

# BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2013

ÉPREUVE E4.2

## CENTRE DE MAINTENANCE DU TRAMWAY DU MANS

### PRÉSENTATION ET DOSSIER TECHNIQUE



#### Sommaire :

Présentation générale et synoptique	page 2
Enjeu	page 3
Présentation du banc de test moteur	page 3
Présentation du banc de test des climatiseurs	page 4
Plan du centre de maintenance	page 5
Extrait de la distribution du centre de maintenance	page 6
Caractéristiques d'un moteur de boggie	page 7
Schémas du TGBT SSR8	pages 8 et 9
Climatiseur Soprano	page 10
Schéma de puissance du banc de test climatiseur	page 11

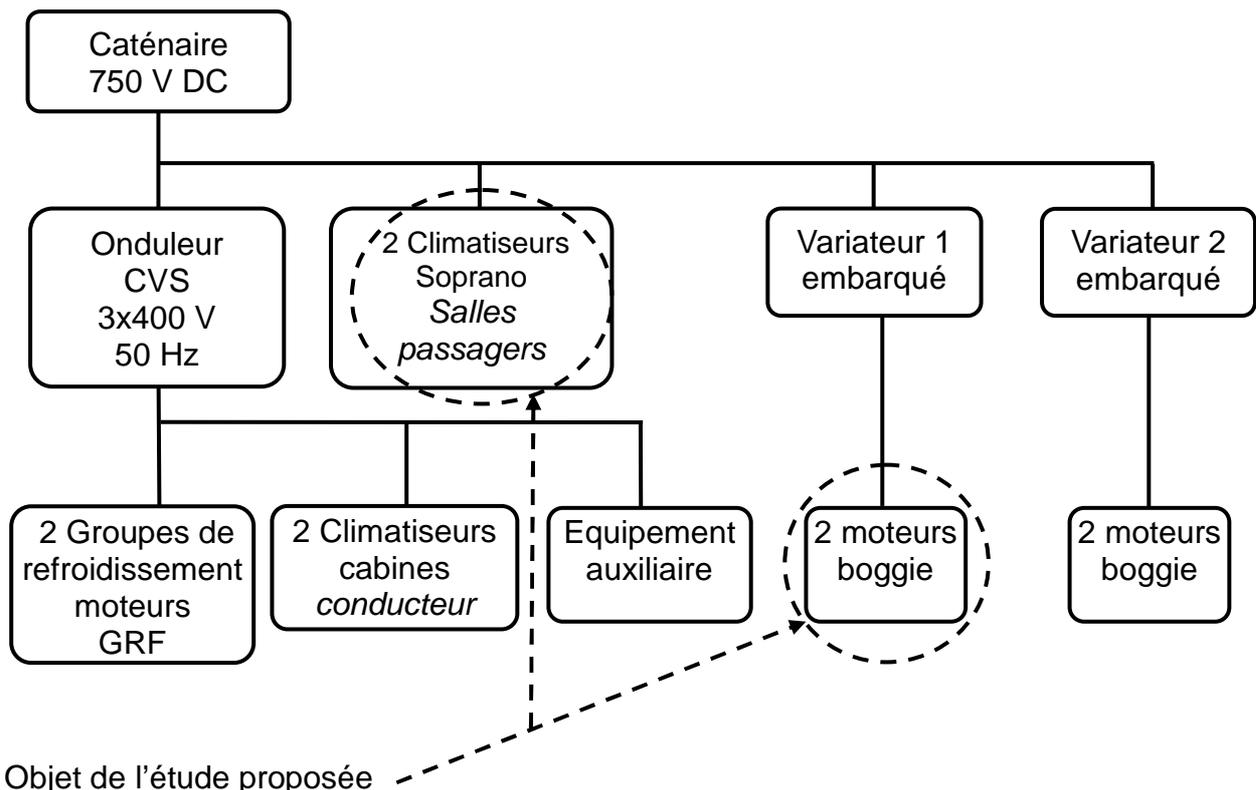
Présentation générale :

La Setram (Service des Transports de l'Agglomération Mancelle) est la compagnie de transport en commun qui gère depuis 2007 le tramway du Mans. Le parc est composé de 26 rames pouvant embarquer chacune jusqu'à 292 passagers. Près de 12 millions de voyageurs sont chaque année transportés par le tramway du Mans.

Chaque rame est connectée par une caténaire au réseau 750 V continu (DC) afin d'alimenter les systèmes de motorisation et de climatisation (voir synoptique ci-dessous).



