

***X 2000***



**Opérateurs**  
***Operators***

SJ

**Constructeurs**  
***Builders***

ABB

<b>Généralités</b> <i>General</i>	
Type <i>Type</i>	Rame automotrice électrique <i>Electric multiple unit</i>
Composition <i>Composition</i>	Remorque pilote + 5 Remorque + Motrice <i>Driving trailer car + 5 trailer cars + Motor car</i>
Nombre de rames construites <i>Number of trainsets built</i>	54
Date de livraison de la première rame <i>Date of delivery of first trainset</i>	Décembre 1989 <i>December 1989</i>
Date de livraison de la dernière rame <i>Date of delivery of last trainset</i>	1994
Vitesse maximale en service <i>Max speed in service</i>	210 km/h
Puissance maximale à la jante en traction <i>Max traction power at wheel rim</i>	5 000 kW
Tensions d'alimentation <i>Supply voltage</i>	15 kV 16.7 Hz CA <i>15 kV 16.7 Hz AC</i>
Type de traction <i>Traction type</i>	Électrique <i>Electric</i>
Masse à vide en ordre de marche <i>Empty weight in working order</i>	399 000 kg
Masse en charge normale <i>Normal load weight</i>	431 800 kg
Équipements de signalisation <i>Signaling equipment</i>	ATC2 / Signalisation classique SJ <i>ATC2 / SJ classical signaling system</i>
Couplabilité en Unité Multiple <i>Multiple unit operation</i>	Non <i>No</i>

Identification <i>Identification</i>	
Rame <i>Trainset</i>	Sans <i>None</i>
Véhicule 1 <i>Vehicle 1</i>	UBX2
Véhicule 2 <i>Vehicle 2</i>	UB2
Véhicule 3 <i>Vehicle 3</i>	UB2
Véhicule 4 <i>Vehicle 4</i>	URB2
Véhicule 5 <i>Vehicle 5</i>	UA2
Véhicule 6 <i>Vehicle 6</i>	UA2
Motrice <i>Motor car</i>	X2

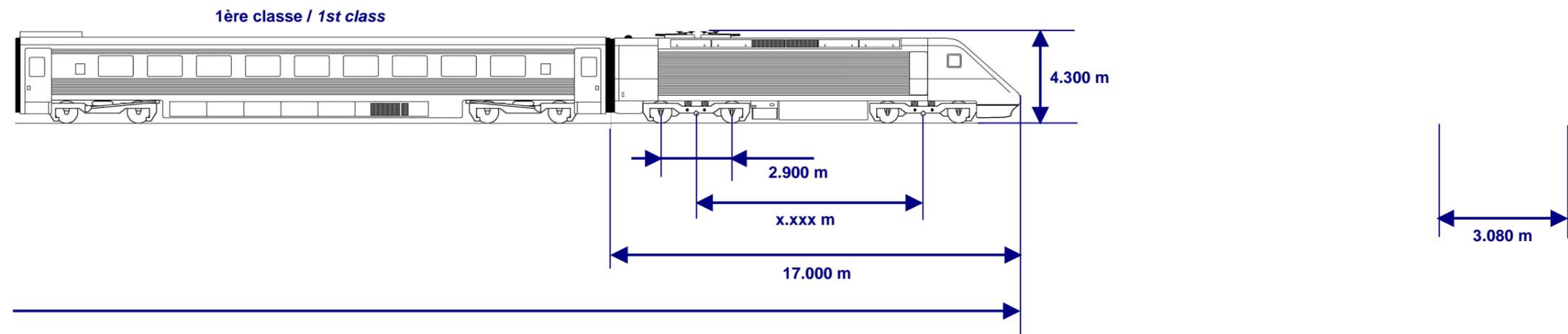
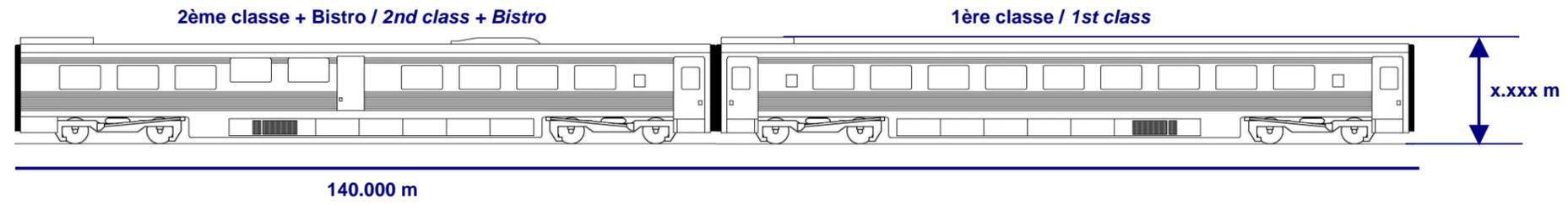
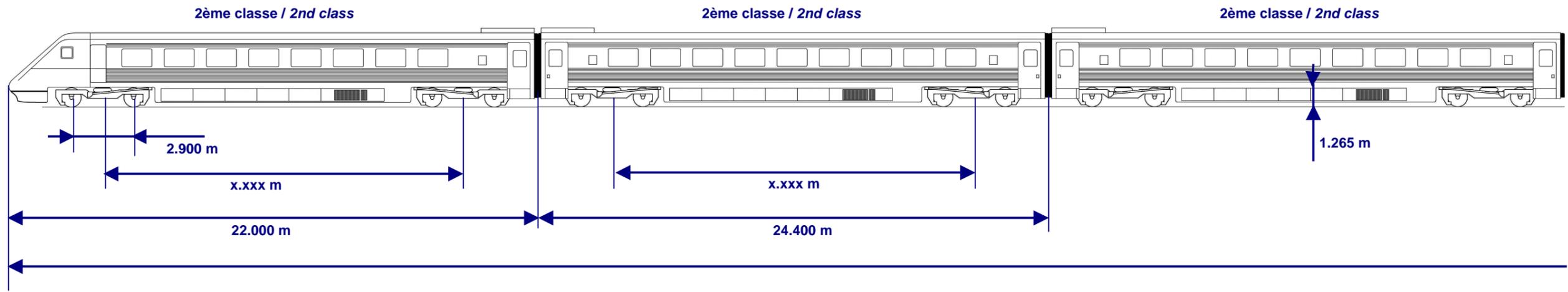


