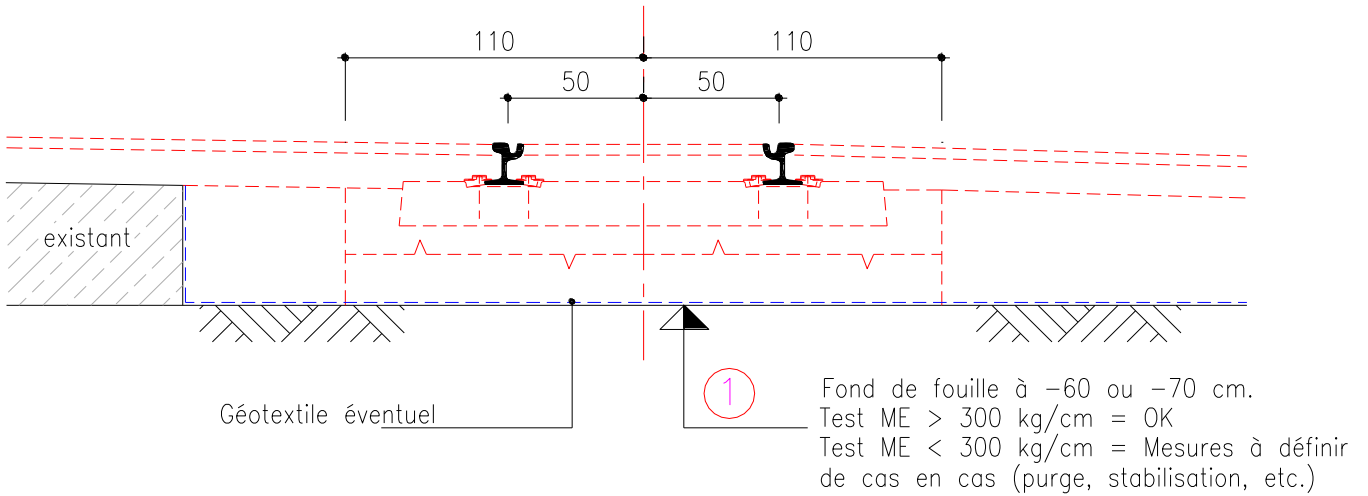
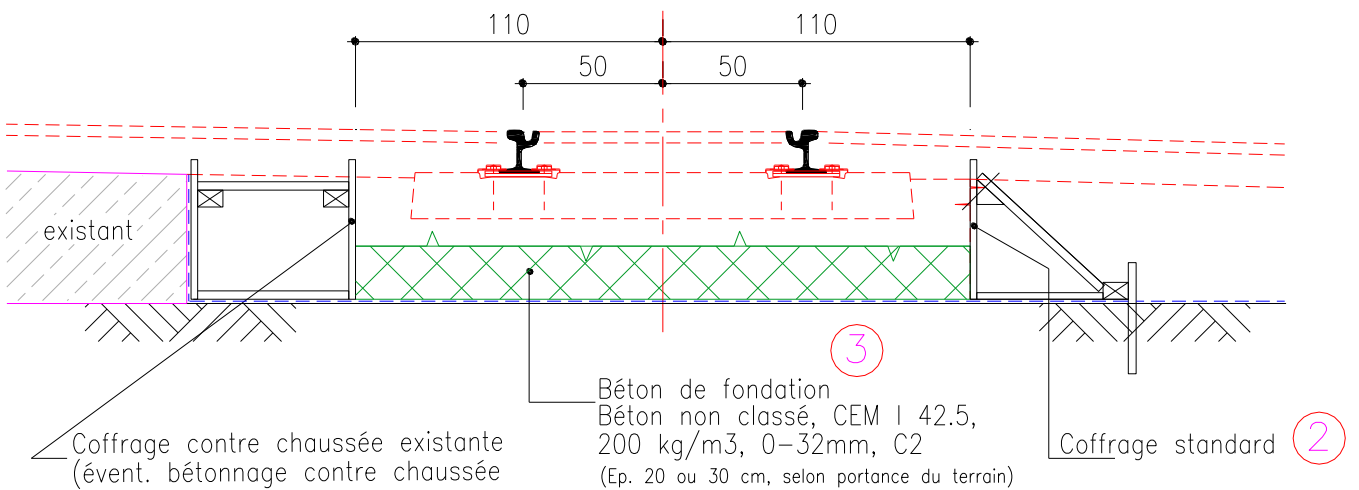


Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure	6.2 / 15
Section : 6.2 POSE TRADITIONNELLE	Version : 2022
Article : 6.2.6 Etapes de construction	

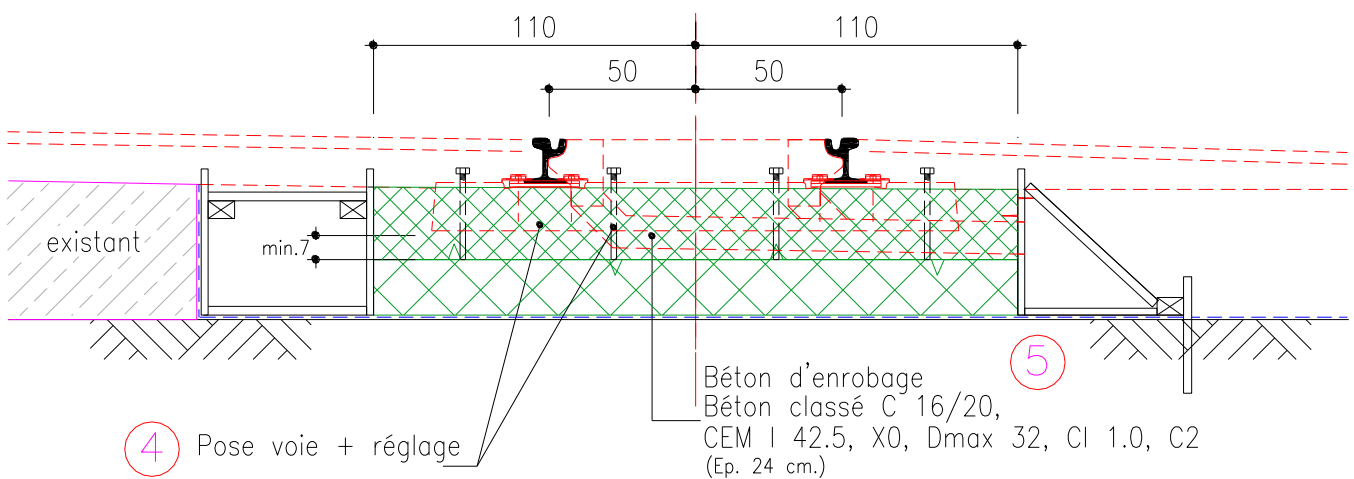
1. PREPARATION DE LA FONDATION



2. BETONNAGE DE LA DALLE DE FONDATION



3. POSE DE LA VOIE, NIVELLEMENT ET ENROBAGE DES TRAVERSES



cotes en cm

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure	6.2 / 16
Section : 6.2 POSE TRADITIONNELLE	Version : 2022
Article : 6.2.7 Evacuation des eaux de surface	

Généralités

L'emploi de boîtes de drainage est généralement retenu pour un revêtement tel que l'enrobé et principalement dans les sites banalisés. Dans les sites propres, des caniveaux entre rails sont envisageables.

Evacuation de l'eau en surface de la plate-forme

Principe retenu :

- Les boîtes de drainage écoulent les eaux de la gorge des rails uniquement.
- L'écoulement des eaux de surface de l'ensemble de la chaussée, zone ferroviaire comprise, est assuré par les sacs de la voirie et doivent être conformes aux directives de cette dernière.