Synoptique de l'alimentation électrique d'une rame de tramway.



Le matériel installé sur le tramway (climatiseur, onduleur CVS, refroidisseur GRF, moteur boggie) a une garantie de 3 ans. Les premières rames livrées étant arrivées en fin de garantie, il est devenu nécessaire de mettre en œuvre un plan de maintenance sur site.

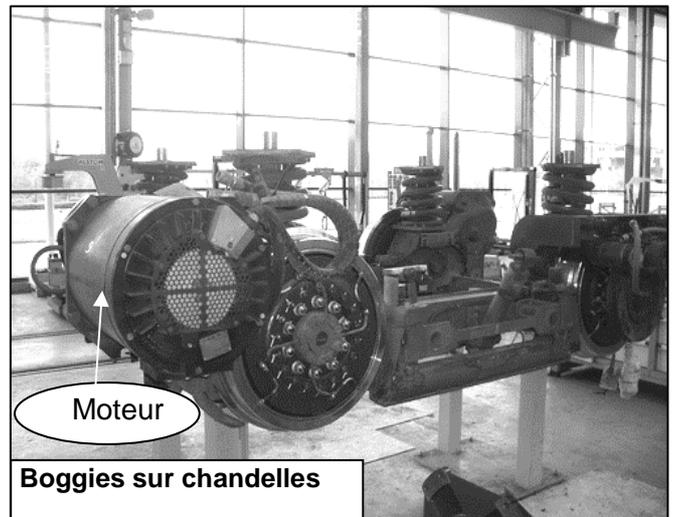
## ENJEU

Permettre au centre maintenance du tramway du Mans de prévenir les pannes sur la motorisation (moteurs + boggies) et sur les climatiseurs.

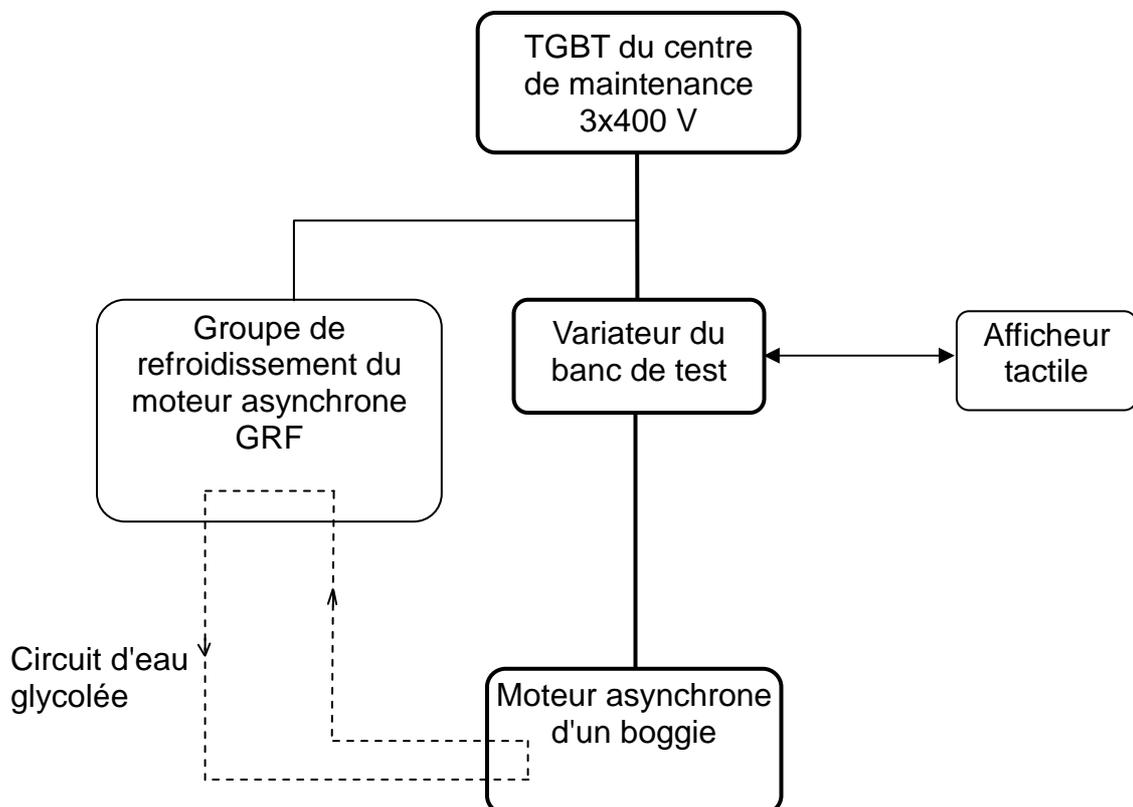
## PROBLÉMATIQUES :

Le centre de maintenance s'est équipé en 2011 de deux bancs de tests afin de mieux diagnostiquer les pannes et identifier celles qui peuvent être réparées en interne.

