vides. Un test réalisé dans un wagon vide donne un résultat complètement différent de celui d'un test effectué sur un wagon entièrement chargé. Ces éléments doivent toujours être pris en considération



Exemple	Charge	Fréquence de syntonie	Facteur Q	f1	f2
Panneau en résine phénolique	-	149,41 Hz	11,161	141,76 Hz	155,15 Hz
Panneau en résine phénolique	250 kg/m ²	18,31 Hz	6,036	16,45 Hz	19,48 Hz
Tampons en caoutchouc	-	34,08 Hz	10,791	32,89 Hz	36,05 Hz
Tampons en caoutchouc	250 kg/m ²	12,31 Hz	7,554	11,81 Hz	13,44 Hz
Sylomer® FR 3110	-	19,49 Hz	7,556	18,00 Hz	20,58 Hz
Sylomer® FR 3110	250 kg/m ²	9,31 Hz	4,185	8,19 Hz	10,42 Hz
Sylomer® FR 3110	50 kg/m ²	12,53 Hz	3,566	11,13 Hz	14,65 Hz
Sylomer® FR 328	-	16,57 Hz	5,495	15,07 Hz	18,09 Hz
Sylomer® FR 328	50 kg/m ²	14,74 Hz	1,232	9,88 Hz	21,85 Hz
Sylomer® FR 328	250 kg/m ²	9,22 Hz	3,849	7,89 Hz	10,38 Hz

Le tableau présente la fréquence de résonance des appuis dans les conditions de charge « à vide », wagon vide « 50 kg/m² » et charge mobile « 250 kg/m² ». Plus la valeur Hz est faible, plus l'appui est élastique et efficace. Ainsi, Sylomer® est nettement plus efficace que le panneau en résine phénolique ou les « silent blocks », quelle que soit la condition de charge.

Performances de Sylomer® et Sylodyn® dans les planchers pour matériels roulants

Dans la pratique, trois cas de charge différents doivent être pris en compte* :

Wagon vide : 20 kg/m²
 Charge mobile : 360 kg/m²
 Charge maximale : 500 kg/m²

* Il s'agit d'un exemple. Ces informations doivent être fournies pour chaque projet par le fabricant de wagons ou l'exploitant ferroviaire.

Getzner conçoit toujours les mesures de la bande en fonction des indications de charge mobile de chaque projet, en tenant compte de l'influence de la condition de charge maximale. Les

indications de charge varient selon le type de train et le pays d'utilisation. Il n'y a aucune indication de norme spéciale à ce sujet, mais l'hypothèse suppose 4 personnes de 90 kg comme charge mobile et 500 kg/m² pendant l'heure de pointe.

3. Plage dynamique plus souple

L'appui élastique au sol en polyuréthane a la particularité d'avoir un comportement élastique non linéaire et la charge appliquée a donc une grande influence sur les performances dynamiques. Sylomer® et

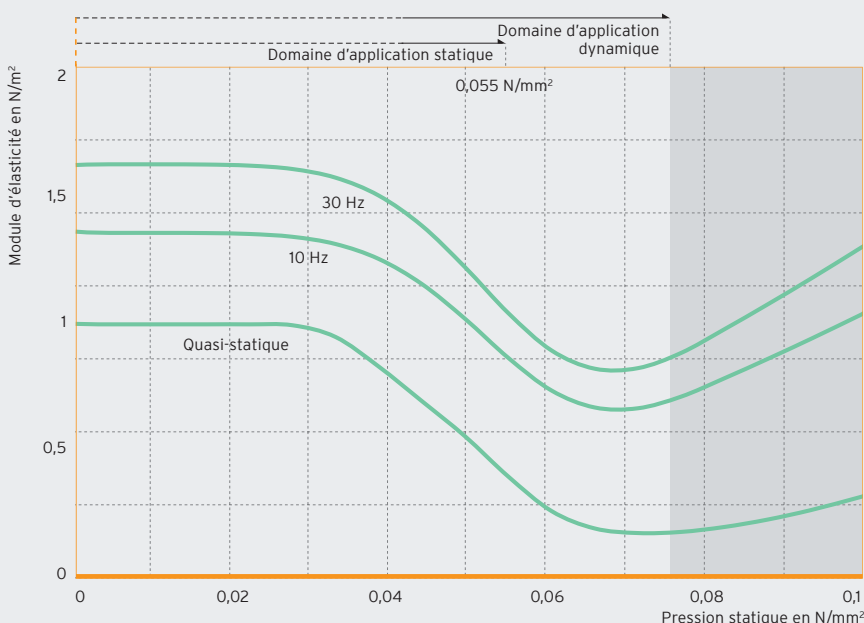
Sylodyn® sont conçus pour être les plus efficaces face à la charge mobile. Ces matériaux deviennent plus souples (et non plus rigides par rapport à d'autres produits) dans la plage dynamique calculée (charge mobile). Cela permet d'atténuer les vibrations le plus efficacement possible, entraînant un niveau sonore plus faible.

