

Tramway de Saint Étienne



Opérateurs
Operators

STAS

Constructeurs
Builders

GEC ALSTHOM / VEVEY

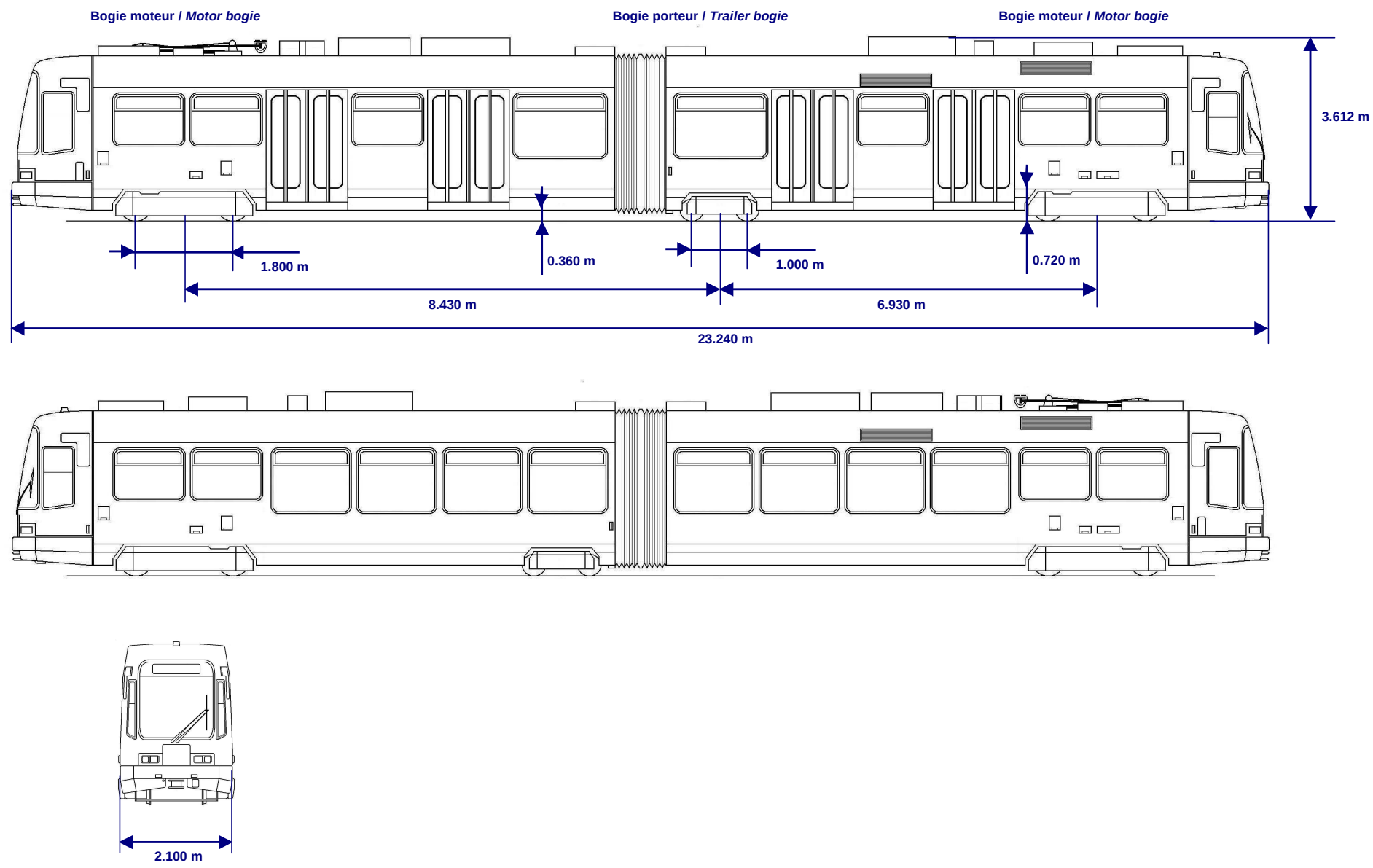
Généralités General	
Type Type	Tramway à plancher bas partiel, uni-directionnel Partial low floor tramcar, uni-directionnal
Composition Composition	2 modules 2 modules
Nombre de rames construites Number of trainsets built	35
Date de livraison de la première rame Date of delivery of first trainset	1991
Date de livraison de la dernière rame Date of delivery of last trainset	1998
Vitesse maximale en service Max speed in service	70 km/h 70 kph
Puissance maximale à la jante en traction Max traction power at wheel rim	280 kW
Tensions d'alimentation Supply voltage	600 V CC 600 V DC
Type de traction Traction type	Electrique Electric
Masse à vide en ordre de marche (ELE) Empty weight in working order (ELE)	27 400 kg
Masse en charge normale (EL7) Normal load weight (EL7)	41 000 kg
Equipements de signalisation Signaling equipment	
Couplabilité en Unité Multiple Multiple unit operation	Entre elles uniquement, en secours uniquement With same type of trainsets only, for rescue purposes only