Evacuation des eaux d'infiltration

Le captage des eaux d'infiltration s'effectue au niveau du béton de voie, sous le corps du revêtement. Un bon assainissement impose des formes de pentes au béton de voie, et des réservations pour la mise en place de drains agricoles diamètre 50 mm. Les drains se raccordent aux assainissements transversaux, situés tous les 40 mètres environ.

Ce principe s'applique aux revêtements, pavés béton autobloquants posés sur concassé, gazon, stabilisé, bicouche, concassé 30/40, n'apparaît pas nécessaire pour les enrobés réalisés sur grave bitume ou béton et les revêtements scellés du fait de leur très faible perméabilité.

Evacuation de l'eau située dans la gorge des rails

Elle se fait au moyen de lumières réalisées dans la bavette du rail, l'eau se déverse dans des boîtes à eau, des boîtes d'écoulement ou des caniveaux. Cette lumière, réalisée au droit des sacs de route impérativement dans les points bas de profils en long, doit avoir la plus grande section possible et cela en fonction de son réceptacle. Nous notons souvent que les orifices trop petits se bouchent avec quelques feuilles ou mégots, d'où l'intérêt de la pleine section.

L'emplacement précis des points bas et de la lumière revêt une certaine importance afin d'éviter la stagnation en flaque et l'éventualité du gel de l'eau dans la gorge.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure	6.2 / 17
Section : 6.2 POSE TRADITIONNELLE	Version : 2022
Article : 6.2.7 Evacuation des eaux de surface	

Boîtes de drainage

S'insérant dans le profil du rail, elles possèdent une attente d'évacuation, diamètre 100 mm extérieur, facilitant l'entretien, qui sera raccordée sur un réseau transversal de section appropriée, ce réseau est noyé dans le béton de fondation de la plate-forme.

Dans la mesure du possible, prévoir un regard de visite permettant un curage efficace du système de drainage.

Caniveaux de drainage entre rails

Envisageables dans les sites propres, ils permettent de collecter des débris de surface éventuels et facilitent l'accessibilité aux drains récupérant les eaux d'infiltration qui seront raccordés dans des pré-marques ou attentes prévues à cet effet. Ils seront réalisés en béton polymère armé de grille inox ou autre. Ils possèdent un fil d'eau horizontal et des pré-marques afin de récupérer les drains servant à collecter les eaux d'infiltration. Les caniveaux proposés doivent présenter des tests de résistance simulant l'effort de freinage d'un véhicule routier circulant sur la plate-forme et la prise en compte des efforts de dilatation. Les grilles de surface seront en fonte ductile carrossable munies d'un système de verrouillage.

Les caniveaux se raccorderont sur un réseau de diamètre 125 mm minimum inséré dans le béton de voie.

Assainissement des appareils de voies

Les appareils de voies s'assainiront de façon identique dans tous les sites, associés à tous les types de revêtements.

Le principe proposé se compose :

- de boîtes de drainage placées de part et d'autre de l'appareil de voie en fonction des pentes.
- d'un carter raccordé contenant le mécanisme de l'appareil de voie.

Dans le cas d'un revêtement non étanche, l'évacuation des eaux d'infiltration se fera toujours par la création de forme de pente sur le béton de calage de la voie. Des drains longitudinaux se placeront dans les réservations prévues à cet effet. Ces drains de section 150 mm se raccorderont, soit dans les fosses, soit dans le réseau de canalisations de la chaussée.

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.2 / 18
Section : 6.2	POSE TRADITIONNELLE	Version : 2022
Article : 6.2.7	Evacuation des eaux de surface	

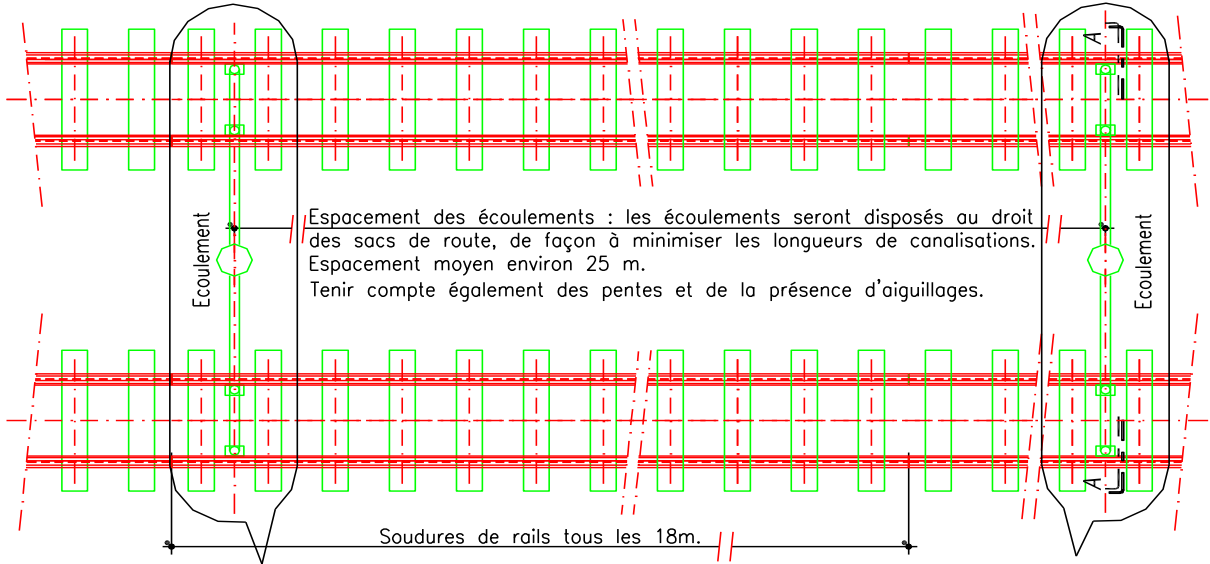
Regard de visite au droit des drainages

Au droit des diverses solutions de captation des eaux de surface, il est préconisé de prévoir un regard de visite permettant le nettoyage du drainage transversal.

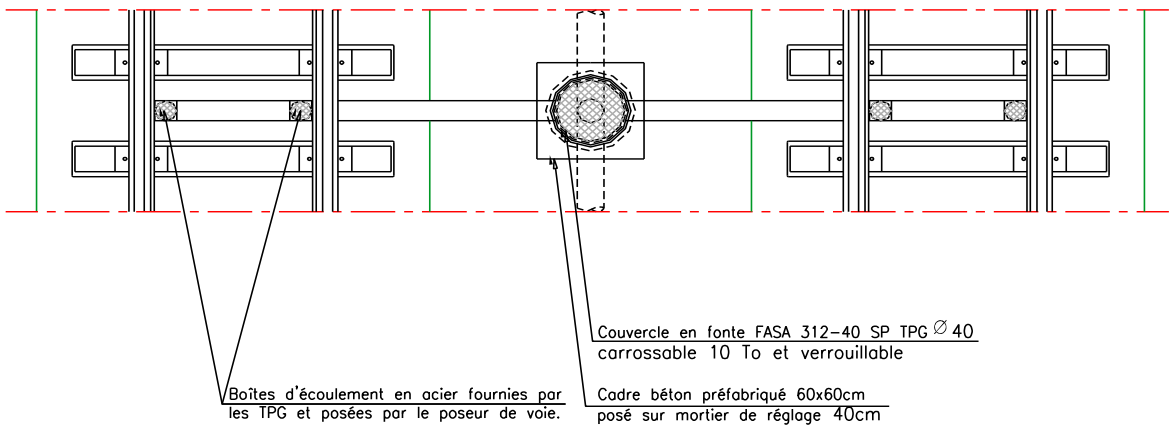
Chaque regard possèdera une décantation, et si possible sera implanté hors distances de sécurité (voir chapitre 5). Il se raccordera au réseau eaux pluviales de la ville.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure	6.2 / 19
Section : 6.2 POSE TRADITIONNELLE	Version : 2022
Article : 6.2.7 Evacuation des eaux de surface	