Diagramme Diagramme	
<b>Nombre de places assises (hors srapontins)</b> <i>Number of seated places (except folder seats)</i>	1ère classe > 98 2nde classe > 169 Total > 267  1st class > 98 2nd class > 169 Total > 267
<b>Masse à vide en ordre de marche</b> <i>Empty weight in working order</i>	Véhicule d'extrémité > Véhicule intermédiaire > Motrice > 72 000 kg  End vehicle > Intermediate vehicle > Motor car > 72 000 kg
<b>Masse en charge normale</b> <i>Normal load weight</i>	Véhicule d'extrémité > Véhicule intermédiaire > Motrice > 72 000 kg  End vehicle > Intermediate vehicle > Motor car > 72 000 kg

Véhicule 1 / *Vehicle 1*

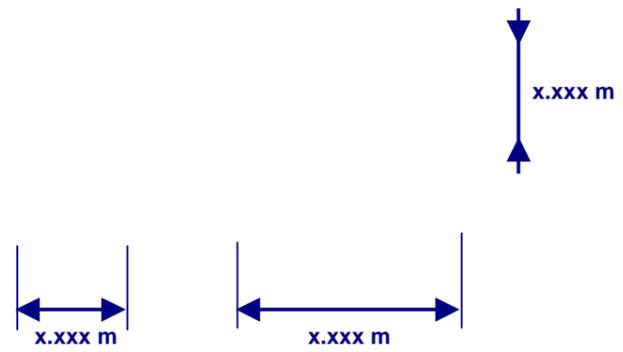


Véhicule 2 / *Vehicle 2*

Véhicule 3 / Vehicle 3

Véhicule 4 / Vehicle 4

Véhicule 5 / Vehicle 5



Performances <i>Performances</i>	
Effort de traction à la jante au démarrage <i>Traction force at wheel rim at starting</i>	200 kN
Effort de traction à la jante au régime continu <i>Traction force at wheel rim at constant power</i>	
Effort de traction à la jante à vitesse maximale <i>Traction force at wheel rim at max speed</i>	
Distance et temps pour atteindre la vitesse maximale <i>Distance and time to reach max speed</i>	8 km / 3 mn 48 sec (pour atteindre 200 km/h) <i>8 km / 3 mn 48 sec (to reach 200 kph)</i>
Accélération résiduelle à vitesse maximale <i>Residual acceleration at max speed</i>	
Distance d'arrêt depuis la vitesse maximale <i>Stopping distance from max speed</i>	1 100 m (à 200 km/h) <i>1 100 m (at 200 kph)</i>

