



GESTION du document

Département MTS - US FRT Formation

RECTIFICATIF

N°	Date	N°	Date	N°	Date	N°	Date	N°	Date

Ce document annule et remplace le DF 12 – 001 Édition : Août 2012

SOMMAIRE

1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE	5
1.1. <i>Historique</i>	5
1.2. <i>Composition du train</i>	5
1.3. <i>Présentation extérieure des voitures</i>	7
1.4. <i>Aménagement intérieur des voitures</i>	8
1.5. <i>Agrès du train</i>	10
2. LIAISONS MÉCANIQUES, ÉLECTRIQUES ET INFORMATIQUES	15
2.1. <i>Liaisons mécaniques</i>	15
2.2. <i>Liaisons électriques et informatiques</i>	18
3. PARTIES MÉCANIQUES ET ÉQUIPEMENTS SOUS CAISSE	19
3.1. <i>Le bogie d'une remorque et ses principaux équipements</i>	21
3.2. <i>Les principaux équipements sous caisse d'une remorque</i>	26
3.3. <i>Le bogie d'une motrice et ses principaux équipements</i>	31
3.4. <i>Les principaux équipements sous caisse d'une motrice</i>	35
4. CABINE DE CONDUITE	39
4.1. <i>Vue générale de la cabine</i>	39
4.2. <i>Pupitre</i>	42
4.3. <i>Siège conducteur</i>	56
4.4. <i>Cloison arrière</i>	57
5. HAUTE TENSION	59
5.1. <i>Frotteurs</i>	59
5.2. <i>Commutateurs d'alimentation haute tension (KAHT)</i>	59
5.3. <i>Schéma de principe du circuit haute tension</i>	61
5.4. <i>Traction / Freinage</i>	62
5.5. <i>Secours traction</i>	62
6. MOYENNE TENSION ET BASSE TENSION PAR CVS	63
6.1. <i>Production</i>	63
6.2. <i>Distribution</i>	63
6.3. <i>Schémas de principe</i>	65
7. BASSE TENSION	69
7.1. <i>Production</i>	69
7.2. <i>Les alimentations BT permanentes</i>	69
7.3. <i>Préparation et dépréparation</i>	69
7.4. <i>Schéma de principe</i>	74
7.5. <i>Circuits alimentés en basse tension</i>	75
7.6. <i>Contrôle fermeture du coffre batterie</i>	75

8. CIRCUIT GÉNÉRAL DE L'AIR	77
8.1. Production et stockage	77
8.2. Distribution	77
8.3. Schéma d'ensemble du circuit de l'air	79
8.4. Circuits utilisateurs	80
8.5. Équipements de contrôle	87
8.6. Seuils de pression CE	88
9. CIRCUIT DE FREINAGE D'URGENCE	89
9.1. Contrôles de sécurité réalisés par le train	89
9.2. Commutateur d'alimentation directe (K.A.DI)	90
9.3. Mancontact de vigilance pression CE (ZVGCE)	90
9.4. Commutateurs de signal d'alarme (KSA)	90
9.5. L'Arrêt automatique (AEAU)	93
9.6. Veille Automatique avec Contrôle du Maintien de l'Appui (VACMA)	94
9.7. Commutateur de secours (K.SEC)	96
10. PORTES ET SEQ	99
10.1. Généralités	99
10.2. Réalisation de la commande des portes	100
10.3. Utilisation du commutateur de libération des portes (K.L.P)	102
10.4. Utilisation du bouton de déverrouillage des portes (B.DV.P)	102
10.5. Fonctions annexes du SEQ	102
10.6. Alarme vigilance	103
11. CONSOLES	105
11.1. Généralités	105
11.2. Conditions de fonctionnement	105
11.3. Présentation des consoles	106
12. LE SYSTÈME INFORMATIQUE EMBARQUÉ (SIE)	139
12.1. Rôle	139
12.2. Description	140
12.3. Schéma de principe	141
12.4. Enregistrement des paramètres d'exploitation (EPE)	142
13. TRANSMISSION DE DONNÉES SOL-TRAIN (TDST) ET VIDÉO SURVEILLANCE	143
13.1. Rôle	143
13.2. Principe de fonctionnement	143
14. GLOSSAIRE	151