Identification

Identification

Rame
Trainset

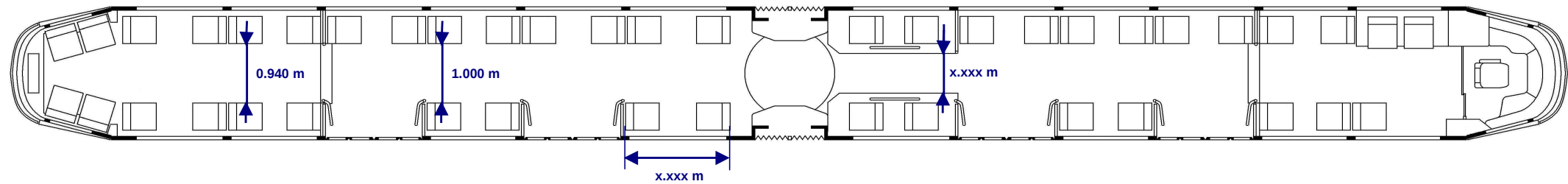
901 à/to 935



Diagramme

Diagramme

Nombre de places assises (hors srapontins) Number of seated places (except folder seats)	43
Capacité totale en charge normale (EL7) Total capacity in normal load (EL7)	204



Performances

Performances

Accélération de 0 à 40 km/h en charge normale et en palier Acceleration from 0 to 40 kph in normal load on level track	1.20 m/s²
Accélération de 0 à vitesse maximale en charge normale et en palier Acceleration from 0 to max speed in normal load on level track	
Accélération résiduelle à vitesse maximale en charge normal et en palier Residual acceleration at max speed in normal load on level track	
Décélération équivalente en freinage maximal de service Equivalent deceleration in max service braking	1.20 m/s²
Décélération équivalente en freinage d'urgence Equivalent deceleration in emergency braking	3.00 m/s²
Décélération équivalente en freinage de sécurité Equivalent deceleration in safety braking	

Chaudron

Car bodyshell

Matériau du châssis Frame material	Aluminium Aluminium
Matériau de la caisse Car bodyshell material	Aluminium Aluminium

Bogie

Bogie

	Moteur <i>Motor</i>	Porteur <i>Trailer</i>
Type <i>Type</i>		
Châssis <i>Frame</i>	En H <i>H shape</i>	Cadre <i>Frame</i>
Matériau du châssis <i>Frame material</i>	Acier <i>Steel</i>	Acier <i>Steel</i>
Construction <i>Building</i>	Mécano-soudure <i>Welded</i>	Mécano-soudure <i>Welded</i>
Ecartement de voie <i>Track gauge</i>	1 000 mm	1 000 mm
Entraînement caisse-bogie <i>Car body to bogie link</i>	Traverse de charge et couronne pivotante <i>Load beam and rotating crown</i>	Direct, par les appuis de la suspension secondaire <i>Direct, by supports of secondary suspension</i>
Diamètre de roue neuve <i>New wheel diameter</i>	560 mm	410 mm
Diamètre de roue usée <i>Worn wheel diameter</i>		
Type d'essieux <i>Axle types</i>	2 essieux moteurs <i>2 motor axles</i>	4 roues indépendantes <i>4 independent wheels</i>
Type de transmission <i>Transmission type</i>	Cardan télescopique et pont moteur sur essieu <i>Telescopic transmission shaft and axle mounted gear wheel</i>	/
Rapport global de transmission <i>Transmission global ratio</i>		/
Suspension primaire <i>Primary suspension</i>	Plots caoutchouc <i>Rubber elements</i>	Plots caoutchouc <i>Rubber elements</i>
Suspension secondaire <i>Secondary suspension</i>	Plots sandwich acier-caoutchouc <i>Steel-rubber elements</i>	Ressorts hélicoïdaux <i>Helical springs</i>
Amortissement <i>Damping</i>		