<b>Chaudron</b> <i>Car bodyshell</i>		
---	--	--

	<b>Véhicule d'extrémité</b> <i>End car</i>	<b>Véhicule intermédiaire</b> <i>Intermediate car</i>
<b>Matériau du châssis</b> <i>Frame material</i>	Acier <i>Steel</i>	Acier <i>Steel</i>
<b>Matériau de la caisse</b> <i>Car bodyshell material</i>	Acier <i>Steel</i>	Acier <i>Steel</i>

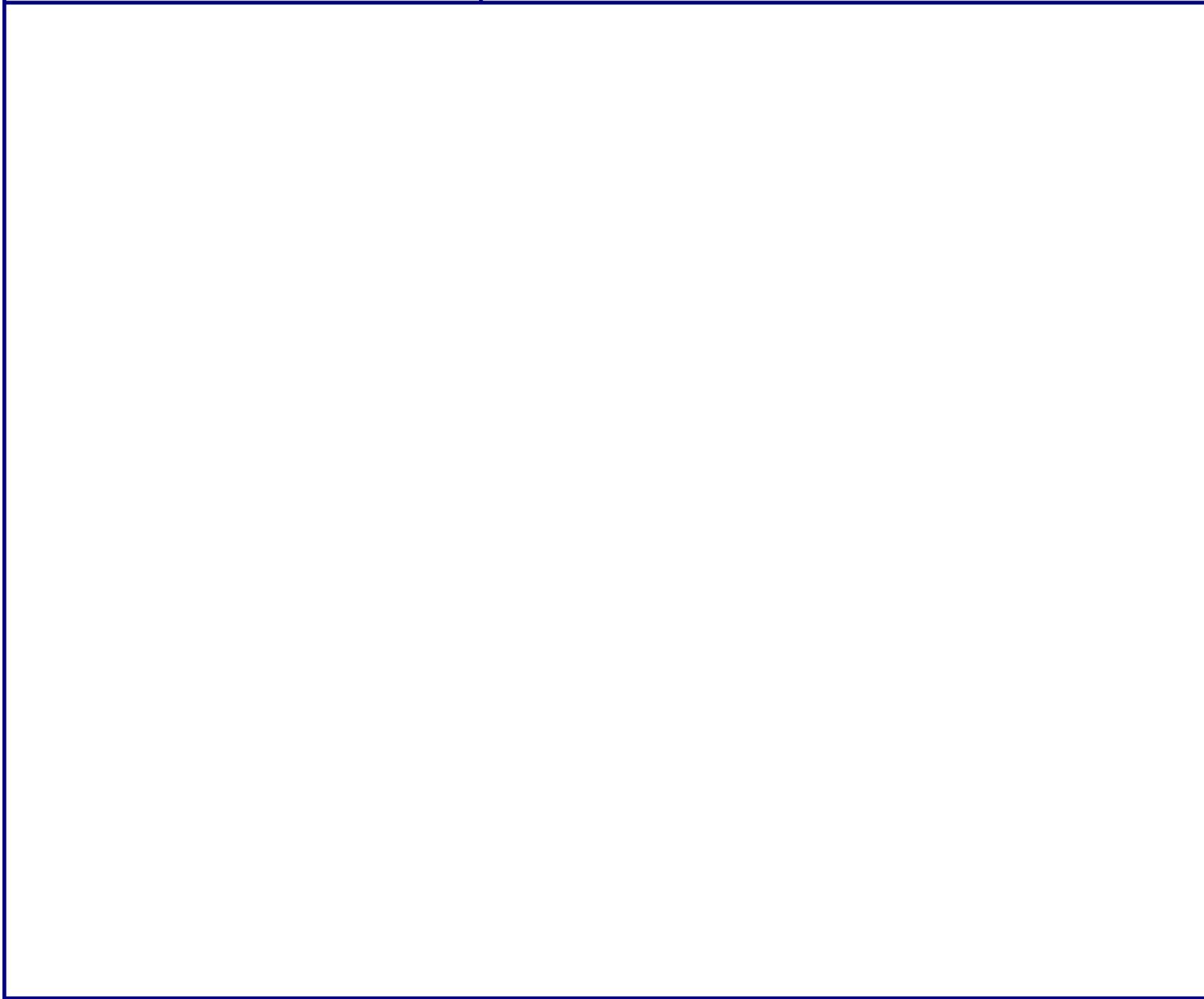
<b>Bogie</b> <i>Bogie</i>		
------------------------------	--	--