1. Présentation générale



Vue rame MF 01

1.1. Historique

Réalisation du MF 01 par trois constructeurs

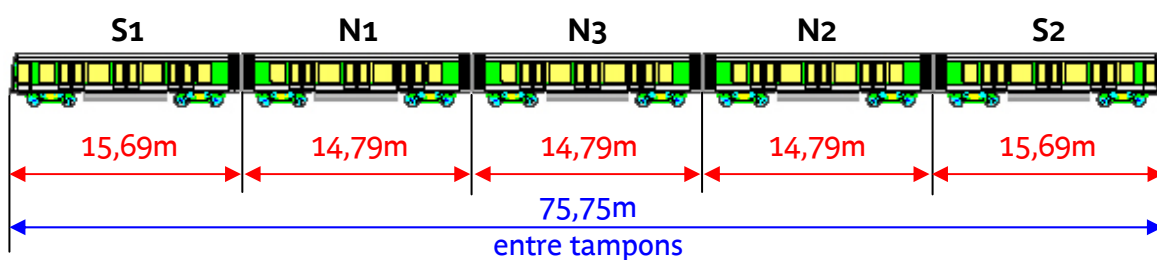
- ALSTOM : portes, caisse et informatique de confort,
- AREVA TA : informatique de sécurité,
- BOMBARDIER : bogies et cabine de conduite

Mise en service commerciale sur la ligne 2 en janvier 2007

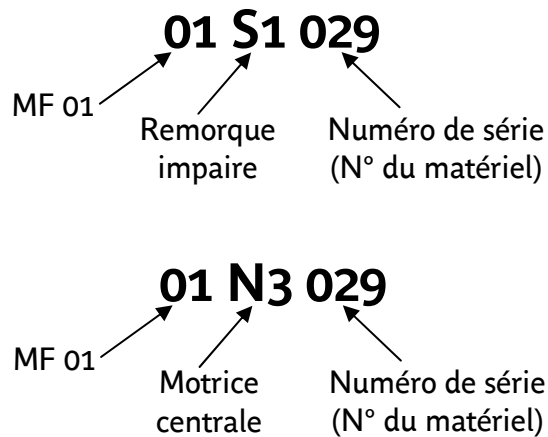
1.2. Composition du train

Les trains MF 01 sont composés de 5 voitures (3 motrices et 2 remorques) assemblées en formation 3 et constituant en service un ensemble indéformable.

- Les motrices : N1, N2, N3 ; voitures intermédiaires.
- Les remorques : S1, S2 ; voitures d'extrémités.

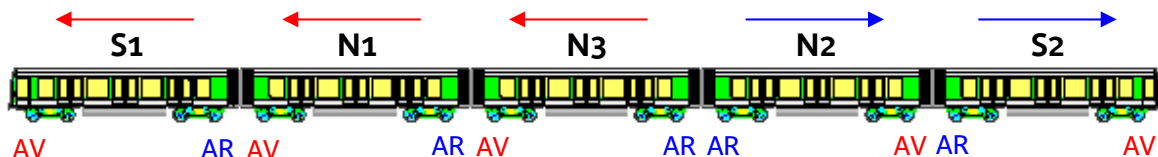


1.2.1. Numérotation des voitures



1.2.2. Orientation des voitures

3 voitures sont orientées dans le sens de la **S1** : S1, N1 et N3,
2 voitures sont orientées dans le sens de la **S2** : S2 et N2.



Le croisement des lignes de train, électriques et informatiques, s'opère à l'arrière de la N3.

1.2.3. Masse des voitures

(Exprimée en tonnes)

Type de voiture	S1 ou S2	N1 ou N2	N3	Total train
Masse à vide	24,3	25,6	25,9	125,9
Masse avec 4 voy/m2	31,9	33,6	33,8	164,7
Masse en charge maximale	41,6	43,3	43,6	213,4

La caisse est en acier à haute limite élastique (HLE)

1.2.4. Capacité des voitures

Type de voiture	Nombre de places assises		Nombre de places debout 4 voy/m2
	assise	strapontin	
REMORQUES	16	15	92
MOTRICES	20	12	93

Le nombre total de places assises fixes est de 92 places et le nombre de places assises relevables est de 66 places.

1.3. Présentation extérieure des voitures

1.3.1. Signalisation optique



Optiques supérieurs

- Veilleuses rouges lorsque le train est dépréparé.
- Feux rouges sur la face avant et la face arrière lorsque le train est préparé et si aucun sens de marche n'est commandé.
- Feux blancs au niveau de la face avant correspondant au sens de marche sélectionné (l'allumage des feux blancs provoque automatiquement l'extinction des feux rouges).

Optiques inférieurs

- Projecteurs (pour circuler sur les voies mal éclairées) en disposant le K.PRO en service dans la cabine en service, si le sens de marche est commandé.