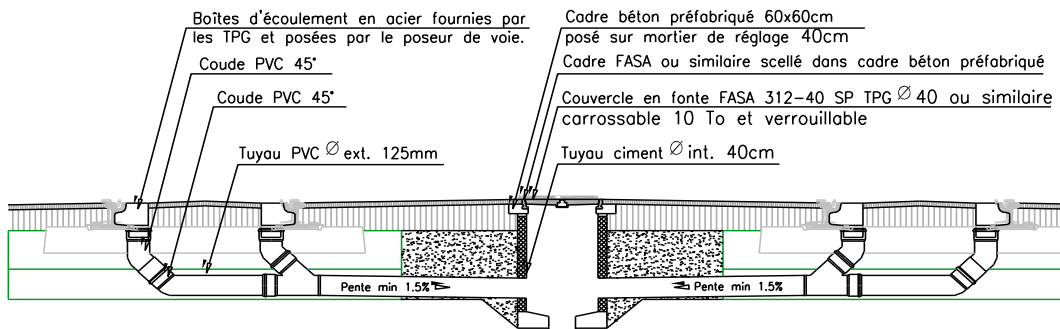
Vue en plan générale



Vue en plan détaillée



Coupe A-A



Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.2 / 20
Section : 6.2	POSE TRADITIONNELLE	Version : 2022
Article : 6.2.8	Exemples d'exécution	



LIGNE 13 – Bd G.-Favon (traverses bi-blocs)



LIGNE 13 - Place du Cirque (traverses bi-blocs)



LIGNE 15 – Place du 1^{er} Août (traverses monoblocs)

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 1
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.1	Généralités	

1.1 Vibrations et bruit solidien

Les oscillations vibratoires engendrées par le passage d'un tramway se propagent à travers le sol jusqu'aux bâtiments situés au voisinage de la voie. A l'intérieur du bâtiment, ces oscillations sont perçues par le corps humain en tant que « vibrations ». De plus, les planchers et murs oscillants engendrent un mouvement vibratoire de l'air, dit son ou bruit « solidien » ou « régénéré » du fait qu'aux fréquences supérieures à 25 Hz, il est perçu en tant que son par les êtres humains.

Contrairement au bruit dit « aérien » qui est transmis directement par l'air, on ne peut pas se protéger contre le bruit solidien par exemple en fermant les portes et fenêtres.

En règle générale, l'impact des vibrations et du son solidien représente le seul problème environnemental qui peut imposer l'adoption de mesures préventives.

1.2 Cadre légal

A partir d'un certain seuil, ces vibrations ou ce bruit solidien, sont perçus comme nuisances. La limitation de ces nuisances découle de la loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE) qui, notamment dans son article 11, définit les **mesures préventives** à prendre au moment de la construction de nouvelles installations ou lors de transformation d'installations existantes.

L'article 9 de la LPE définit globalement la procédure de **l'étude d'impact** sur l'environnement.

L'ordonnance fédérale relative à **l'étude de l'impact** sur l'environnement (OEIE) comporte une liste exhaustive des installations qui sont soumises à cette procédure ainsi que leur déroulement.

Alors qu'en matière de protection contre le bruit aérien, l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB) est entrée en vigueur en 1987, il n'existe à ce jour aucune ordonnance relative aux vibrations fixant les valeurs limites de nuisances. Par contre, l'office fédéral de l'environnement (OFEV) et l'office fédéral des transports (OFT) ont arrêté, le 04.10.1999, une nouvelle directive pour l'évaluation des vibrations et du bruit solidien, applicable aux installations ferroviaires (y inclus tramway).

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 2
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.1	Généralités (suite)	

Cette directive fait référence à la norme allemande DIN 4150, partie 2, édition 1999, en ce qui concerne les vibrations, et contient des valeurs limites pour le bruit solidien.

Il est prévu d'affiner et de compléter cette directive pour qu'elle devienne applicable à tous les cas de vibrations et bruit solidien et de la transformer en ordonnance.

La norme suisse SN 640312a donne les valeurs limites pour ce qui concerne les niveaux des **vibrations** dommageables aux bâtiments et aux structures.

Toutefois, sauf dans des cas très spéciaux, c'est pratiquement toujours la protection de l'humain (norme DIN 4150 + directive) qui est déterminante.

Les valeurs limites dépendent du type de zone traversée (habitation, commerciale, industrielle, mixte) et des plages horaires jour et nuit.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure	6.3 / 3
Section : 6.3 MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.2 Pronostics des vibrations	

2.1 Paramètres principaux

Lors du pronostic des nuisances, il faut non seulement se baser sur la distance entre voie et façade, mais tenir compte :

- du type et donc du comportement dynamique des bâtiments le long des tracés - la différence de sensibilité entre deux bâtiments peut compenser une différence de distance par rapport à la voie jusqu'à 10 m ou plus dans les cas extrêmes,
- du mode d'affectation des bâtiments en question, selon lequel les valeurs indicatives de nuit - plus contraignantes - ou de jour sont à respecter.
- de l'exploitation prévue de la future ligne.
- de l'emplacement des appareils de voie, (aiguillages, croisements,...)

2.2 Mesure des émissions vibratoires du tram genevois

Les niveaux de vibrations et de son solidien doivent être pronostiqués dans le cadre des études d'impact pour les nouvelles lignes de tramway. Un élément clé d'un tel pronostic est le spectre d'émission des rames qui circuleront sur la ligne en question. Etant donné l'ampleur des projets de construction de nouvelles lignes de tramway, de nouvelles mesures in situ ont été réalisées dans le but de :

- déterminer (réactualiser) le spectre d'émission du tram genevois,
- mesurer l'émission du nouveau type de rames (Bombardier City Runner série 05),
- déterminer la majoration de l'émission due aux aiguillages,
- déterminer la majoration qui résulte d'une courbure de la voie,
- mettre en évidence l'influence de la nature du sol,
- caractériser l'atténuation en fonction de la distance à la voie.

Des mesures in situ ont été effectuées, lors de l'exploitation normale, à trois différents types d'endroits : lignes droites (Bd James Fazy – rue de la Servette ainsi que rue de Lausanne – rue Rothschild), aiguillages (Eglise Notre-Dame, Bachet de Pesay et Plainpalais) et courbures (rue de Lausanne – av. de France et place des Nations). De plus, des mesures ont été menées en dehors des heures d'exploitation du réseau, avec des rames test, en ligne droite, à Lancy et rue de Lausanne – rue Rothschild.

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 4
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.2	Pronostics des vibrations (suite)	

2.3 Variabilité d'un point de mesure à l'autre

La grande quantité de points de mesure auxquels les vibrations émises par le tramway ont été enregistrées permet de mettre en évidence une très grande variabilité d'un point de mesure à l'autre, pour une même distance à la voie, le même type de rame et la même situation de voie. Dans le cadre des pronostics pour les études d'impact, ce constat renforce la justification de toujours mesurer l'émission sur le trottoir en deux points devant le bâtiment, et d'en utiliser la moyenne pour calculer les spectres de transfert du bâtiment.

2.4 Influence du type de rame

Une comparaison des spectres d'émission mesurés, pour les anciennes et nouvelles rames, permet de mettre en évidence les caractères suivants :

- Les anciennes rames produisent plus de vibrations à basse fréquence, autour de 25 Hz, ce qui est plus défavorable pour la perception des vibrations, en particulier quand les fréquences propres des dalles se situent entre 20 et 30 Hz.
- Les nouvelles rames, par contre, produisent plus de vibrations au-delà de 40 Hz. De ce fait, les nouvelles rames génèrent plus de son solidien, qui résulte de l'émission des vibrations haute fréquence.