Problématique 1 : comment concevoir l'alimentation électrique du premier banc de test permettant d'effectuer l'analyse vibratoire du boggie placé sur chandelles ?



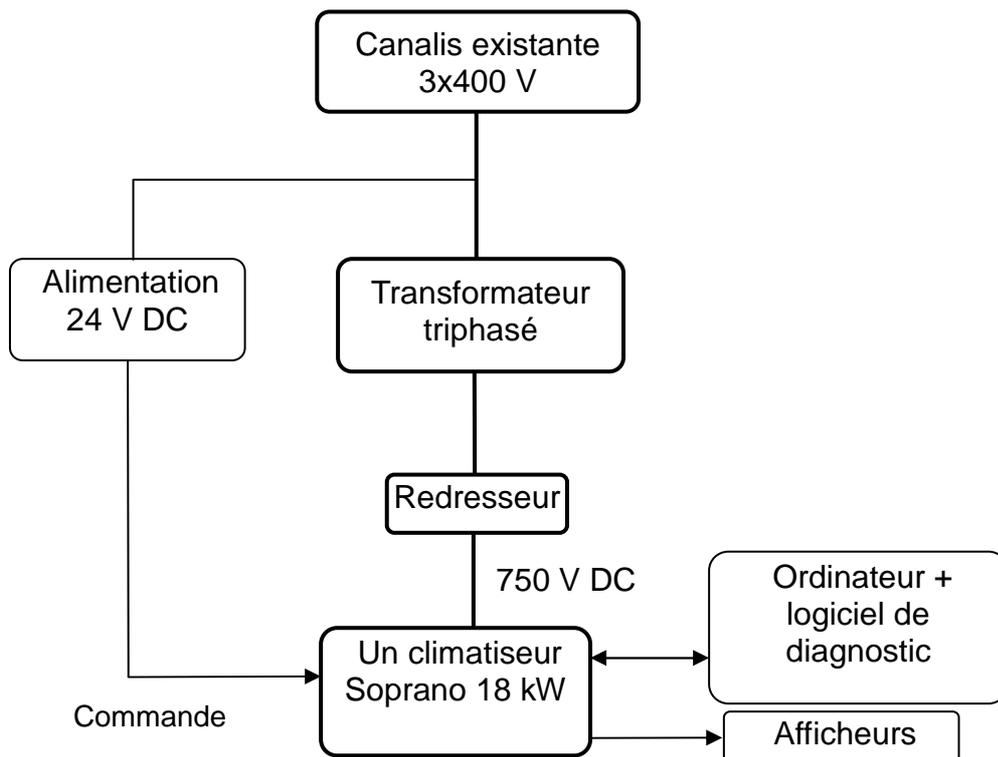
Synoptique du banc permettant de tester le moteur boggie de 120 kW posé sur chandelles :