	<b>Moteur</b> <i>Motor</i>	<b>Porteur</b> <i>Trailer</i>
<b>Type</b> <i>Type</i>		
<b>Châssis</b> <i>Frame</i>	Cadre <i>Frame</i>	
<b>Matériau du châssis</b> <i>Frame material</i>	Acier <i>Steel</i>	Acier <i>Steel</i>
<b>Construction</b> <i>Building</i>	Mécano-soudure <i>Welded</i>	Mécano-soudure <i>Welded</i>
<b>Entraînement caisse-bogie</b> <i>Car body to bogie link</i>	Barre de traction basse <i>Low traction bar</i>	
<b>Diamètre de roue neuve</b> <i>New wheel diameter</i>	1 100 mm	880 mm
<b>Diamètre de roue usée</b> <i>Worn wheel diameter</i>		
<b>Type d'essieux</b> <i>Axle types</i>	2 essieux moteurs <i>2 motor axles</i>	2 essieux porteurs <i>2 trailer axles</i>
<b>Type de transmission</b> <i>Transmission type</i>	Réducteur et arbre creux <i>Reduction gear and hollow shaft</i>	/
<b>Rapport global de transmission</b> <i>Transmission global ratio</i>		/
<b>Suspension primaire</b> <i>Primary suspension</i>	Ressorts hélicoïdaux <i>Helical springs</i>	Ressorts hélicoïdaux <i>Helical springs</i>
<b>Suspension secondaire</b> <i>Secondary suspension</i>	Ressorts hélicoïdaux <i>Helical springs</i>	Pneumatique <i>Pneumatic</i>

<b>Amortissement</b> <i>Damping</i>	Amortisseurs anti-galop sur suspension primaire / Amortisseurs caisse-bogie  <i>Vertical dampers on primary suspension / Transverse dampers between car body and bogie</i>	Amortisseurs anti-galop sur suspension primaire / Amortisseurs transversaux caisse-bogie  <i>Vertical dampers on primary suspension / Transverse dampers between car body and bogie</i>
<b>Détection d'instabilité</b> <i>Unstability detection</i>	Non  <i>No</i>	Non  <i>No</i>
<b>Pendulation</b> <i>Tilting</i>	Non  <i>No</i>	Active à vérins hydrauliques, de conception ABB  <i>Active with hydraulic actuators, ABB design</i>
<b>Angle maximal d'inclinaison de la caisse</b> <i>Max tilting angle of car body</i>	/	8° (6.5° effectifs)  8° (6.5° effective)

<b>Equipement de traction</b> <i>Traction equipment</i>	
<b>Captage</b> <i>Current collection</i>	
<b>Nombre de pantographes</b> <i>Number of pantographs</i>	2
<b>Type de pantographe</b> <i>Pantograph type</i>	
<b>Contrôle-commande</b> <i>Control</i>	
<b>Contrôle-commande de l'engin</b> <i>Engine control</i>	
<b>Contrôle-commande de la chaîne de traction</b> <i>Traction equipment control</i>	Electronique à micro-processeurs <i>Micro-processors based control electronic</i>
<b>Equipement de puissance</b> <i>Power quipment</i>	
<b>Transformateur</b> <i>Transformer</i>	15 kV à enroulements secondaires multiples <i>15 kV with several outputs</i>
<b>Tension d'alimentation des équipements de traction</b> <i>Traction equipment supply voltage</i>	1 870 V CC <i>1 870 V DC</i>
<b>Technologie des équipements de puissance</b> <i>Power equipment technology</i>	Onduleurs à GTO <i>Inverters with GTO</i>
<b>Moteur de traction</b> <i>Traction motor</i>	
<b>Type</b> <i>Type</i>	Triphasé asynchrone <i>Three-phase asynchronous</i>
<b>Masse</b> <i>Weight</i>	
<b>Nombre</b> <i>Number</i>	1 par essieu moteur <i>1 per motor axle</i>
<b>Installation</b> <i>Installation</i>	Fixé sur bogie <i>Bogie mounted</i>
<b>Puissance unitaire maximale</b> <i>Max unit power</i>	1 250 kW
<b>Vitesse maximale de rotation</b> <i>Max rotational speed</i>	
<b>Réducteur</b> <i>Gear</i>	