Equipement de traction <i>Traction equipment</i>	
Captage <i>Current collection</i>	
Type <i>Type</i>	Pantographe <i>Pantograph</i>
Nombre <i>Number</i>	1
Contrôle-commande <i>Control</i>	
Contrôle-commande de l'engin <i>Engine control</i>	Commande manuelle par pédale de traction-freinage / Consignes d'effort transmises par lignes basse tension <i>Manual control by traction-brake pedal / Force demands transmitted by low voltage lines</i>
Contrôle-commande de la chaîne de traction <i>Traction equipment control</i>	Electronique à micro-processeurs <i>Micro-processors based control electronic</i>
Equipement de puissance <i>Power quipment</i>	
Tension d'alimentation des équipements de traction <i>Traction equipment supply voltage</i>	600 V CC 600 V DC
Technologie des équipements de puissance <i>Power equipment technology</i>	Première tranche > Hacheur principal à GTO refroidis par ventilation forcée Seconde tranche > Onduleur à IGBT refroidis par ventilation forcée <i>First batch > Main chopper with GTO, forced air cooled</i> <i>Second batch > Inverters with IGBT, forced air cooled</i>
Moteur de traction <i>Traction motor</i>	
Type <i>Type</i>	Première tranche > Courant continu Seconde tranche > Asynchrone, auto-ventilé <i>First batch > Direct current</i> <i>Second batch > Asynchronous, self ventilated</i>
Masse <i>Weight</i>	
Nombre <i>Number</i>	1 par bogie moteur <i>1 per motor bogie</i>
Installation <i>Installation</i>	Dans le bogie <i>In the bogie</i>
Puissance unitaire maximale <i>Max unit power</i>	Première tranche > 140 kW Seconde tranche > <i>First batch > 140 kW</i> <i>Second batch ></i>
Vitesse maximale de rotation <i>Max rotational speed</i>	Première tranche > 3 310 tr/mn Seconde tranche > <i>First batch > 3 310 rd/mn</i> <i>Second batch ></i>
Réducteur <i>Gear</i>	Sans <i>None</i>



Caractéristique effort-vitesse en traction
Force vs speed tration characteristics



