

DETA

DEPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT,
DES TRANSPORTS ET DE L'AGRICULTURE



transports publics genevois

DIRECTIVES TECHNIQUES POUR TRAMWAYS

Edition 2016

Directives techniques pour TRAM	section n°/ page n°
Chapitre : Contenu des directives et table des matières générale	0 / 2
Section :	
Article :	Version : mai 2016

sections /pages

1. Introduction

1.1	But des directives et domaine d'application	1.1 /	1
1.2	Auteurs et bibliographie	1.2 /	1
1.3	Abréviations des organes officiels	1.3 /	1
1.4	Organe de surveillance	1.3 /	1
1.5	Projets intercantonaux (Genève - Vaud)	1.3 /	1
1.6	Projets transfrontaliers	1.6 /	1
1.7	Cahier des charges relatif à l'utilisation du domaine public en vue de l'exploitation des TPG (H 1 55.04)	1.7 /	1 à 6
1.8	Prescriptions pour travaux de génie civil du DETA	1.8 /	1
1.9	Signes, abréviations techniques et unités	1.9 /	1

2. Matériel roulant

2.1	Notions fondamentales		
	2.1.1 Abréviations	2.1 /	1 à 2
	2.1.2 Véhicules mono et bi-directionnels	2.1 /	3
2.2	Caractéristiques des véhicules actuels	2.2 /	1 à 2
2.3	Contour de référence en alignement	2.3 /	1
2.4	Charges par essieu des véhicules actuels	2.4 /	1
2.5	Composition des convois actuels	2.5 /	1

Directives techniques pour TRAM	section n°/ page n°
Chapitre : Contenu des directives et table des matières générale	0 / 3
Section :	
Article :	Version : mai 2016

sections /pages

3. Dynamique et cinématique

3.1	Notions fondamentales		
	3.1.1	Graphique de marche	3.1 / 1
	3.1.2	Vitesse en fonction de la situation de la ligne	3.1 / 1
	3.1.3	Vitesse en fonction du tracé en élévation	3.1 / 2
	3.1.4	Vitesse en fonction de la géométrie en plan et du dévers	3.1 / 2 à 3
	3.1.5	Vitesse en fonction de la géométrie des appareils de voie	3.1 / 3
	3.1.6	Vitesse en fonction de la visibilité	3.1 / 3
	3.1.7	Détermination du graphique de marche	3.1 / 3
3.2	Diagramme d'accélération		
	3.2.1	Véhicules actuels à vide Accélération max.	3.2 / 1
	3.2.2	Véhicules actuels à charge max. Accélération max.	3.2 / 2
	3.2.3	Véhicules actuels à charge max. Accélération min.	3.2 / 3
3.3	Diagramme de décélération		3.3 / 1
3.4	Diagrammes de vitesse en fonction de la géométrie		
	3.4.1	Accélération transversale non compensée recommandée - site propre et site banalisé $\Delta a_r = 0,65 \text{ m/sec}^2$	3.4 / 1
	3.4.2	Accélération transversale non compensée maximum - site banalisé $\Delta a_r = 0,7 \text{ m/sec}^2$	3.4 / 2
		- site propre $\Delta a_r = 0,8 \text{ m/sec}^2$	3.4 / 3

Directives techniques pour TRAM	section n°/ page n°
Chapitre : Contenu des directives et table des matières générale	0 / 4
Section :	
Article :	Version : mai 2016

sections / pages

4. Géométrie de la voie

4.1 Géométrie en plan

4.1.1	Notions fondamentales	4.1 /	1 à 2
4.1.2	Rayons limites	4.1 /	3
4.1.3	Appareils de voie	4.1 /	4 à 8
4.1.4	Clothoïde de raccordement	4.1 /	9
4.1.5	Condition de confort des usagers	4.1 /	10
4.1.6	Gauchissement = γ en ‰	4.1 /	11 à 12
4.1.7	Calcul approché de la clothoïde	4.1 /	13
4.1.8	Tracés particuliers	4.1 /	14 à 15
4.1.9	Marche à suivre résumée et récapitulation des formules	4.1 /	16 à 18
4.1.10	Organigramme	4.1 /	19