Schéma de la chaîne de traction  
*Traction package synoptic diagram*

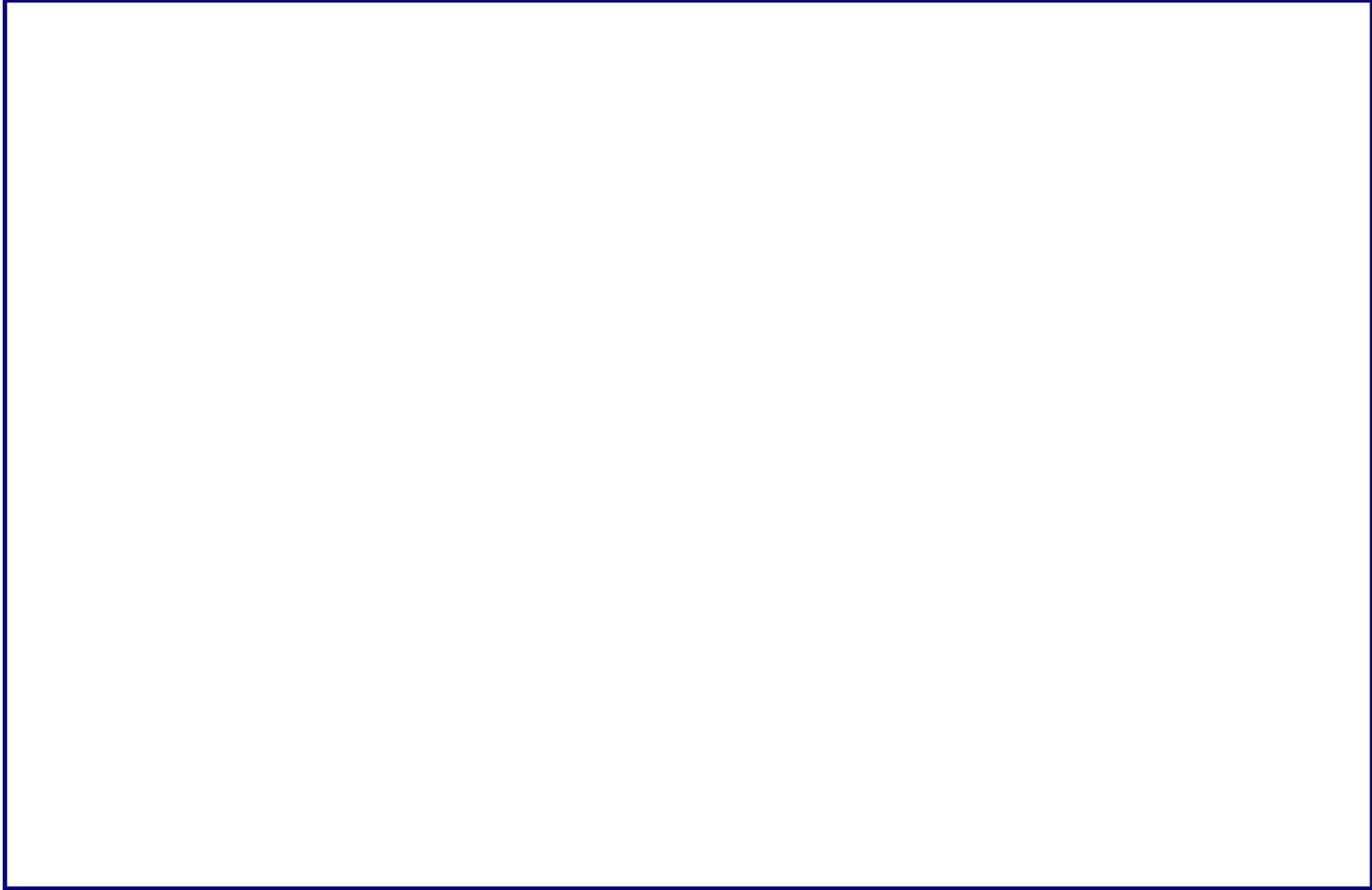


Caractéristique effort-vitesse en traction  
*Force vs speed tration characteristics*