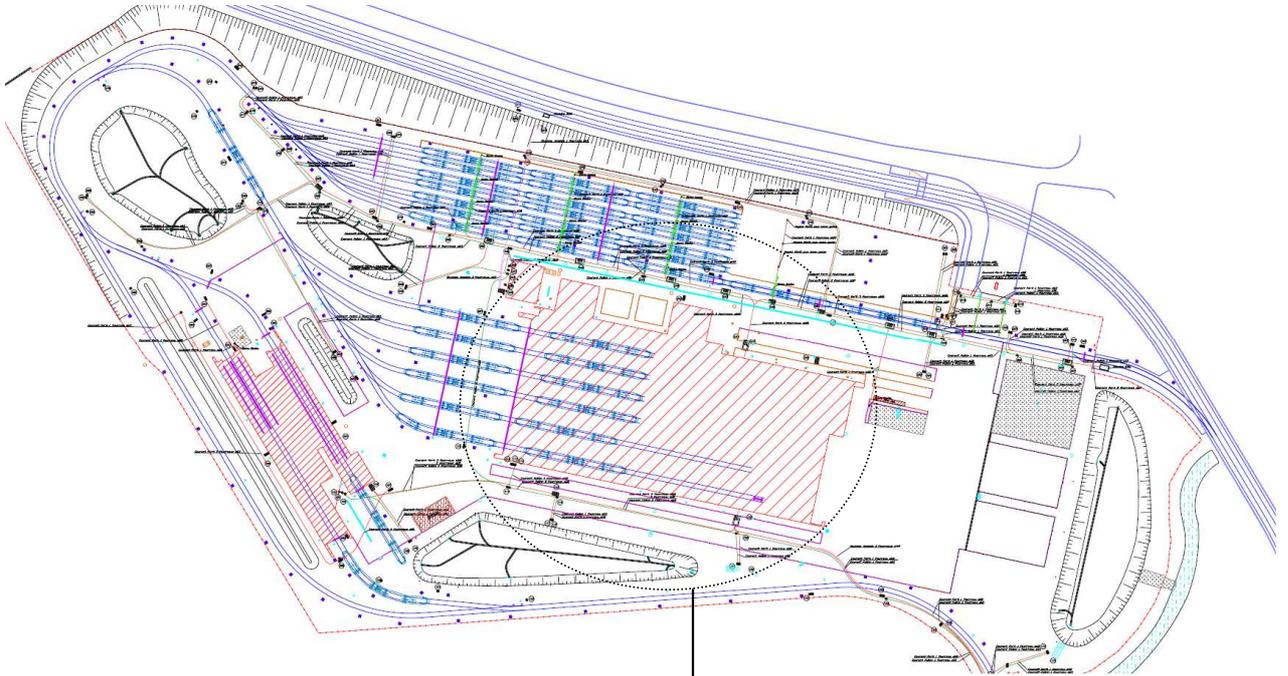
Problématique 2 : comment concevoir le deuxième banc permettant de tester un climatiseur quand celui-ci n'est plus installé en toiture d'un tramway ?



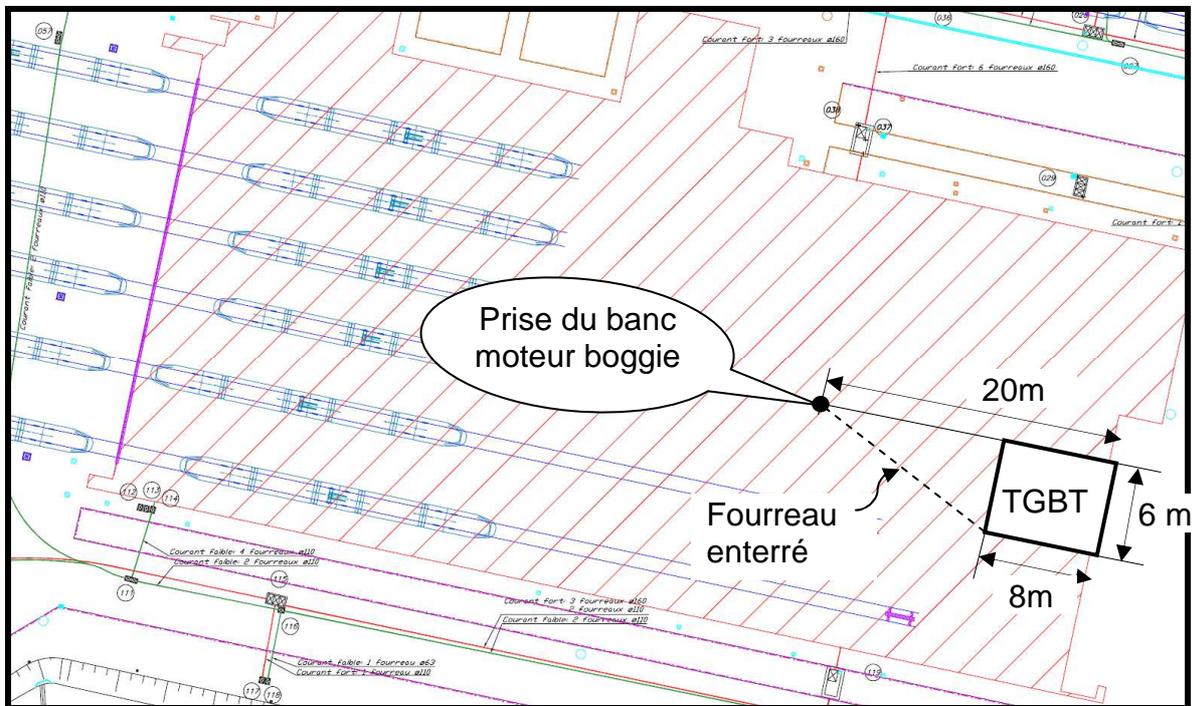
Synoptique du banc permettant de tester un climatiseur Soprano de 18kW :