4.2 Géométrie en élévation

4.2.1	Déclivité maximale	4.2 /	1
4.2.2	Raccordements verticaux (Rayons verticaux Rv)	4.2 /	2

4.3 Implantations

4.3.1	Notions fondamentales	4.3 /	1 à 2
4.3.2	Tolérances de pose	4.3 /	3

5. Distances de sécurité

5.1 Profil d'espace libre

5.1.1	En alignement	5.1 /	1
5.1.2	En dévers	5.1 /	2

5.2 Fauchage

5.2.1	Notions fondamentales	5.2 /	1
5.2.2	Elargissement du contour de référence	5.2 /	2
5.2.3	Transition alignement - courbe	5.2 /	3

5.3 Distance aux obstacles en ligne

5.3.1	Obstacles continus	5.3 /	1
5.3.2	Obstacles continus et ponctuels	5.3 /	2

5.4 Distance entre les voies

5.4 / 1

5.5 Circulation mixte tram – bus, superposée

5.5.1	Simple voie	5.5 /	1
5.5.2	Double voie	5.5 /	1 à 2

5.6 Circulation mixte tram – trafic privé, juxtaposée

5.6 / 1

Directives techniques pour TRAM	section n°/ page n°
Chapitre : Contenu des directives et table des matières générale	0 / 5
Section :	
Article :	Version : mai 2016

sections /pages

6. Infrastructure

6.1	Généralités	6.1 /	1 à 3
6.2	Pose traditionnelle		
6.2.1	Traverses	6.2 /	1 à 3
6.2.2	Rails	6.2 /	4 à 6
6.2.3	Comparatif des poses de voies courantes	6.2 /	7
6.2.4	Cordon anti-usure	6.2 /	8 à 9
6.2.5	Coupes types	6.2 /	10 à 14
6.2.6	Etapes de construction	6.2 /	15
6.2.7	Evacuation des eaux de surface	6.2 /	16 à 19
6.2.8	Exemples d'exécution	6.2 /	20
6.3	Mesures antivibratoires		
6.3.1	Généralités	6.3 /	1 à 2
6.3.2	Pronostics des vibrations	6.3 /	3 à 11
6.3.3	Choix du type de mesures de protection	6.3 /	12
6.3.4	Exemple avec attaches antivibratoires des rails	6.3 /	13
6.3.5	Exemple d'une dalle flottante légère sur appui surfacique (tapis résilient)	6.3 /	14
6.3.6	Exemple de franchissement d'une chambre située directement sous voie	6.3 /	15
6.3.7	Exemple d'une dalle flottante légère sur appui surfacique	6.3 /	16
6.3.8	Exemple d'une dalle flottante lourde sur appui surfacique (tapis résilient)	6.3 /	17
6.3.9	Exemple d'une dalle flottante lourde sur appuis linéaires	6.3 /	18
6.3.10	Exemple d'une dalle flottante d'inertie en béton sur plots résilients	6.3 /	19
6.3.11	Pose anti-vibratile niveau 1 : amortissement vibratoire - 10 dBv	6.3 /	20

Directives techniques pour TRAM	section n°/ page n°
Chapitre : Contenu des directives et table des matières générale	0 / 6
Section :	
Article :	Version : mai 2016