<b>Equipement de freinage</b> <b>Brake equipment</b>		
<b>Contrôle-commande</b> <b>Control</b>		
	<b>Motrice</b> <b>Motor car</b>	<b>Remorque</b> <b>Trailer car</b>
<b>Type de frein</b> <b>Brake type</b>	Electropneumatique direct par réseau informatique, redondé par un frein pneumatique à deux conduites type UIC <i>Direct electropneumatic brake controlled by computer network, redunded by a pneumatic two pipes, UIC type, brake</i>	
<b>Commande du frein bogie</b> <b>Bogie brake control</b>	Conjugaison globale sur la rame par les électroniques de commande, en donnant priorité au frein électrodynamique + distributeur UIC (1 par bogie) <i>Trainset level blending by the control electronics, with priority to electrodynamic brake + UIC distributor valve (1 per bogie)</i>	Conjugaison globale sur la rame par les électroniques de commande, en donnant priorité au frein électrodynamique + distributeur UIC (1 par bogie) <i>Trainset level blending by the control electronics, with priority to electrodynamic brake + UIC distributor valve (1 per bogie)</i>
<b>Equipements de frein</b> <b>Brake equipment</b>		
	<b>Motrice</b> <b>Motor car</b>	<b>Remorque</b> <b>Trailer car</b>
<b>Frein dynamique</b> <b>Dynamic brake</b>	Type à récupération <i>Regenerative type</i>	/
<b>Puissance en freinage dynamique</b> <b>Dynamic brake power</b>		/
<b>Frein mécanique</b> <b>Mechanical brake</b>	1 semelle de 350 mm par roue actionnée par un bloc de freinage <i>One 350 mm brake shoe per wheel, actuated by a tread brake unit</i>	2 disques fonte ventilés Ø 590 mm épaisseur 110 mm par essieu, associés à 2 unités de frein à disque <i>2 ventilated cast iron discs Ø 590 mm width 110 mm per axle, associated to 2 disc brake units</i>
<b>Frein électromagnétique sur rail</b> <b>Magnetic track brake</b>	/	2 patins par bogie <i>2 track brakes per bogie</i>
<b>Frein de parking</b> <b>Parking brake</b>		
<b>Nombre de freins de parking</b> <b>Number of parking brake</b>		
<b>Equipement d'antienrayage</b> <b>Wheel slide protection equipment</b>	Antienrayeur à régulation de glissement, action bogie par bogie <i>Slide regulation type wheel slide protection, bogie per bogie</i>	Antienrayeur à régulation de glissement, action essieu par essieu <i>Slide regulation type wheel slide protection, action axle per axle</i>

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



<b>Production d'énergie</b> <i>Energy production</i>	
---	--

<b>Energie électrique</b> <i>Electric energy</i>	
<b>Alimentation des auxiliaires rame</b> <i>Trainset auxiliaries supply</i>	Convertisseur statique, de type pont complet, connecté sur secondaire spécifique du transformateur + ligne de train 1 000 CC <i>Static converter, rectifier type, connected on a specific secondary output of the transformer + 1 000 V DC train line</i>
<b>Nombre de convertisseurs</b> <i>Number of converters</i>	1 par motrice + 1 par voiture <i>1 per motor car + 1 par voiture</i>
<b>Puissance unitaire des convertisseurs</b> <i>Power of each converter</i>	
<b>Tension d'alimentation des auxiliaires de la rame</b> <i>Supply voltage of trainset auxiliaries</i>	380 V 50 Hz CA triphasé 220 V 50 Hz CA monophasé 26 V CC <i>380 V 50 Hz AC three phases 220 V 50 Hz AC single phase 26 V DC</i>
<b>Type de batteries</b> <i>Battery type</i>	Plomb <i>Lead</i>
<b>Nombre de blocs batteries</b> <i>Number of battery modules</i>	
<b>Réseau basse tension</b> <i>Low voltage supply network</i>	65 V CC <i>65 V DC</i>
<b>Energie pneumatique</b> <i>Pneumatic energy</i>	