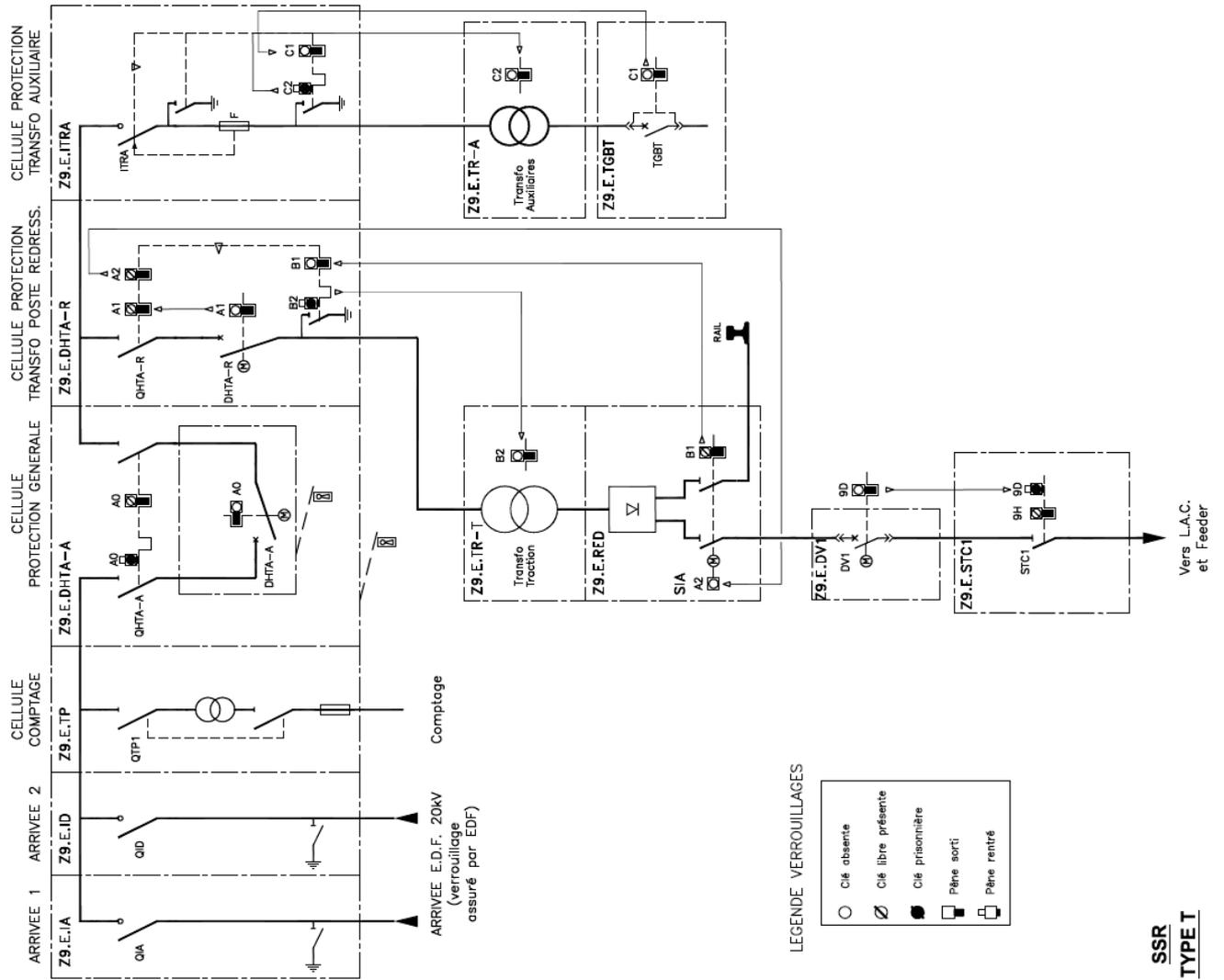
Plan du centre de maintenance :