4. Conditions de test et détails

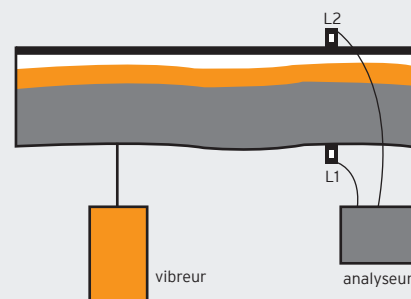
4.1 Contreplaqué de bouleau avec Sylomer® FR

L'objectif de ce test en Finlande était de déterminer la différence de niveau de vibration (dB) de différents échantillons de test dans les bandes de tiers d'octave de 20 à 500 Hz.

Module d'élasticité



A Panneau de plancher
 B Isolateur de vibrations
 C Cage métallique
 D Corps de véhicule vibrant





La cage métallique a été fixée de manière rigide au bloc de béton (simulant la carrosserie du véhicule) et vibre en fonction de la carrosserie du véhicule et du panneau de plancher.

La maquette était composée d'une dalle de béton vibrante (1 200 mm × 800 mm × 200 mm), d'une cage métallique, de bandes d'isolation des vibrations Sylomer® et d'un panneau de plancher.

Dans la maquette, une masse de 228 kg/m² a été placée sur le dessus du plancher. Cette masse doit simuler 3 passagers pesant environ 80 kg chacun. La longueur totale des bandes isolantes entre le plancher et la cage métallique était de 4 × 0,75 m = 3 m, montées sur quatre poutres transversales.

L'excitation vibratoire de la structure de plancher a été appliquée à l'aide d'un vibreur électromagnétique. La force a été transmise du vibreur

à la plaque de béton par une tige de poussée.

Les niveaux d'accélération vibratoire ont été mesurés à l'aide d'un accéléromètre piézoélectrique et ont été mesurés à trois positions sur la surface inférieure de la plaque de béton et à trois positions sur le dessus du panneau de bois. La durée moyenne de chaque mesure était de 20 secondes. Le système de mesure a été étalonné avant et après la mesure à l'aide d'un vibreur manuel étalonné.



Les matériaux suivants ont été utilisés :

- Panneau de plancher en contreplaqué de bouleau de Metsä Wood de 18 mm d'épaisseur
- Sylomer® FR 328 ignifugé, largeur 40 mm, épaisseur 25 mm
- Une charge de 228 kg a été posée sur le sol (6 barres d'acier de 38 kg)
- La température de l'air dans la salle d'essai était de 22,1 °C, l'humidité relative de 39 % et la pression statique de 1 008 hPa.

Performances de Sylomer® et Sylodyn® dans les planchers pour matériels roulants

4.2 Panneau en résine phénolique, tampons en caoutchouc et Sylomer® FR

L'objectif ultime de ce test en Espagne était de déterminer le comportement dynamique des différents systèmes de plancher. La meilleure méthode consistait à appliquer un balayage sinusoïdal d'une intensité suffisante pour observer ce comportement dynamique. Cette méthode de test est définie dans la norme NF EN 60068-2-6.

La sollicitation a été effectuée par un vibreur électrodynamique sur lequel la structure de plancher était montée. La sous-structure testée présentait des proportions de 1 750 mm x 1 950 mm. Le test consistait à exciter l'ensemble de la construction du plancher avec une fréquence qui passait progressivement de 5 Hz à 500 Hz verticalement. Le niveau de vibration était de 2 m/s² avec une vitesse de balayage de 1 oct/min.

Les tests ont été effectués en simulant un wagon sans charge, un wagon vide avec un intérieur complet (environ 50 kg/m²) et sous une condition de charge mobile d'environ 250 kg/m² (trois personnes de 83 kg).