1.3.2. Afficheur frontal

- L'afficheur frontal indique le numéro de rame et le terminus de destination ou la mention « TRAIN SANS VOYAGEUR ».
- Ces informations sont paramétrées à l'aide de la console 2 par la vue [Mission](#)

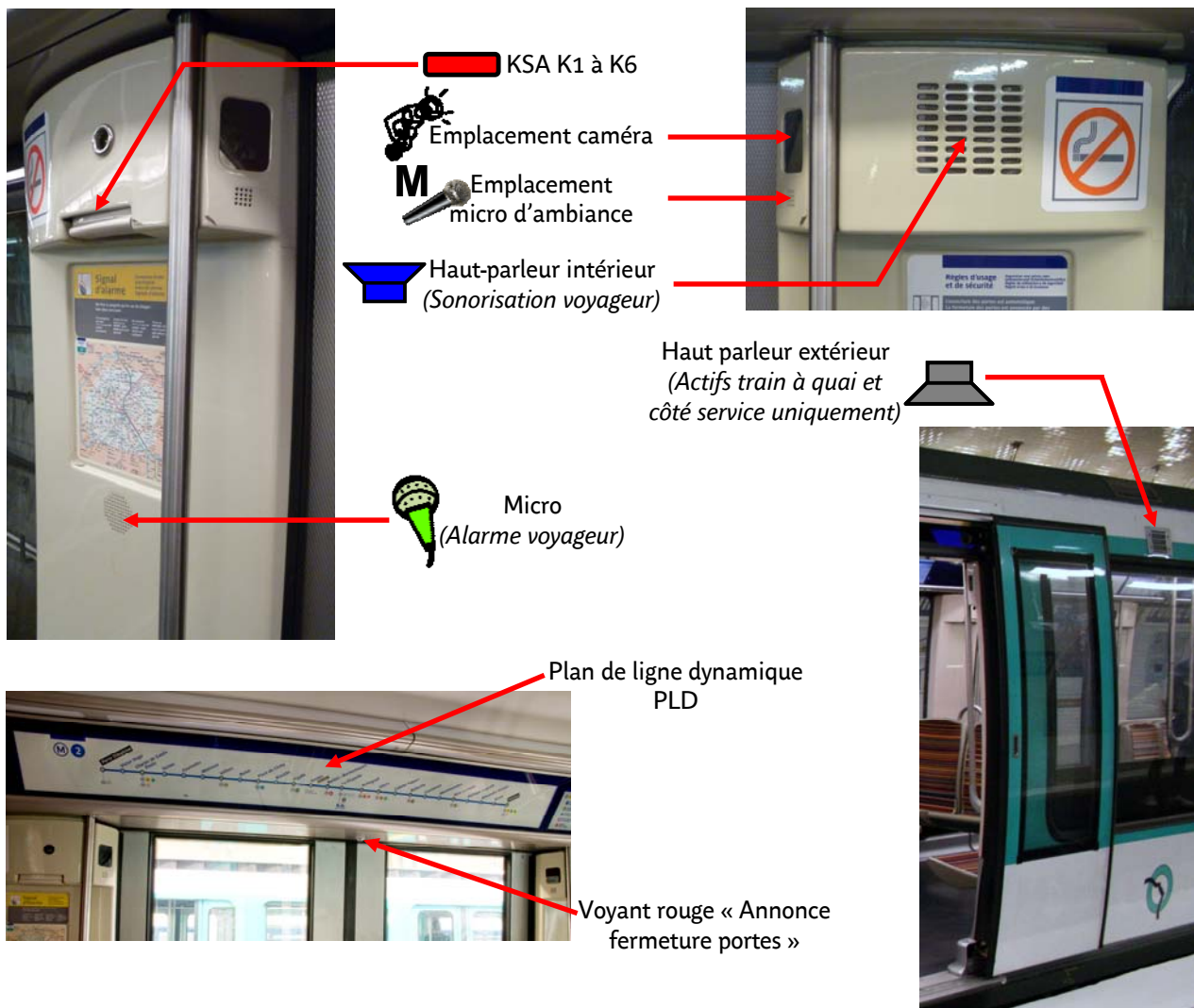
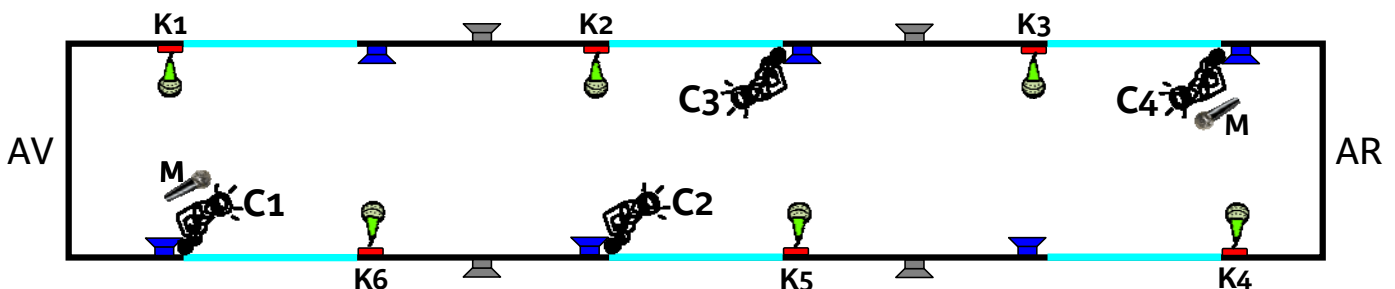
1.3.3. Face latérale