	<b>Auxiliaire</b> <i>Auxiliary</i>	<b>Principale</b> <i>Main</i>
<b>Nombre d'unités de production d'air</b> <i>Number of air production units</i>		1
<b>Type de compresseur</b> <i>Compressor type</i>		A vis <i>Screw type</i>
<b>Débit nominal du compresseur</b> <i>Nominal air delivery of compressor</i>		
<b>Sécheur d'air</b> <i>Air dryer</i>		Oui <i>Yes</i>
<b>Type de sécheur d'air</b> <i>Type of air dryer</i>		Bi-colonne, à adsorption <i>Twin tower, adsorption type</i>

<b>Cabine de conduite</b> <i>Driving cab</i>	
---	--

<b>Poste de conduite</b> <i>Driver's desk</i>	A droite <i>Right sided</i>
<b>Protection anti-crash</b> <i>Protection against crash</i>	Non <i>No</i>

<b>Confort thermique</b> <i>Thermal comfort</i>	
--	--

	<b>Cabine de conduite</b> <i>Driving cab</i>	<b>Espaces voyageurs</b> <i>Passengers areas</i>
<b>Type</b> <i>Type</i>	Chauffage-climatisation, à régulation <i>Heating-Air conditioning with regulation</i>	Chauffage-climatisation, à régulation <i>Heating-Air conditioning with regulation</i>
<b>Nombre d'unités de confort thermique</b> <i>Number of thermal comfort units</i>		1 par véhicule <i>1 per vehicle</i>
<b>Chauffage</b> <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>
<b>Climatisation</b> <i>Air conditioning</i>	Soufflage d'air réfrigéré <i>Cooled air blowing</i>	Soufflage d'air réfrigéré <i>Cooled air blowing</i>
<b>Contrôle-commande</b> <i>Control</i>		Electronique dédiée <i>Dedicated electronic unit</i>
<b>Alimentation</b> <i>Power supply</i>		Chauffage sur ligne de train 1 000 V CC Climatisation sur réseau 380 V 50 Hz CA  <i>Heating on 1 000 V DC train line</i> <i>Air conditioning on 380 V 50 Hz AC network</i>

<b>Confort dynamique</b> <i>Dynamic comfort</i>	
--	--

	<b>Motrice</b> <i>Motor car</i>	<b>Remorque</b> <i>Trailer car</i>
<b>Amortisseurs</b> <i>Dampers</i>		

<b>Portes</b> <b>Doors</b>	
-------------------------------	--

<b>Porte d'accès voyageurs</b> <i>Passenger access door</i>	Louvoyante-coulissante, à 1 vantail <i>Swing-plug door, 1 door leaf</i>
<b>Nombre de portes d'accès voyageurs</b> <i>Number of passenger access doors</i>	4 par véhicule (sauf véhicule 4 : 2 portes) <i>4 per vehicle (except vehicle 4 : 2 doors)</i>
<b>Actuation des portes d'accès voyageurs</b> <i>Actuation of passenger access doors</i>	Pneumatique <i>Pneumatic</i>
<b>Porte de salle</b> <i>Saloon access door</i>	
<b>Nombre de portes de salle</b> <i>Number of saloon access doors</i>	
<b>Actuation des portes de salle</b> <i>Actuation of saloon access doors</i>	
<b>Porte de chargement</b> <i>Loading door</i>	Louvoyante-coulissante, à 1 vantail <i>Swing-plug door, 1 door leaf</i>
<b>Nombre de portes de chargement</b> <i>Number of loading doors</i>	2 (en véhicule 4) <i>2 (in vehicle 4)</i>
<b>Actuation des portes de chargement</b> <i>Actuation of loading doors</i>	Pneumatique <i>Pneumatic</i>

<b>Intercirculation</b> <b>Gangway</b>	
---	--

<b>Type</b> <i>Type</i>	
<b>Largeur / Hauteur de passage</b> <i>Internal Width / Height</i>	
<b>Portes de fermeture</b> <i>Closing doors</i>	
<b>Type de portes de fermeture</b> <i>Type of closing doors</i>	
<b>Actuation des portes de fermeture</b> <i>Actuation of closing doors</i>	