sections / pages

7. Superstructure	
7.1 Définitions des sites	7.1 / 1
7.2 Revêtement	
7.2.1 Site banalisé	7.2 / 1
7.2.2 Site réservé	7.2 / 2
7.2.3 Site protégé	7.2 / 3
7.2.4 Site propre	7.2 / 4
7.2.5 Zone d'arrêt	7.2 / 5
7.2.6 Compatibilité des poses de voies et des différents revêtements	7.2 / 6
7.2.7 Avantages / inconvénients coûts des revêtements	7.2 / 7
8. Aménagement des arrêts	
8.1 Généralités	8.1 / 1
8.2 Positionnement des voies	
8.2.1 Dans chaussée à double sens	8.2 / 1 à 2
8.2.2 Dans chaussée à sens unique	8.2 / 3
8.3 Points d'arrêt	
8.3.1 Localisation : hors carrefour	8.3 / 1
8.3.2 Localisation : à proximité d'un carrefour	8.3 / 2 à 3
8.4 Terminus et rebroussements intermédiaires	
8.4.1 Pour tous types de véhicules	8.4 / 1
8.4.2 Pour trams bi-directionnels uniquement	8.4 / 2
8.5 Aménagement des îlots d'arrêts	
8.5.1 Ilot classique	8.5 / 1
8.5.2 Arrêt type "Viennois"	8.5 / 2
8.5.3 Profils en travers	8.5 / 3
8.5.4 Exemples d'arrêt	8.5 / 4 à 5
8.5.5 Espace libre pour chaises roulantes	8.5 / 6
8.6 Equipements des arrêts	
8.6.1 Généralités	8.6 / 1
8.6.2 Totems	8.6 / 2 à 6
8.7 Station en courbe	8.7 / 1
8.8 Site et station souterraine	8.8 / 1 à 2
8.9 Site et station aérienne	8.9 / 1

Directives techniques pour TRAM	section n°/ page n°
Chapitre : Contenu des directives et table des matières générale	0 / 7
Section :	
Article :	Version : mai 2016

sections / pages

9. Interpénétration de voies normales et métriques	
9.1 Généralités	9.1 / 1 à 2
10. Ouvrages d'art	
10.1 Profils types	
10.1.1 En trémie	10.1 / 1
10.1.2 En tunnel ou tranchée couverte	10.1 / 2
10.1.3 Pose de voie spéciale sur ouvrages existants (ponts, parkings souterrains, etc.)	10.1 / 3
10.1.4 Sur un ouvrage d'art à construire ou existant pose traditionnelle	10.1/ 4
10.1.5 Sur un ouvrage d'art à construire ou existant pose sans traverses (voie noyée)	10.1 / 5 à 7
10.2 Ecoulement des eaux	10.2 / 1
10.3 Dimensionnement des ouvrages d'art	
10.3.1 Ouvrages ferroviaires et routiers	10.3 / 1 à 3
10.4 Joints de dilatation et joints isolants	
10.4.1 Généralités et exemples	10.4 / 1
10.5 Choc d'un tram contre un obstacle	
10.5.1 Remarque préliminaire	10.5 / 1
10.5.2 Principes de base	10.5 / 1
10.5.3 Classes d'ouvrage	10.5 / 2
10.5.4 Plan de sécurité et concept admis	10.5 / 3 à 4
10.5.5 Type de tronçon, distance de sécurité	10.5 / 5 à 6
10.5.6 Choc à considérer	10.5 / 7 à 11
10.5.7 Eléments de protection contre les chocs	10.5 / 12 à 13
10.5.8 Calcul et dimensionnement	10.5 / 14

Directives techniques pour TRAM	section n°/ page n°
Chapitre : Contenu des directives et table des matières générale	0 / 8
Section :	
Article :	Version : mai 2016