- Grandes baies vitrées
- 3 portes louvoyantes coulissantes à doubles vantaux par face, offrant un accès de 1,65m x 1,90m.
- Chaque porte est commandée par un moteur électrique alimenté en Basse Tension.



1.4. Aménagement intérieur des voitures

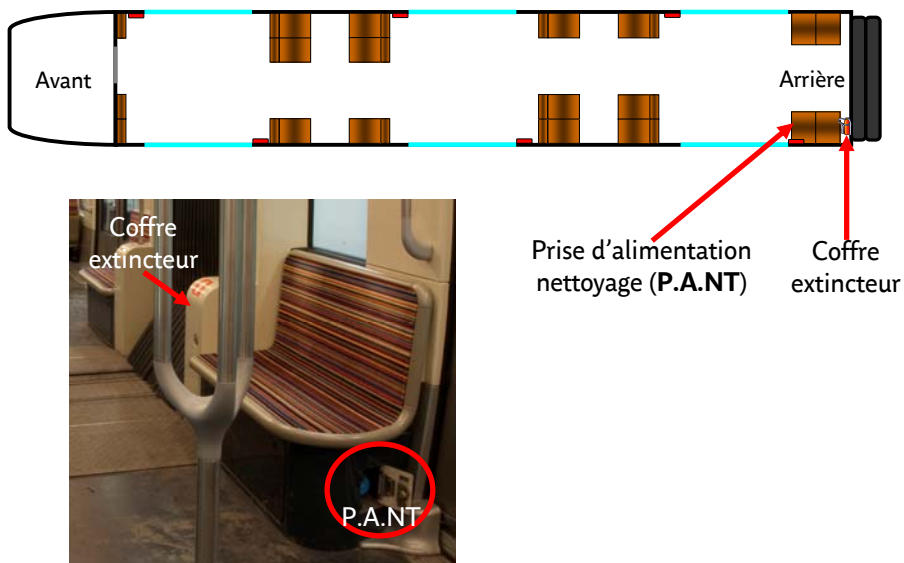
- 6 Haut-parleurs « intérieur » sur chaque voiture (sonorisation voyageurs et vibreur portes)
- 4 Haut-parleurs « extérieur » sur chaque voiture (sonorisation voyageurs et vibreur portes)
- 6 KSA dans chaque voiture (réarmables à distance sous certaines conditions)
- 6 microphones « alarme voyageurs » dans chaque voiture
- 4 caméras et 2 microphones « d'ambiance » dans chaque voiture
- 6 PLD (plan de ligne dynamique) dans chaque voiture
- 1 coffre extincteur à l'arrière gauche de chaque voiture
- 1 prise d'alimentation nettoyage (230V~) à l'arrière gauche de chaque voiture
- Disposition des sièges selon un diagramme 2 + 1
- Les sièges plus larges (49cm) sont fixés et suspendus aux parois latérales (Cantilever)