Equipement de freinage Brake equipment		
Contrôle-commande Control		
Type de frein Brake type	Electrohydraulique à trois voies : freinage de service par lignes de train basse tension communes avec la commande de traction, freinage d'urgence par boucle d'urgence, freinage de sécurité par boucle de sécurité Electrohydraulic with three control chanels : service braking by means of low voltage train lines common with traction control, emergency braking by means of an emergency loop, safety braking by means of a safety loop	
Commande du frein bogie Bogie brake control	Freinage de service > Conjugaison des freins électrodynamique et mécanique au niveau de chaque bogie moteur et d'un "essieu" du bogie porteur / Réglage continu à la charge des efforts des freins électrodynamique et mécanique / Antienrayage actif Freinage d'urgence > Conjugaison des freins électrodynamique et mécanique au niveau de chaque bogie moteur et d'un "essieu" du bogie porteur / Frein électromagnétique / Réglage continu à la charge des efforts des freins électrodynamique et mécanique / Antienrayage actif Freinage de sécurité > Frein mécanique sur chaque bogie séparément / Frein électromagnétique / Réglage à la charge des efforts de freinage inhibé / Antienrayage inactif Service braking > Blending of dynamic and mechanical brakes on each motor bogie and one "axle" of the trailer bogie / Continuous adjustment of dynamic and mechanical brake forces according to car load / Wheel slide protection active Emergency braking > Blending of dynamic and mechanical brakes on each motor bogie and one "axle" of the trailer bogie / Magnetic track brake / Continuous adjustment of dynamic and mechanical brake forces according to car load / Wheel slide protection active Safety braking > Mechanical brakes only, separately on each bogie / Magnetic track brake / Adjustment of brake forces according to car load inhibited / Wheel slide protection inactive	
Equipements de frein Brake equipment		
	Bogie moteur Motor bogie	Bogie porteur Trailer bogie
Frein dynamique Dynamic brake	Electrodynamique de type à récupération et rhéostatique Electrodynamic of regenerative and rheostatic type	/
Puissance en freinage dynamique Dynamic brake power		/
Frein mécanique Mechanical brake	1 disque en fonte ventilé Ø xxx mm épaisseur xx mm par essieu, associé à 1 unité de frein à disque 1 ventilated cast iron brake discs Ø xxx mm width xx mm per axle, associated with 1 disc brake unit	1 disque en fonte ventilé Ø xxx mm épaisseur xx mm par roue, associé à 1 unité de frein à disque 1 ventilated cast iron brake disc Ø xxx mm width xx mm per wheel, associated with 1 disc brake unit
Actuation du frein mécanique Mechanical brake actuation	A ressorts (desserrage par pression hydraulique) Spring type (release by hydraulic pressure)	Directe (serrage par pression hydraulique) Direct (application by hydraulic pressure)
Frein électromagnétique sur rail Magnetic track brake	2 patins par bogie 2 track brakes per bogie	2 patins par bogie 2 track brakes per bogie
Frein de parking Parking brake	Assuré par les actuateurs à ressorts du frein de service Ensured by the spring applied actuators of the service brake	Assuré par les actuateurs à ressorts du frein de service Ensured by the spring applied actuators of the service brake
Nombre de freins de parking Number of parking brake	2 par bogie 2 per bogie	/
Equipement d'antienrayage Wheel slide protection equipment	Antienrayeur à régulation du glissement, action bogie par bogie Slide regulation type wheel slide protection, action bogie per bogie	Antienrayeur à régulation du glissement, action "essieu" par "essieu" Slide regulation type wheel slide protection, action "axle" per "axle"

Caractéristique effort-vitesse en freinage électrodynamique
Force vs speed electrodynamic brake characteristics



Production d'énergie électrique <i>Electric energy production</i>	
Alimentation des auxiliaires rame <i>Trainset auxiliaries supply</i>	Convertisseur statique <i>Static converters</i>
Nombre de convertisseurs <i>Number of converters</i>	1
Puissance unitaire des convertisseurs <i>Power of each converter</i>	
Tension d'alimentation des auxiliaires de la rame <i>Supply voltage of trainset auxiliaries</i>	380 V 50 Hz CA triphasé 220 V 50 Hz CA triphasé <i>380 V 50 Hz AC three phases</i> <i>220 V 50 Hz AC three phases</i>
Type de batteries <i>Battery type</i>	Cadmium-Nickel
Nombre de blocs batteries <i>Number of battery modules</i>	1
Réseau basse tension <i>Low voltage supply network</i>	24 V CC <i>24 V DC</i>

Cabine de conduite <i>Driving cab</i>	
Poste de conduite <i>Driver's desk</i>	Au centre <i>Center</i>
Protection anti-crash <i>Protection against crash</i>	Non <i>No</i>