<b>Système informatique embarqué</b> <b><i>On-board computer system</i></b>	
<b>Type</b> <b><i>Type</i></b>	
<b>Unité centrale</b> <b><i>Main processor unit</i></b>	1 unité centrale en motrice et 1 unité centrale en remorque pilote <i>1 computer unit in motor car and 1 computer unit in driving trailer car</i>
<b>Fonctions assurées par l'unité centrale</b> <b><i>Functions processed by main processor unit</i></b>	Commande traction/freinage Signalisations au pupitre (défaillances majeures) Guide de dépannage (console pupitre) Aide à la maintenance (tests en Entretien)  <i>Traction electrodynamic brake control            Indications on driver's desk (major failures)            Repair guide (desk display unit)            Maintenance assistance (tests during maintenance)</i>
<b>Nombre d'unités locales</b> <b><i>Local unit number</i></b>	1 calculateur par remorque <i>1 computer unit per trailer car</i>
<b>Fonctions assurées</b> <b><i>Functions processed</i></b>	Commande climatisation Commande freinage Commande des portes d'accès Information voyageurs (horaires, parcours du train, ...) Dialogue réseau Détection et mémorisation défauts  <i>HVAC control            Braking control            Access doors control            Passenger information (schedule, train course, ...)            Network exchanges            Detection and storage of failures</i>

## Informations complémentaires Additional information

Les rames X2000 constituent l'aboutissement de la pendulation à la suédoise, les développements ayant démarré dans ce pays dès 1969 et ayant aboutis aux rames de série après réalisation de divers prototypes. A noter que seule les remorques sont pendulaires, la motrice étant dépourvue de dispositif de pendulation.

Ce matériel a été essayée successivement en Allemagne, en Chine et aux USA, mais sans remporter de contrat à l'export.

L'X2000 reste donc un matériel purement suédois, sa conception étant aujourd'hui obsolète en regard des matériels pendulaires modernes produits ces dernières années par ALSTOM ou SIEMENS.

Quelques rames ont reçu les équipements de signalisation nécessaires pour assurer des missions entre la Suède et le Danemark via le lien fixe sur l'Øresund.

A partir de 1994, les SJ ont réceptionné 22 trains X2-2, version régionale de l'X2000 composée d'une motrice X2 et de 5 remorques : 2 remorques UB2 identiques à celles de l'X2000, une remorque UBS2 intégrant un local agent de train et une remorque pilote UAX2 (1ère classe au lieu de 2ème classe dans l'X2000). L'espace "Bistro" a disparu.

*X2000 trainsets represent the final stage of swedish style tilting technology, development having been launched in this country from 1969 on and having succeeded with serie trainsets after several prototypes. It has to be noticed that only trailer cars are tilting, the motor car not being equipped with tilting device.*

*This rollong stock have been tested in Germany, China and in the USA, but without leading to a contract.*

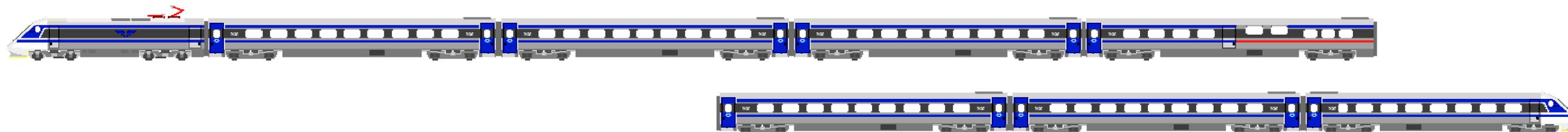
*X2000 remains therefore a purely swedish rolling stock, its design being now obsolete in comparison with moden tilting rolling stock produced in the last years by ALSTOM or SIEMENS.*

*Some trainsets have received signaling equipment required for operation between Sweden and Denmark through the Øresund fixed link.*

*From 1994 on, SJ have received 22 X2-2 trainsets, which is the regional version of the X2000, and which is composed of a X2 motor car and 5 trailer cars : 2 UB2 trailer cars identical to the X2000 ones, one UBS2 trailer car integrating a crew compartment and a UAX2 (1st class, instead of 2nd class for X2000) driving trailer car. Bistro area has disappeared.*

## Livrées Liveries

X2000



X2-2



Graphiques : Kenneth Arnerstedt