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 5
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.2	Pronostics des vibrations (suite)	

2.5 Atténuation en fonction de la distance à la voie

En théorie de propagation des ondes, l'atténuation de l'amplitude d'une onde viscoélastique s'écrit :

$$A(r) = A_0 (r_0/r)^n e^{-a(r-r_0)} \quad (1)$$

Le terme $(r_0/r)^n$ reflète l'atténuation géométrique, avec $n = 0$ pour l'onde de surface émise par une source linéaire, et $n = 0.5$ pour l'onde de surface émise par une source ponctuelle, et avec :

- A_0 : amplitude à la distance de référence
- r_0 : distance de référence pour laquelle est valable le spectre d'émission
- r : distance à la voie.

Le terme $e^{-a(r-r_0)}$ exprime l'atténuation liée au matériau, avec $a = 2 \pi D f / V$, et

- D : amortissement,
- f : fréquence
- V : vitesse de propagation des ondes.

Il s'agit ici de l'onde de surface se propageant principalement dans la superstructure de la chaussée.

Les paramètres n , D et V ont été ajustés de manière à refléter au mieux l'atténuation mesurée aux sites genevois de Lancy et de la rue de Lausanne. Ainsi, pour les pronostics sur le réseau de tram genevois, il est proposé d'adopter la fonction d'atténuation (1), avec les valeurs $n = 0$ (source linéaire), $D = 0.075$ et $V = 400$ m/s. Ainsi, à ces distances, le champ d'ondes émis par le tram est équivalent à celui d'une source linéaire.

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 6
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.2	Pronostics des vibrations (suite)	

2.6 Aiguillages, courbures de la voie et vitesse de passage

Lors de la campagne de mesures menée, trois différentes situations de voies ont été étudiées : lignes droites, aiguillages à gorge porteuse et profonde, courbures prononcées de la voie (virage à 90°).

Dans l'ensemble, la comparaison des spectres mesurés lors des passages de tramways sur les aiguillages à gorge porteuse et profonde n'a pas permis de mettre en évidence de différence significativement importante entre ces deux types d'aiguillages.

Pour les fréquences supérieures à 50 Hz, les vibrations mesurées au droit d'une courbure prononcée sont plus faibles que celles mesurées le long d'un aiguillage, qui sont elles-mêmes plus faibles que les vibrations mesurées en ligne droite.

Si la vitesse de passage des tramways était toujours la même, il est clair que les aiguillages produiraient plus de vibrations que le passage en ligne droite. Mais dans la pratique, il s'avère que le tramway franchit les courbures à vitesse réduite, de même que pour les aiguillages qui présentent également une légère courbure du rail, tandis qu'il peut circuler à vitesse plus élevée dans les lignes de droite. De ce fait, les mesures réalisées permettent de mettre en évidence le fait que la vitesse de passage du tramway, réduite en cas de courbure ou d'aiguillage, compense et même réduit le niveau des vibrations émises par le tramway, à haute fréquence.

En revanche, pour les fréquences inférieures à 40 Hz, les aiguillages, puis les courbures, donnent lieu à une émission de vibrations plus fortes que le passage en ligne droite, malgré la vitesse de passage réduite (voir figures 1 et 2).

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure	6.3 / 7
Section : 6.3 MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.2 Pronostics des vibrations (suite)	

2.7 Influence de la nature géologique du sous-sol

Des mesures comparatives ont été effectuées sur des sites de nature géologique et géotechnique très différente, qui sont représentatifs des dépôts en présence dans le sous-sol genevois :

- Lancy (vers arrêt piscine de Lancy) : 30 à 40 m de dépôts d'argiles grises,
- Intersection rue de Lausanne – rue Rothschild : moraine compacte composée de graviers.

L'observation des spectres mesurés aux deux sites montre clairement une nette influence de la nature des dépôts sur les résultats obtenus, avec les caractéristiques suivantes :

- en dessous de 30 Hz environ, les vibrations émises par le tram, à une distance donnée, sont plus fortes à Lancy qu'à la rue de Lausanne,
- tandis que pour les fréquences supérieures à environ 30 Hz, ce sont les vibrations émises par le tram à la rue de Lausanne qui sont supérieures, toujours à distance égale de l'axe de la voie.

Les spectres d'émission définis lors de la précédente campagne de mesures sont valables pour un sol de type moraine compacte. Dans le cas de sols de type argileux (sur une épaisseur d'au moins 30 m.), il est proposé d'appliquer aux spectres d'émission une fonction de correction, définie à partir du rapport entre les spectres mesurés à Lancy et ceux de la rue de Lausanne. Cette fonction est définie dans le tableau 1, pour la gamme de fréquences considérée. Dans le cas de dépôts argileux de moins de 30 m. d'épaisseur, il convient d'adapter la fonction de correction en conséquence.

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 8
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.2	Pronostics des vibrations (suite)	

2.8 Spectres d'émission du tram genevois

Les spectres moyens, mesurés à une distance de 6 m, en ligne droite sont proposés comme nouveaux spectres d'émission. Dans le cas où les rames anciennes et nouvelles circulent alternativement sur une ligne de tramway, il conviendra de prendre la moyenne (géométrique), pondérée selon la proportion de rames de chaque type, des deux spectres pour les calculs de pronostics.

Les figures 1 et 2 montrent les spectres d'émission ainsi obtenus pour les rames anciennes et nouvelles, respectivement, ainsi que les spectres après application de la fonction de correction pour tenir compte de la présence d'un aiguillage ou bien d'une courbure du rail. Le tableau 1 donne les valeurs des spectres d'émission retenus pour les rames anciennes et nouvelles, ainsi que les facteurs de correction à appliquer pour tenir compte de la présence d'un aiguillage, d'une courbure du rail ou de dépôts de sol argileux.

La comparaison des spectres d'émission résultants permet de mettre en évidence le fait que :

- le franchissement des aiguillages et des courbures produit des vibrations, en dessous de 50 Hz, plus gênantes, en tant que telles, car les fréquences propres des dalles se situent souvent en dessous de 40 Hz.
- le passage des rames en ligne droite produit plus de vibrations à haute fréquence et sera donc plus gênant sous la forme de son solidien, par rapport au passage des aiguillages et des zones de courbures du rail.

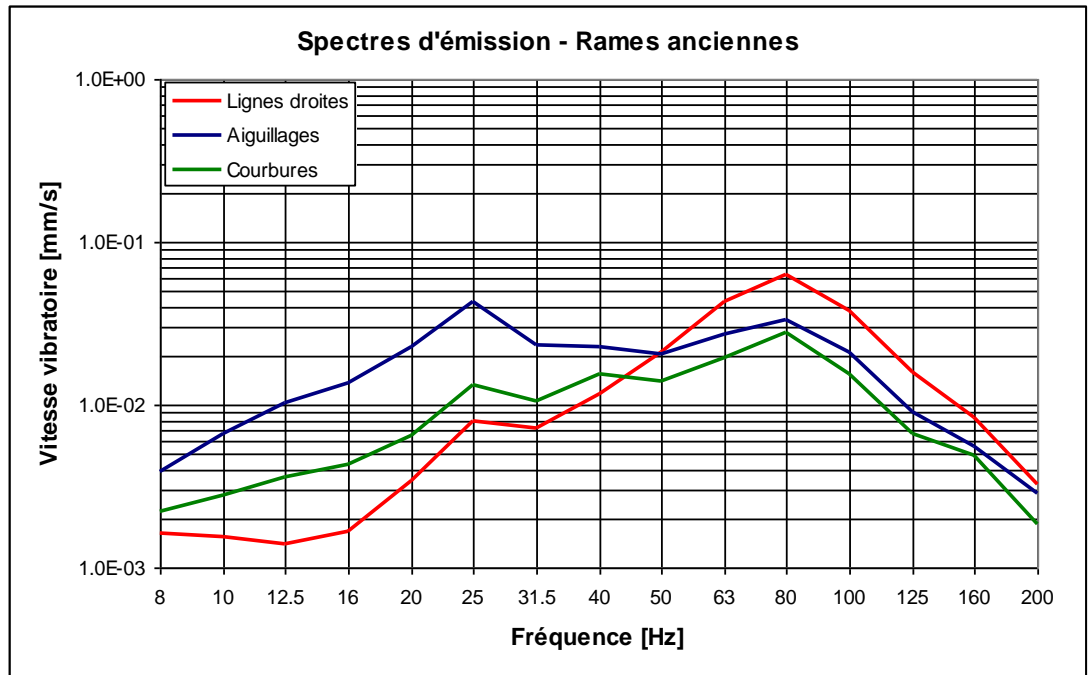


Figure 1 : Spectres d'émission pour le tram circulant en ligne droite, à 6 m de distance (en rouge), ainsi que spectre corrigé pour les aiguillages (en bleu) et les courbures du rail (en vert), pour les rames anciennes du tramway genevois.