11. Installation pour la traction électrique		sections / pages
11.1	Type de courant de traction	11.1 /1
11.2	Sous-stations	
	11.2.1 Plans types	11.2 /1 à 2
	11.2.2 Accès	11.2 /3
	11.2.3 Niche de comptage SIG	11.2 /4
	11.2.4 Sol et murs	11.2 /5
	11.2.5 Tunnel	11.2 /6
	11.2.6 Mises à terre	11.2 /7
	11.2.7 Introductions TPG,SIG,Swisscom	11.2 /8
	11.2.8 Equipements	11.2 /9 à 11
	11.2.9 Sous-station pré-montée	11.2 /12
	11.2.10 Sous-station mobile	11.2 /13
11.3	Distribution du courant de traction	
	11.3.1 Armoire de pontage et mise à terre	11.3 /1
	11.3.2 Socle pour armoire de pontage	11.3/ 2
	11.3.3 Retour de courant et liaisons équipotentielles entre rails	11.3 /3 à 5
	11.3.4 Liaisons à la sous-station	11.3 /6 à 7
	11.3.5 Armoires	11.3 /8
	11.3.6 Installation du parafoudre	11.3 /9 à 10
	11.3.7 Chambre de tirage réseau 600v	11.3 /11
11.4	Ligne de contact et supports de la ligne de contact	
	11.4.1 Préambule et poteaux	11.4 /1
	11.4.2 Socles poteaux encastrés	11.4 /2
	11.4.3 Socles poteaux vissés	11.4 /3
	11.4.4 Ancrages des transversales	11.4 /4
11.5	Types de ligne de contact	
	11.5.1 Préambule	11.5 /1
	11.5.2 Ligne standard	11.5 /2 à 3
	11.5.3 Ligne tendue	11.5 /4
	11.5.4 Exécutions spéciales	11.5 /5
11.6	Ligne de contact des véhicules sous un ouvrage et système de protection	
	11.6.1 Transitions sous un ouvrage court et sous un ouvrage long	11.6 /1
	11.6.2 Dans une tranchée couverte ou un tunnel (ouvr. long)	11.6 /2
	11.6.3 Protection et tracé de la ligne de contact en trémie	11.6 /3
	11.6.4 Protection de la ligne de contact trams ou trolleybus	11.6 /4
11.7	Ligne de contact de trolleybus	11.7 /1 à 4
11.8	Mises à terre	
	11.8.1 Concept et risques	11.8 /1 à 2
	11.8.2 Protection contre le toucher	11.8 /3
	11.8.3 Protection par obstacle	11.8 /4 à 5
	11.8.4 Zone d'influence de la ligne aérienne de contact	11.8 /6
	11.8.5 Zone d'influence de la ligne aérienne de contact : Type haubané	11.8 /7
	11.8.6 Zone d'influence de la ligne aérienne de contact : Eléments conducteurs à l'intérieur de la zone	11.8 /8 à 9
	11.8.7 Protection MALT : Protection par éloignement	11.8 /10 à 11
	11.8.8 Mâts, poteaux et jous	11.8 /12 à 14
11.9	Protection contre la corrosion	
	11.9.1 Les courants vagabonds	11.9 /1 à 4
11.10	Installation électrique non ferroviaire : éclairage public	11.10 / 1 à 3

Directives techniques pour TRAM	section n°/ page n°
Chapitre : Contenu des directives et table des matières générale	0 / 9
Section :	
Article :	Version : mai 2016

sections / pages

12. Signalisation et installations de sécurité	
12.1 Généralités	12.1 / 1
12.2 Signaux destinés aux conducteurs des véhicules TPG	12.2 / 1 à 3
13. Constructions temporaires (travaux)	
13.1 Généralités	
13.1 1 à 5 Localisation des travaux	13.1 / 1 à 3
13.2 Mode d'exécution pour les interventions sur l'emprise ferroviaire	13.2 / 1 à 3
13.3 Signalisation des travaux	13.3 / 1
13.4 Interventions à proximité des lignes aériennes 600 V des tramways	
13.4.1 Définitions générales	13.4 / 1 à 9
13.4.2 Règles pour les entreprises	13.4 / 10 à 17
13.5 Interventions à proximité des lignes aériennes 600 V des trolleybus	
13.5.1 Définitions générales	13.5 / 1 à 8
13.5.2 Règles pour les entreprises	13.5 / 9 à 15
ANNEXE : Cahier des charges pour la fourniture d'appareils de voie MECANO-SOUDES en rails 55-G2	
ANNEXE : Cahier des charges pour la fourniture d'appareils de voie MONOBLOCS en rails 55-G2	
ANNEXE : Entretien des rails des voies de tramways – Travaux de soudage et de meulage	