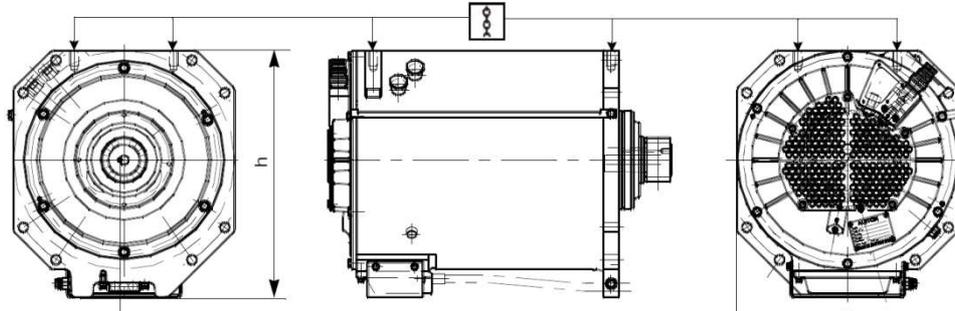
Détail de la zone pour la position du fourreau existant



Extrait de la distribution du centre de maintenance :



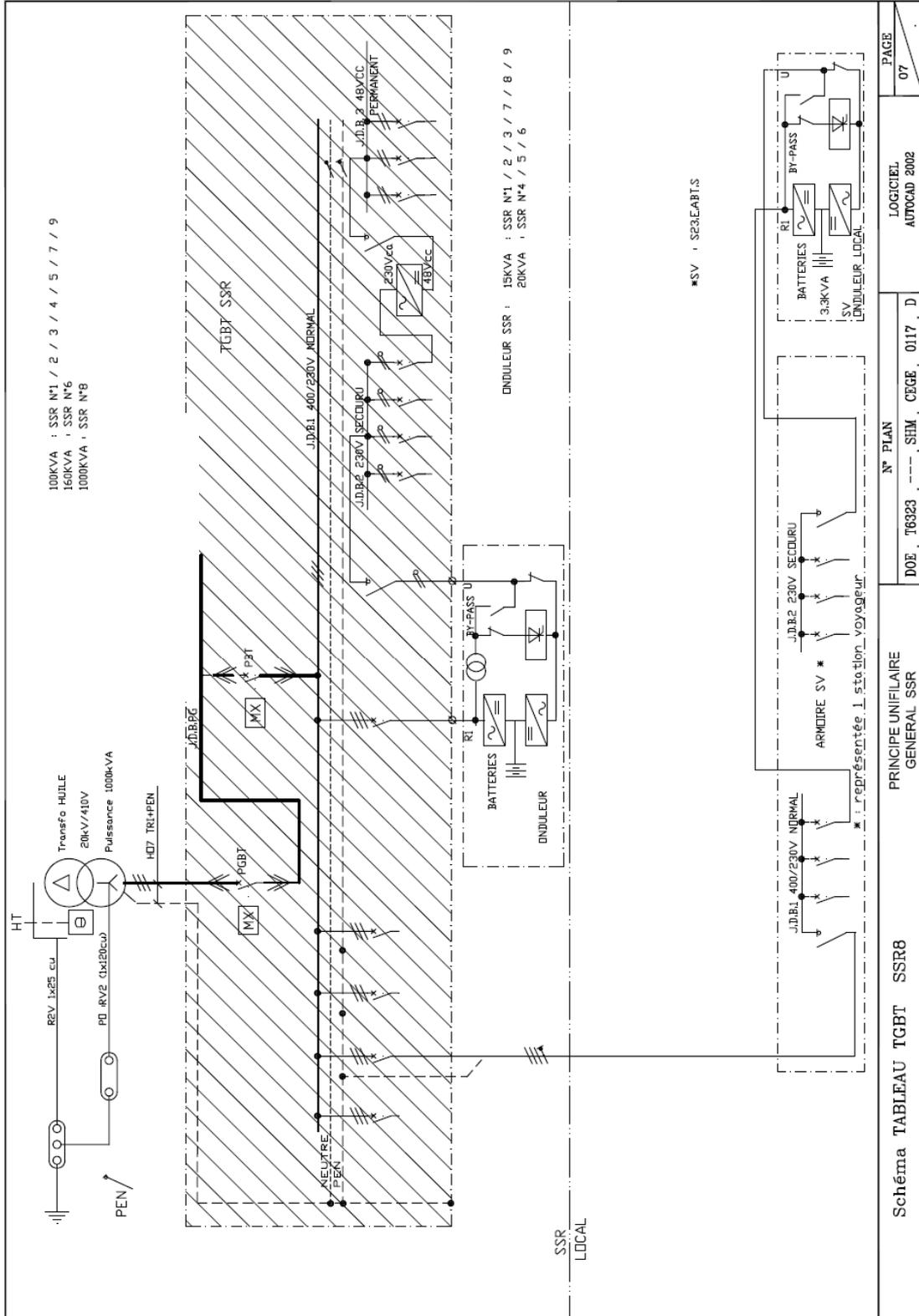
## Caractéristiques d'un moteur de bogie :