1.4.1. Aménagement intérieur d'une voiture d'extrémité



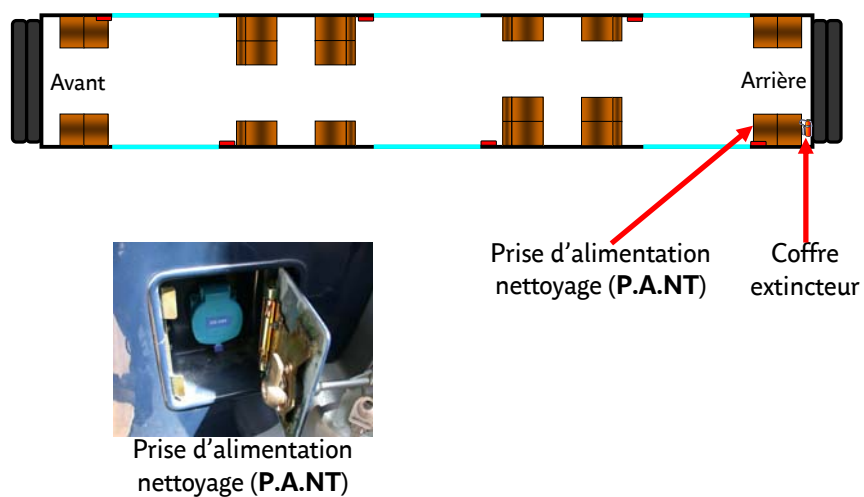
Vue de l'intérieur d'une S
depuis une N



1.4.2. Aménagement intérieur d'une motrice intermédiaire



Vue de l'intérieur d'une N
depuis une S



1.5. Agrès du train

1.5.1. Agrès situés dans la cabine de conduite

a. Coffret caisse à outils



Coffret caisse à outils (plombé)
contenant :

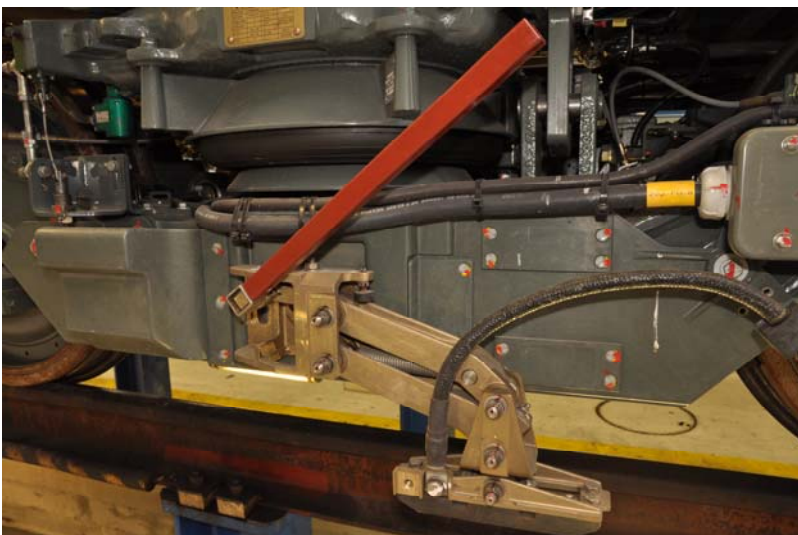
- **une clé** pour manœuvrer (ouvrir et fermer) les robinets,
- **un dispositif** pour manœuvrer les frotteurs ;

de plus, normalement dans la S2 :

- **une paire de gants,**
- **un masque oculaire,**
- **un marteau,**
- **un burin,**
- **une corde,**
- **une lanterne à 2 feux**



Clé pour manœuvrer les robinets



Dispositif pour manœuvrer les frotteurs
(représenté mis en place et frotteur baissé)





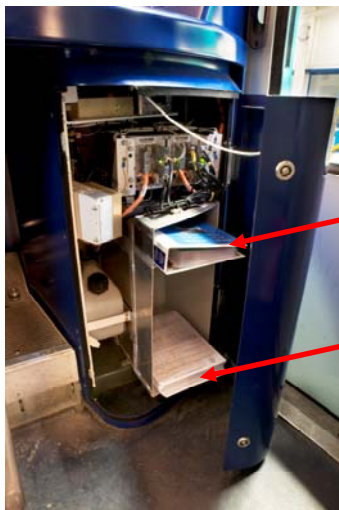
Lanterne à deux feux alimentée par une pile.
Peut présenter un feu blanc ou un feu rouge.

(1 seule lanterne sur le train, placée normalement dans le coffret caisse à outils de la S2)

b. Un classeur d'interventions

Situé dans le coffre sous pupitre droit et comprenant les instructions et consignes :

- Procédures conducteurs,
- Procédures gradés,
- Procédures mémorisées,
- Procédures des appareils de voie,
- Interventions sur ordre d'un gradé,
- Exploitation de la ligne,
- Messages à diffuser dans les trains.