Confort thermique <i>Thermal comfort</i>		
	Cabine de conduite <i>Driving cab</i>	Espaces voyageurs <i>Passengers areas</i>
Type <i>Type</i>	Chauffage-ventilation <i>Heating and ventilation</i>	Chauffage-ventilation <i>Heating and ventilation</i>
Nombre d'unités de confort thermique <i>Number of thermal comfort units</i>	Assurée par l'unité de la salle voyageurs <i>Ensured by the passenger saloon unit</i>	4 moto-ventilateurs <i>4 moto-ventilators</i>
Chauffage <i>Heating</i>	Batterie de chauffe et soufflage d'air <i>Heating elements and air blowing</i>	Batterie de chauffe et soufflage d'air <i>Heating elements and air blowing</i>
Climatisation <i>Air conditioning</i>	Non <i>No</i>	Non <i>No</i>
Contrôle-commande <i>Control</i>		
Alimentation <i>Power supply</i>	/	220 V 50 Hz CA triphasé <i>220 V 50 Hz AC three phases</i>

Portes <i>Doors</i>	
Porte d'accès voyageurs <i>Passenger access door</i>	Première tranche > Pliantes, à 2 vantaux Seconde tranche > Louvoyante-coulissante, à 2 vantaux <i>First batch > Folding, 2 door leaves</i> <i>Second batch > Swing-plug, 2 door leaves</i>
Nombre de portes d'accès voyageurs <i>Number of passenger access doors</i>	4 (côté droit uniquement) <i>4 (right side only)</i>
Largeur de passage des portes d'accès voyageurs <i>Access width of passenger access doors</i>	1 236 mm
Actuation des portes d'accès voyageurs <i>Actuation of passenger access doors</i>	Electrique <i>Electric</i>

Intercirculation <i>Gangway</i>	
Type <i>Type</i>	Etanche <i>Tight</i>
Largeur / Hauteur de passage <i>Internal Width / Height</i>	

Système informatique embarqué <i>On-board computer system</i>	
Type <i>Type</i>	/
Unité centrale <i>Main processor unit</i>	/
Fonctions assurées par l'unité centrale <i>Functions processed by main processor unit</i>	/
Equipements connectés au réseau <i>Network connected units</i>	/

Informations complémentaires <i>Additional information</i>	
Les véhicules du tramway de St Etienne ont été livrés par un consortium GEC ALSTHOM / VEVEY. VEVEY a conçu et fabriqué les chaudrons et les bogies, GEC ALSTHOM assurant la fourniture de l'ensemble des autres équipements et l'assemblage final. Les véhicules ont été livrés en deux tranches : * Première tranche de 15 véhicules, livrés en 1991-1992 * Seconde tranche de 20 véhicules, livrés entre 1996 et 1998 Les deux tranches diffèrent essentiellement par l'utilisation, pour la seconde tranche, d'une chaîne de traction asynchrone très semblable à celle équipant les véhicules de la quatrième tranche des TFS de Grenoble, ainsi que les véhicules CITADIS. A noter que la première tranche de véhicules a été livrée avec un dispositif de captage par perche. A la suite du retrait des véhicules type PCC lors de l'introduction de la seconde tranche en juillet 1998, l'Exploitant a rééquipé les véhicules de la première tranche avec un dispositif de captage par pantographe (la seconde tranche en ayant été équipée d'origine). <i>The vehicles for Saint Etienne have been delivered by a GEC ALSTHOM / VEVEY consortium. VEVEY designed and manufactured car bodies and bogies, GEC ALSTHOM assuring the supply of the whole of the other equipment and the final assembly. The vehicles have been delivered in two batches :</i> <i>* First batch of 15 vehicles, delivered in 1991-1992</i> <i>* Second batch of 20 vehicles, delivered between 1996 and 1998</i> <i>Both batches essentially differ by use, for second batch, of an asynchronous traction pack, very similar to the one used for fourth batch of Grenoble TFS as well as for CITADIS vehicles.</i> <i>It has to be noted that first batch has been delivered with a pole as captation device. Following withdrawal of PCC vehicles when second batch has been introduced in operation in July 1998, the Operator has re-fitted the first batch with a pantograph (the second batch having been delivered directly with a pantograph).</i>	

Livrées <i>Liveries</i>	
----------------------------	--