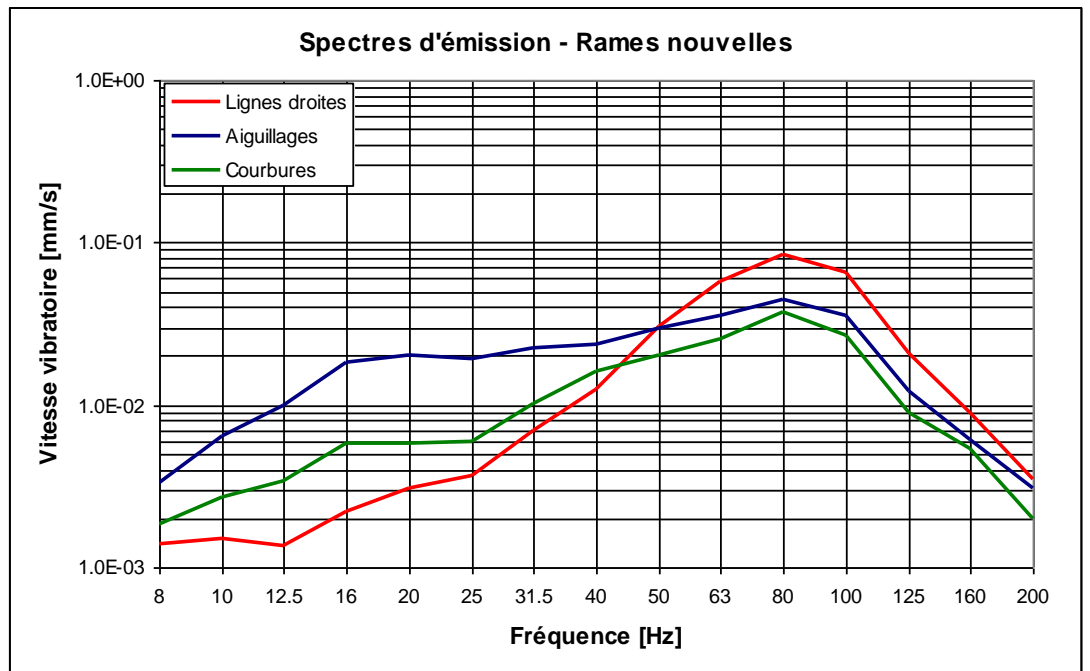


Figure 2 : Spectres d'émission pour le tram circulant en ligne droite, à 6 m de distance (en rouge), ainsi que spectre corrigé pour les aiguillages (en bleu) et les courbures du rail (en vert), pour les rames nouvelles du tramway genevois.

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure		6.3 / 10
Section : 6.3 MESURES ANTIVIBRATOIRES		Version : 2022
Article : 6.3.2 Pronostics des vibrations (suite)		

Tableau 1 : Spectres d'émission retenus pour les rames anciennes et nouvelles, et facteurs de correction à appliquer pour tenir compte de la présence d'un aiguillage, d'une courbure du rail, ou de la présence d'un sol de type argileux épais. La différence de vitesse de passage est incluse dans ces corrections.

Fréquence	Emission lignes droites		Facteurs de correction		
	Rames anciennes	Rames nouvelles	Courbure	Aiguillage	Sol argileux
[Hz]	[mm/s]	[mm/s]			
8	0.0016	0.0014	1.33	2.35	1.87
10	0.0015	0.0015	1.82	4.31	2.83
12.5	0.0014	0.0013	2.53	7.28	4.49
16	0.0017	0.0022	2.58	8.19	4.29
20	0.0034	0.0031	1.91	6.68	3.01
25	0.0080	0.0036	1.64	5.34	2.07
31.5	0.0072	0.0069	1.47	3.24	0.95
40	0.0117	0.0124	1.30	1.92	0.46
50	0.0209	0.0305	0.66	0.98	0.29
63	0.0434	0.0579	0.44	0.62	0.31
80	0.0630	0.0843	0.44	0.53	0.17
100	0.0377	0.0646	0.41	0.55	0.19
125	0.0157	0.0210	0.43	0.58	0.41
160	0.0083	0.0090	0.59	0.67	0.50
200	0.0033	0.0035	0.56	0.88	0.50

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure	6.3 / 11
Section : 6.3 MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.3 Choix du type de mesures de protection	

Si les valeurs pronostiquées dépassent les seuils limites, alors des mesures de protection doivent être envisagées.

Les mesures pour réduire le niveau de bruit solidien uniquement sont plus légères et moins onéreuses que celles visant à réduire les vibrations proprement dites.

Les types de pose vont de la simple attache résiliente du rail peu coûteuse au système de la dalle flottante lourde engendrant un surcoût.

Il faut savoir que l'attache résiliente n'apporte qu'une réduction limitée du bruit solidien, alors que le système de dalle flottante permet d'atténuer les vibrations et apporte une réduction importante du bruit solidien.

Entre ces deux extrêmes, il existe des solutions intermédiaires (voir 6.3.4 à 6.3.10).

Très approximativement si la distance D entre l'axe de la voie et la façade de l'immeuble considéré est de :

D < 5 m des mesures de protection sont pratiquement toujours nécessaires.

5 m < D < 12 m des mesures de protection peuvent s'avérer nécessaires en fonction du comportement dynamique du bâtiment.