Classeur d'interventions

Bulletins de conduite

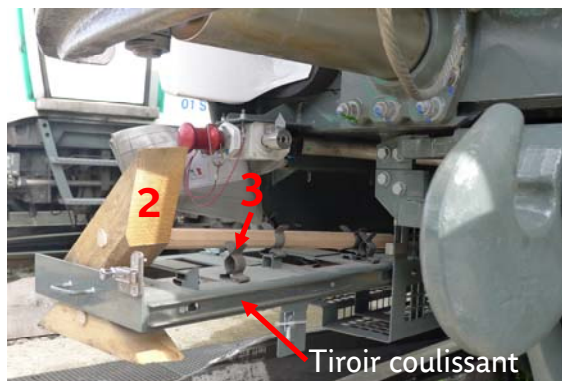
Coffre sous pupitre droit

Remarque :

Le carnet de signalement est remplacé par une fonction de la console 2.

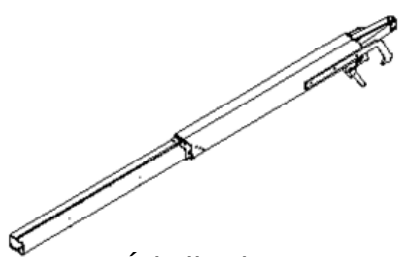
[Signalement](#)

1.5.2. Équipements sous cabine

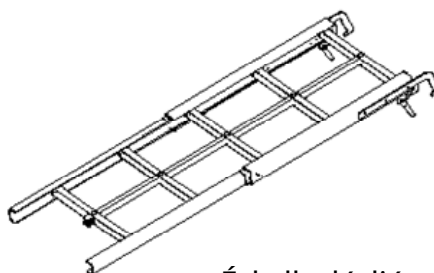


Équipements sous la face avant droite de chaque S

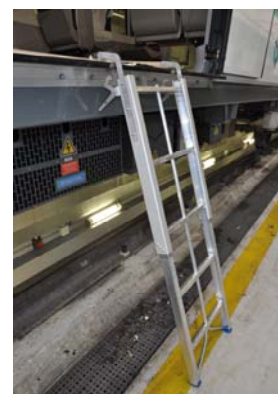
1 → Échelle de secours rangée dans une housse de protection



Échelle pliée



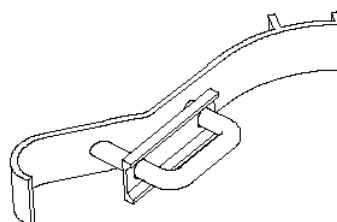
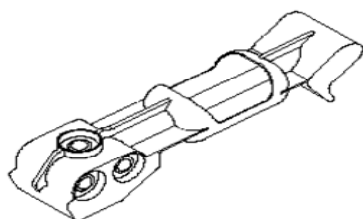
Échelle dépliée



2 → Deux cales à manche (1 cale présentée et mise en place)



3 → Emplacement pour un Dispositif Témoin Présence Tension et un court-circuiteur



4 → Une liaison pneumatique



4 -Une **trappe "liaison pneumatique détresse"** derrière le tampon central de chaque S contient un tuyau souple appelé : « **liaison pneumatique** ».

Ce tuyau se termine :

- d'un côté par un raccord "Stäubli",
- de l'autre côté par un ½ accouplement CE.

Cette liaison permet, lors d'une demande de secours, le raccordement de la conduite d'équilibre entre les 2 trains.



Liaison pneumatique



½ accouplement CE

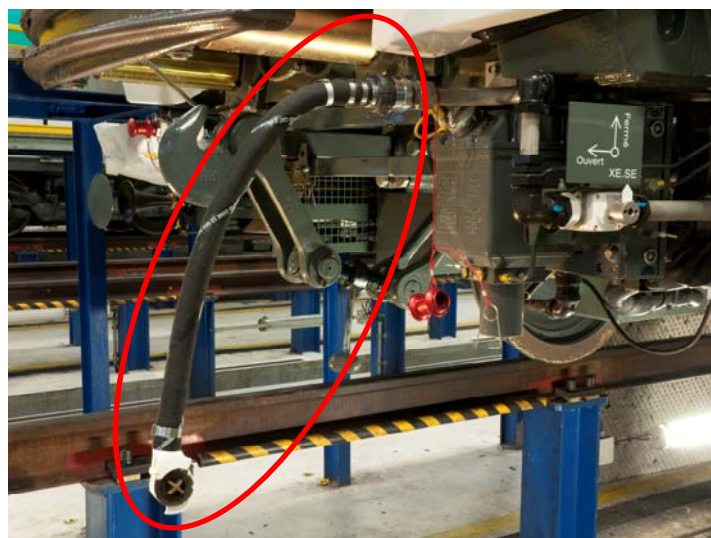


Raccord « Stäubli »