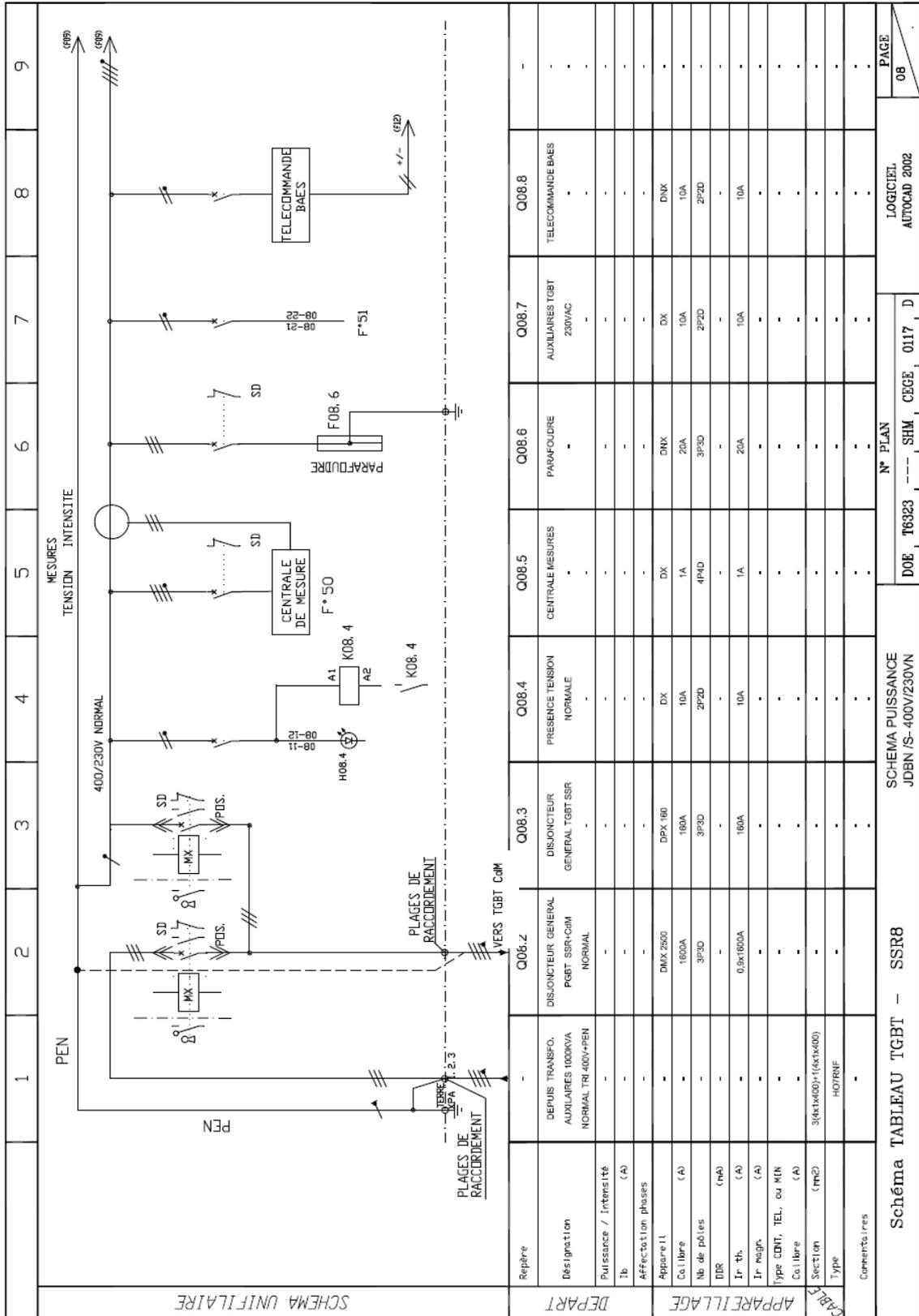
### 2.1 MOTOR CHARACTERISTICS

<b>DESIGNATION</b>	4 HGA 1433
<b>TYPE</b>	Asynchronous, quadripolar, squirrel cage
<b>CONTINUOUS RATING</b>	120 kW
<b>VOLTAGE (PHASE AND PHASE TO PHASE VOLTAGE)</b>	290 / 500 V
<b>CURRENT</b>	168 A
<b>SPEED</b>	2 600 rpm
<b>FREQUENCY</b>	88,1 Hz
<b>RANGE OF SPEEDS</b>	0 to 4 563 rpm
<b>COOLING SYSTEM</b>	By heat transfer fluid
<b>POWER SUPPLY</b>	Provided by 3 cables, connected to a terminal box
<b>TRANSMISSION</b>	Coupled to the reduction gear by a pinion
<b>MOUNTING</b>	Set with its axis parallel to the axle and fastened the reduction gear
<b>FRAME</b>	Polygonal, mechanically welded type, with built-in cooling system
<b>BEARING - DRIVE END</b>	Roller bearings
<b>BEARING - NON-DRIVE END</b>	Ball bearings
<b>DIMENSIONAL CHARACTERISTICS</b>	
SEE DIMENSIONS PAGE 12	
<b>WIDTH dimension I</b>	400 mm
<b>HEIGHT dimension h</b>	451 mm
<b>LENGTH dimension L</b>	623 mm
<b>MASS OF ROTOR WITH FITTED CAGE</b>	92 kg
<b>TOTAL MASS</b>	335 kg

Schémas du TGBT SSR8 :



# Schémas de commande du TGBT SSR8



Représ	Q08.2	Q08.3	Q08.4	Q08.5	Q08.6	Q08.7	Q08.8		
DEPART	DISJONCTEUR GENERAL PGBT SSR-CBM NORMAL	DISJONCTEUR GENERAL TGBT SSR	PRESENCE TENSION NORMALE	CENTRALE MESURES	PARAFONDRE	AUXILIAIRES TGBT 230VAC	TELECOMMANDE BAES		
APPAREILLAGE	DEPUIS TRANSFO. AUXILIAIRES 1000KVA NORMAL TRI 400V/PEN								
Caractéristiques	Puissance / Intensité (A)								
	Affectation phases								
	Appareil								
	Co. libre								
	Nb de pôles								
	DDR								
	Ir th								
	Ir magn.								
	Type CNT, TEL, ou MIN								
	Co. libre								
	Section (mm²)								