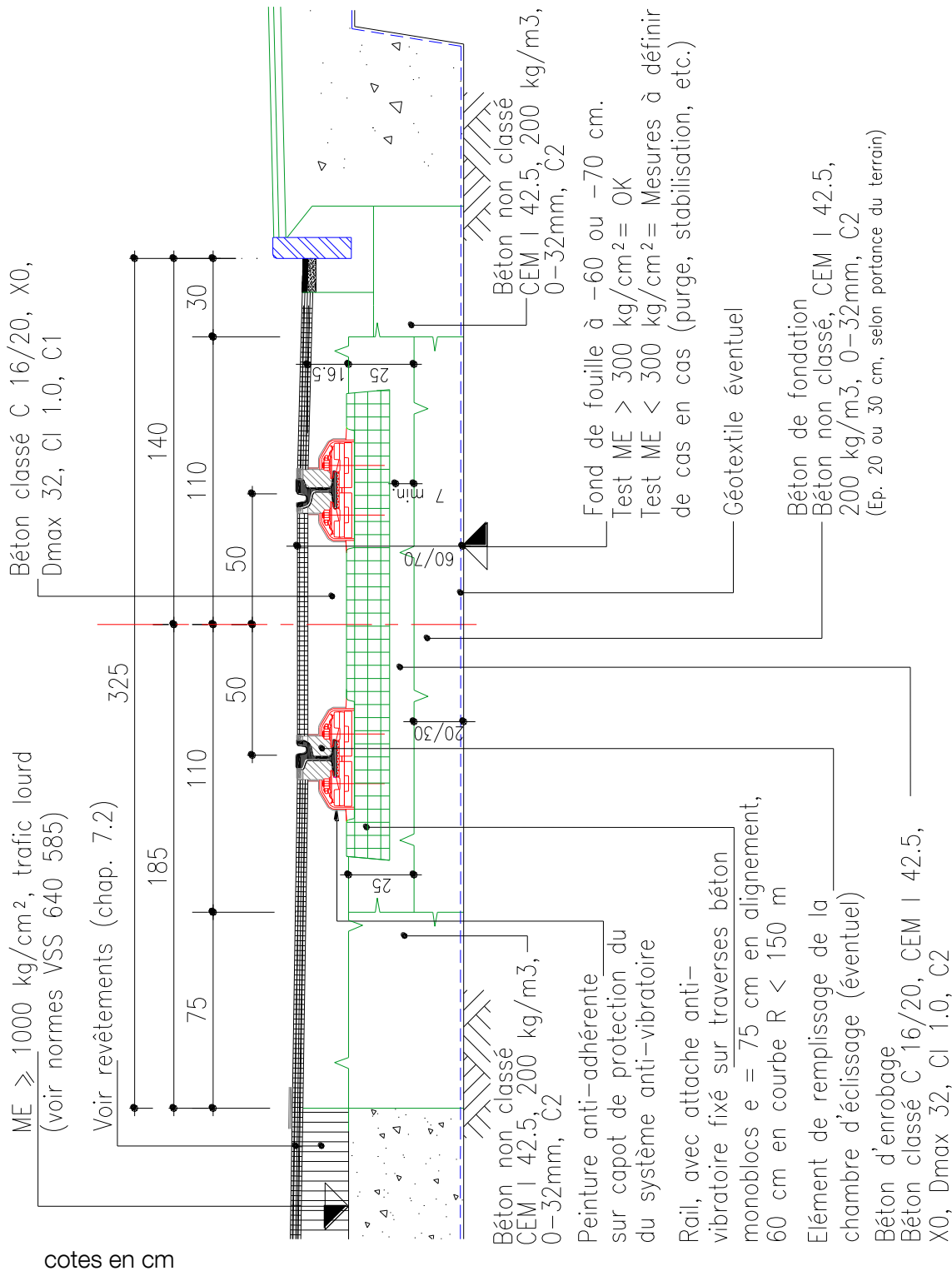
D > 12 m en règle générale, pas de protections particulières.

L'optimisation de ces mesures en fonction des conditions particulières relève d'un spécialiste en la matière.

Remarque :

Il faut éviter toute liaison rigide (tuyaux, canalisations, massifs de béton enterrés, etc.) entre le béton d'enrobage des traverses et les immeubles riverains.

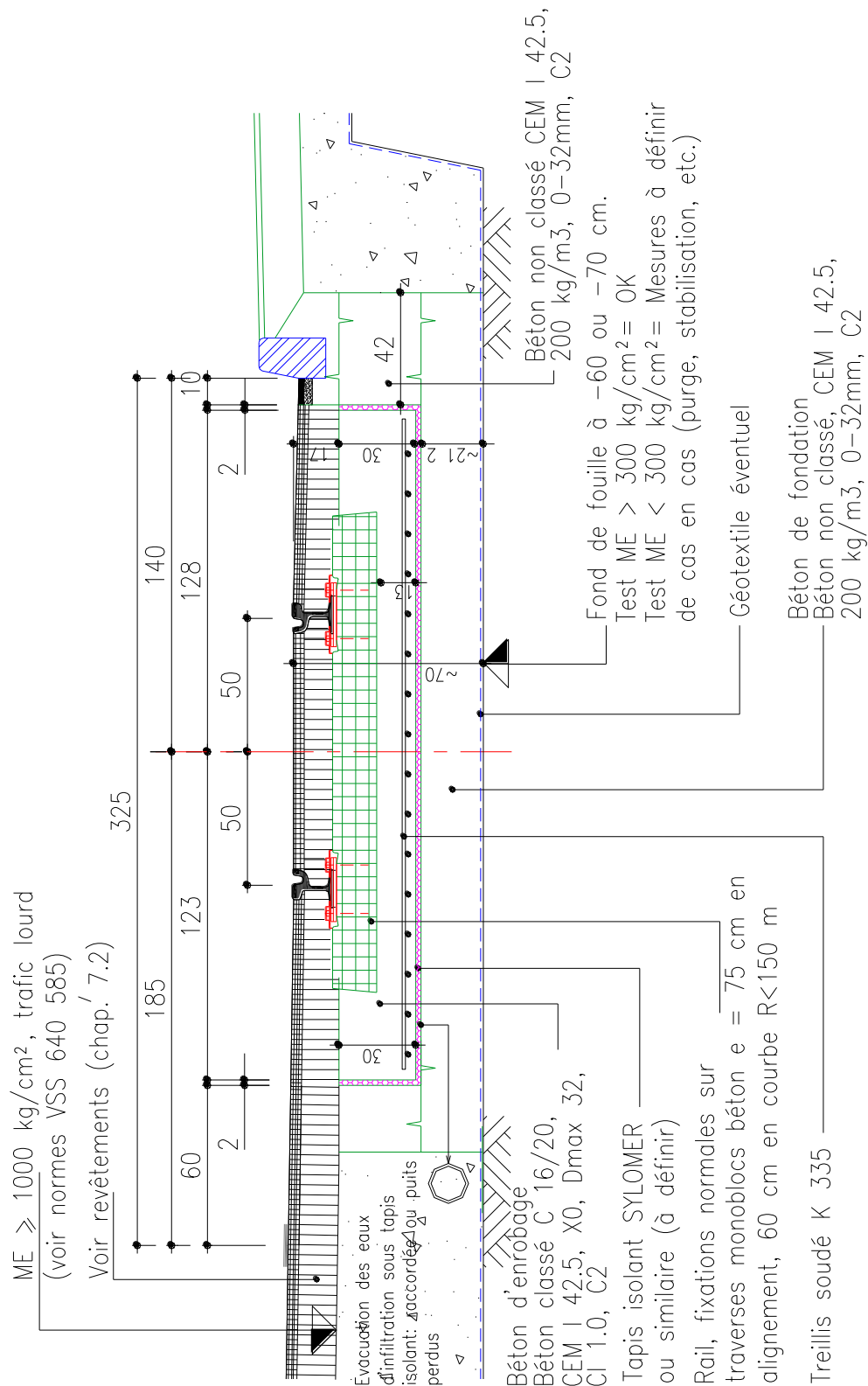
Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure		6.3 / 12
Section : 6.3 MESURES ANTIVIBRATOIRES		Version : 2022
Article : 6.3.4 Exemple avec attaches anti-vibratoires des rails (traverses ASP)		



Remarques concernant le texte de soumission:

- Il devra être rédigé de façon à ne pas occasionner des revendications ultérieures pour mise en oeuvre à la pompe ou autre.
- Les bétons sont métrés au cube théorique (volume des traverses déduit)

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 13
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article :	6.3.5 Exemple d'une dalle flottante légère sur appui surfacique (tapis résilient)	