Raccord « Stäubli » mâle sur CE



Bouchon de protection et épingle



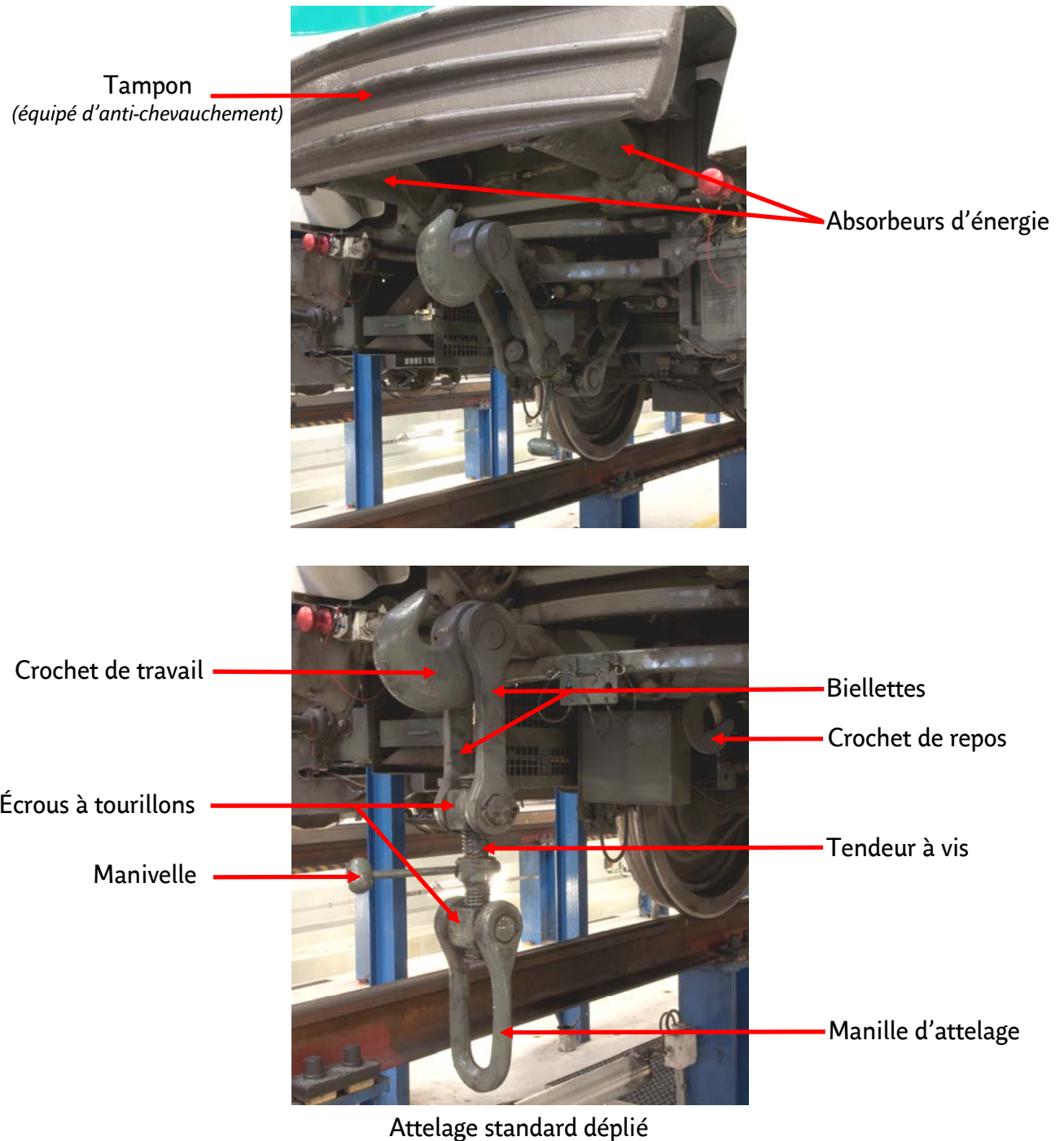
Liaison pneumatique mise en place sur la CE

2. Liaisons mécaniques, électriques et informatiques

2.1. Liaisons mécaniques

2.1.1. Attelage standard et tampon

Situés aux extrémités du train, permettent d'atteler deux trains mécaniquement et d'absorber le choc en cas de tamponnement.