	Type								
Commentaires									
Schéma TABLEAU TGBT - SSR8								SCHEMA PUISSANCE JDBN /S-400V/230VN	
								N° PLAN	
								DOE T6323 --- SHM CEGE 0117 D	
								LOGICIEL AUTOCAD 2002	
								PAGE 08	

## Climatiseur Soprano :

### Caractéristiques principales du climatiseur

Débit d'air traité (mode normal) : .....	Préconditionnement : 3600 m3/h/groupe
.....	Mode normal : 3300 m3/h/groupe
.....	Fréquence réduite : 2800 m3/h/groupe
Fluide frigorigène : .....	R134a
Charge frigorifique : .....	6,1 kg
Puissance frigorifique par groupe : .....	18 kW
Puissance de chauffage par groupe : .....	24 kW
Température extérieure : .....	35°C
Humidité extérieure : .....	50%
Température intérieure : .....	31,5°C
Tension nominale après CVS : .....	Préconditionnement : 460V / tri / 60Hz
.....	Normale : 422V / tri / 55Hz
.....	Fréquence réduite : 368V / tri / 48Hz
Tension alimentation CVS : .....	750V continu
Masse totale des groupes de climatisation : .....	535 kg

### Repères et désignations

- 1 Compresseur
- 2 Ventilateur Condenseur
- 3 Electrovanne Gaz Chaud
- 4 Sonde de Température Liquide HP (STC)
- 5 Réserve Liquide
- 6 Filtre Déshydrateur
- 7 Voyant Liquide
- 8 Batterie Condenseur
- 9 Electrovanne Modulante
- 10 Sonde de Température d'air neuf (STN)
- 11 Détendeur
- 12 Sonde de Température d'évaporation BP (STE)
- 13 Ventilateur Evaporateur et sonde d'air soufflé (STS)
- 14 Pré aménagement pour Volet d'air neuf motorisé
- 15 Sonde de Température d'Air repris(STR)
- 16 Filtre à Air
- 17 Batterie Evaporateur
- 18 Réchauffeur
- 19 Coffret Electrique
- 20 Automate CX90
- 21 Convertisseur d'énergie CVS
- 22 Ressort à gaz