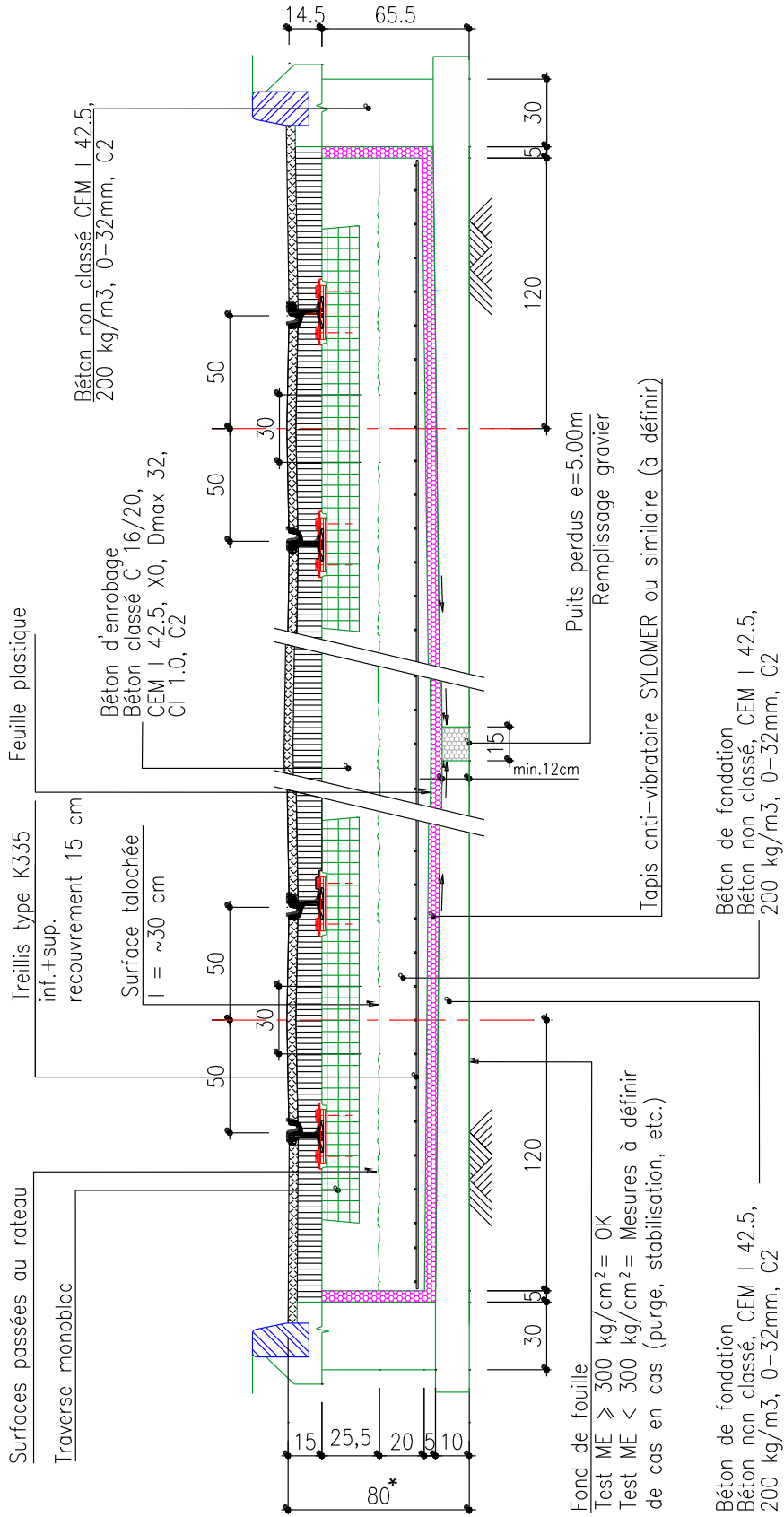


cotes en cm

Remarques concernant le texte de soumission:

- Il devra être rédigé de façon à ne pas occasionner des revendications ultérieures pour mise en oeuvre à la pompe ou autre.
- Les bétons sont métrés au cube théorique (volume des traverses déduit)

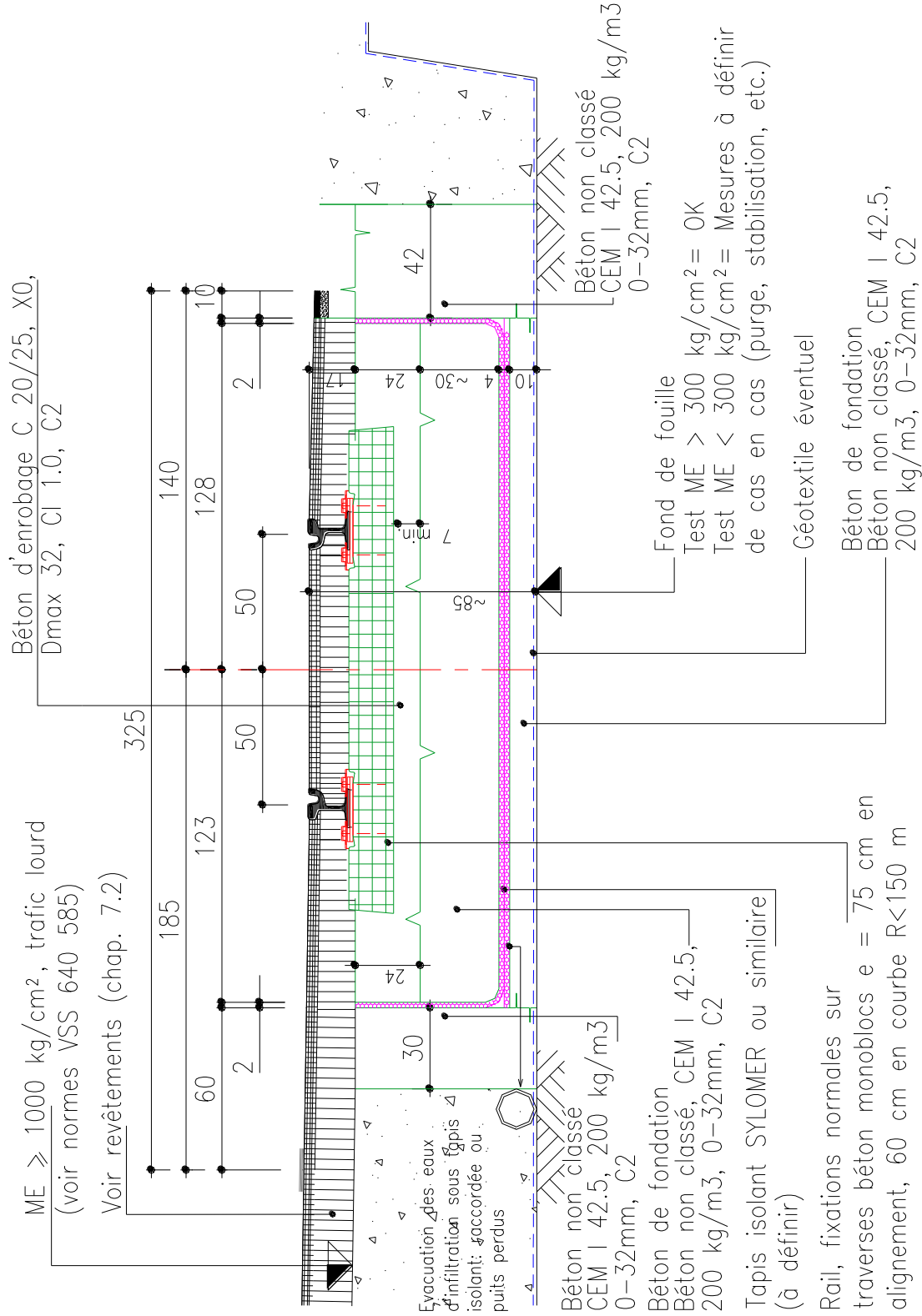
Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 15
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.7 Exemple d'une dalle flottante légère sur appui surfacique		



cotes en cm

Remarques concernant le texte de soumission:
 - Il devra être rédigé de façon à ne pas occasionner des revendications ultérieures pour mise en oeuvre à la pompe ou autre.
 - Les bétons sont métrés au cube théorique (volume des traverses déduit)