- 1 Panneau en résine phénolique
- 2 Tampons en caoutchouc
- 3 Sylomer® FR 3110
- 4 Sylomer® FR 328

Nous avons utilisé les conditions suivantes pour le test :

- Panneau en résine phénolique (appuis ponctuels), Facteur Q 6,036, facteur de perte mécanique 0,166
- Tampons en caoutchouc (appuis ponctuels), Facteur Q 7,556, facteur de perte mécanique 0,132
- Sylomer® FR3110 (point d'appui), Facteur Q 9,31, facteur de perte mécanique 0,107
- Sylomer® FR328 (appuis linéaires), Facteur Q 9,22, facteur de perte mécanique 0,108

Facteur Q

Le Facteur Q représente, dans l'industrie électronique, une mesure pour l'amortissement d'un système oscillant. Le Facteur Q est la valeur réciproque du facteur de perte mécanique.

- Système oscillant à faible amortissement = système de haute excellence
- Système oscillant à amortissement élevé = système de faible excellence

Valeurs f1 et f2

L'utilisation de la demi-largeur est une méthode permettant de définir l'excellence de l'amortissement. Les valeurs f1 et f2 sont les valeurs de part et d'autre de la gamme de fréquences, où se produit une réduction de -3 dB par rapport au maximum. -3 dB signifie $1/\sqrt{2} = 70,7 \%$.

5. Récapitulatif

Pour obtenir un niveau de bruit nettement inférieur et un meilleur confort dans un wagon, l'isolation des vibrations du plancher est souvent sous-estimée. Il existe des tests acoustiques normalisés, mais aucune réglementation ni aucun test spécifique concernant l'isolation du bruit solidien, qui entraîne un bruit aérien.

La prise en compte des appuis de plancher élastiques en polyuréthane Sylomer® et Sylodyn® dès la phase de conception permet d'abaisser le niveau du plancher, de réduire le bruit et de diminuer les coûts du cycle de vie sur toute la durée de vie d'un train. Fort de ses 45 ans d'expérience et de références de longue date, Getzner est devenu un spécialiste des applications de désolidarisation de planchers pour matériels roulants.

Sylomer® FR 328 Configuration sans charge



Depuis plus de 45 ans, nous développons et fabriquons des produits et systèmes hautement élastiques pour une isolation efficace des vibrations. Nos solutions permettent de réduire efficacement les vibrations et le bruit, apportant ainsi une contribution précieuse à l'environnement et profitant à nos clients.

Nous travaillons en partenariat et avec passion pour obtenir des résultats qui ravissent nos clients, leur apportent la sécurité et les font progresser sur le plan commercial et technologique.

Nos compétences clés

Isolation des vibrations dans les

secteurs du ferroviaire, du bâtiment et de l'industrie.

Nous sommes représentés dans le monde entier

Outre notre siège social à Bürs (AT), nous avons des filiales à Berlin (DE), Munich (DE), Stuttgart (DE), Lyon (FR), Amman (JO), Tokyo (JP), Pune (IN), Pékin (CN), Kunshan (CN) et Charlotte (US). Nous avons également établi un réseau international de partenaires commerciaux dans 35 pays.

Nos matériaux

Élastomères polyuréthane moussés sous forme de pièces façonnées et plaques à une ou plusieurs couches.

Marques déposées

Sylomer®, Sylodyn® et Isotop

Les avantages de nos produits et solutions

- Protection efficace des machines et de l'environnement contre les vibrations et le bruit
- Sécurité des investissements et des applications grâce à des années d'expérience et de savoir-faire
- Réduction des coûts du cycle de vie des lignes de chemins de fer et des équipements techniques
- Longue durée de vie éprouvée

ClimatePartner neutral printing UZ-LZ 788

Getzner Werkstoffe GmbH

Création :	1969 (en tant que filiale de Getzner, Mutter & Cie)
Directeur général :	Jürgen Rainalter, ingénieur
Collaborateurs :	490 (360 à Bürs)
Chiffre d'affaires de 2020 :	105,5 millions d'euros
Secteurs d'activité :	chemins de fer, bâtiment, industrie
Siège social :	Bürs (AT)
Sites :	Berlin (DE), Munich (DE), Stuttgart (DE), Lyon (FR), Amman (JO), Tokyo (JP), Pune (IN), Beijing (CN), Kunshan (CN), Charlotte (US), Decatur (US)
Part des exportations :	91 %

F Floating Floor FR © Copyright by Getzner Werkstoffe GmbH | 01-2021