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure		6.3 / 16
Section : 6.3 MESURES ANTIVIBRATOIRES		Version : 2022
Article : 6.3.8 Exemple d'une dalle flottante intermédiaire sur appui surfacique (tapis résilient)		



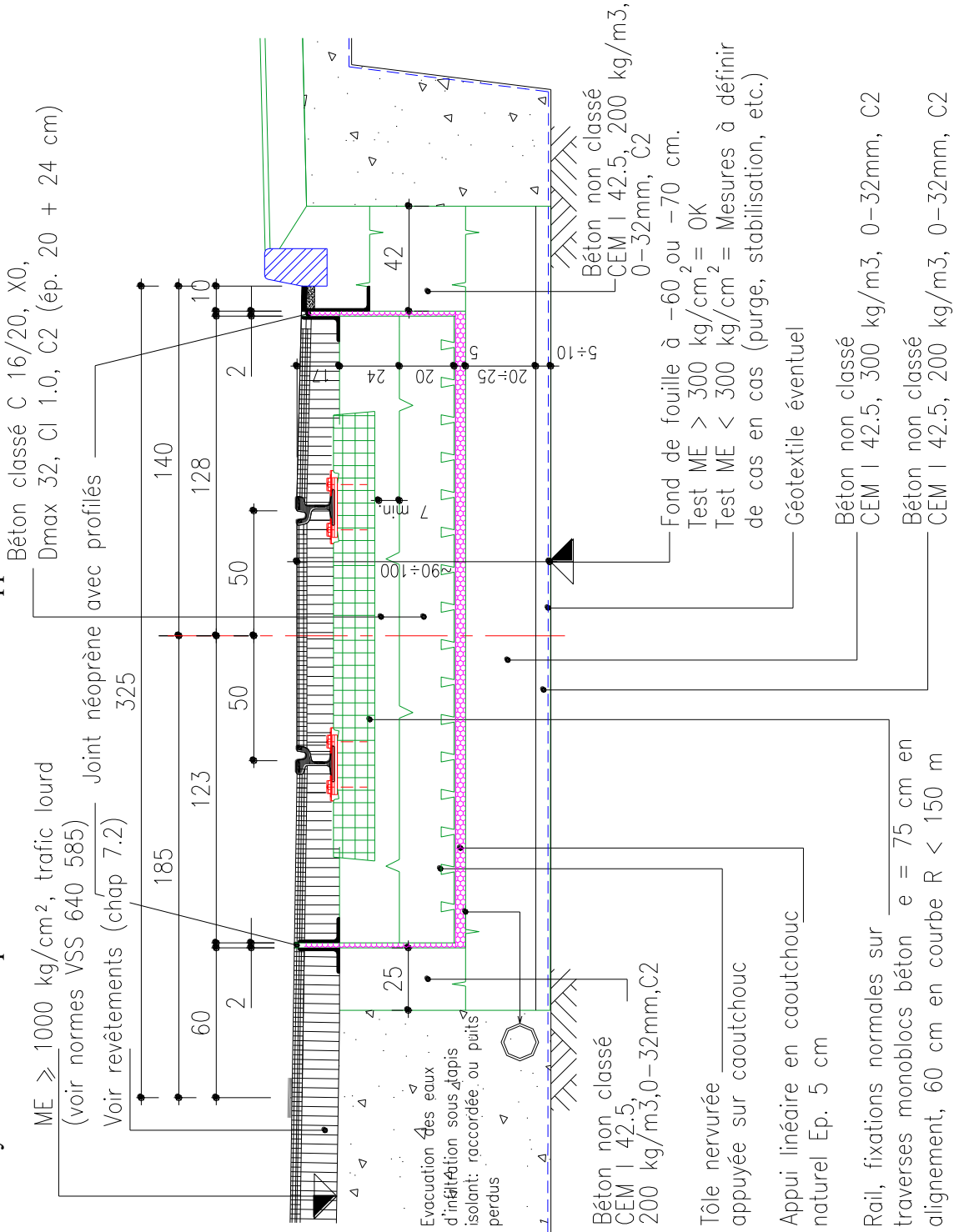
cotes en cm

Remarques concernant le texte de soumission:

- Il devra être rédigé de façon à ne pas occasionner des revendications ultérieures pour mise en oeuvre à la pompe ou autre.
- Les bétons sont métrés au cube théorique (volume des traverses déduit)

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 17
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.9 Exemple d'une dalle flottante lourde sur appuis linéaires		

Ce système est techniquement le meilleur réalisable. Il apporte une réduction du son solide de 20 à 30 dB.



cotes en cm

Remarques concernant le texte de soumission:

- Il devra être rédigé de façon à ne pas occasionner des revendications ultérieures pour mise en oeuvre à la pompe ou autre.
- Les bétons sont métrés au cube théorique (volume des traverses déduit)

Directives techniques		section n° / page n°
Chapitre : 6.	Infrastructure	6.3 / 19
Section : 6.3	MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article :	6.3.11 Pose anti-vibratile niveau 1 : amortissement vibratoire - 10 dBv	

Il existe des produits ou techniques similaires à celles présentées ci-avant qui ont obtenu de bons résultats d'amortissement :

- Pose DS iso rail : remplacement des semelles cannelées par des semelles anti-vibratiles de raideur alternée.
- Pose Dephi : remplacement des semelles cannelées par des semelles anti-vibratiles de raideur unique.
- Pose Edilon : rail noyé dans un matériau anti-vibratile (polyuréthane).
- Pose sur traverses STEDEF : un chausson caoutchouc et une semelle anti-vibratile sont disposés autour et sous chaque blochet. Cette pose est principalement retenue sur les ouvrages d'art et les tunnels. Elle peut être combinée avec un revêtement dalle préfabriquées en site protégé. SATEBA, fabricant de ces traverses, à amélioré le système en créant une étanchéité autour des chaussons.

Afin de garantir le bon fonctionnement de ces divers systèmes, le rail sera ensuite habillé de chambre d'éclissage en caoutchouc recyclé ou en mousse de polyéthylène réticulé physiquement, le système d'attaches élastiques sera protégé par capots plastiques ou polypropylène afin de permettre une déflexion verticale dynamique de celui-ci. La déflexion est limitée au millimètre tant dans le sens vertical que transversal.

Matériaux anti-vibratiles

Les caractéristiques des matériaux anti-vibratiles doivent être données par les entreprises lors de la consultation afin que le Maître d'œuvre donne son agrément.

L'entrepreneur et/ou son fournisseur fourniront une garantie de 10 ans, à partir de la mise en service, sur l'efficacité des matériaux mis en œuvre.

Des points de mesure pourront être positionnés le long du tracé afin de vérifier pendant les dix années à venir l'efficacité des systèmes.

Directives techniques	section n° / page n°
Chapitre : 6. Infrastructure	6.3 / 20
Section : 6.3 MESURES ANTIVIBRATOIRES	Version : 2022
Article : 6.3.11 Pose anti-vibratile niveau 1 : amortissement vibratoire - 10 dBv (suite)	

Les caractéristiques principales des différents matériaux à renseigner sont données dans le tableau suivant :

PRESCRIPTION	UNITES	
Matériau constituant		
Epaisseur	cm	
Type		
Masse volumique	kg/m ³	
Dureté shore	°A	
Résistance à la traction	MPa	
Allongement à la rupture	%	
Compression set	%	
Absorption d'eau	g/cm ³	
Module d'élasticité E _{stat}	MPa	
Module d'élasticité E _{dyn}	MPa	
Module de cisaillement G _{stat}	MPa	
Module de cisaillement G _{dyn}	MPa	
Résistivité	Ωcm	

Le comportement des matériaux par rapport à son amortissement doit être identique à l'état sec ou humide.