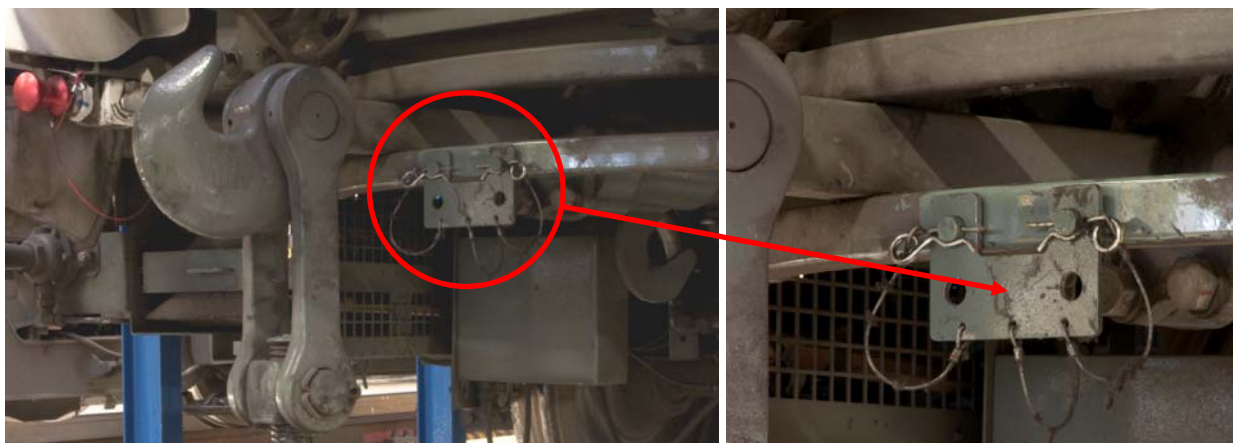
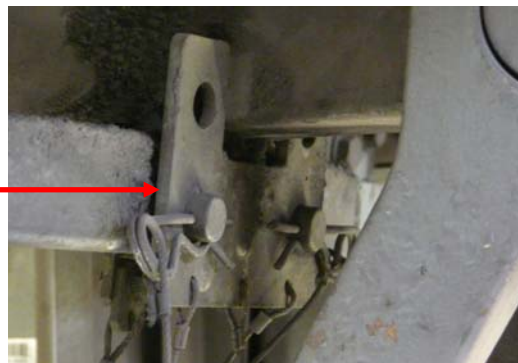


Maintien en position repos de l'attelage standard

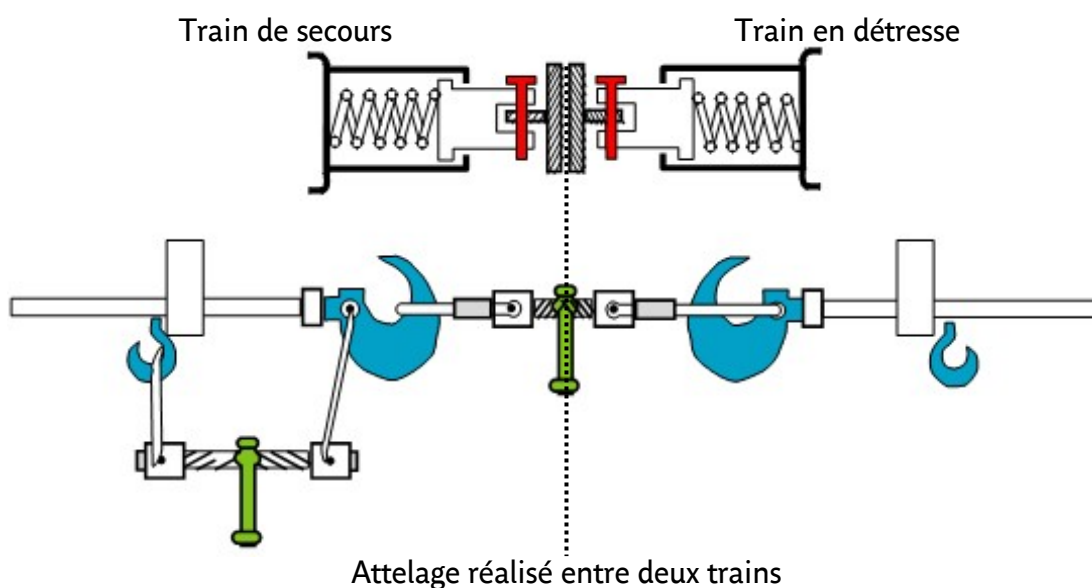
Lorsqu'il n'est pas utilisé, une plaque de maintien fixée sur la traverse permet de maintenir l'attelage standard en position centrale.

Pour utiliser l'attelage standard, il faut le libérer en descendant la plaque de maintien.

Plaque de maintien positionnée pour maintenir l'attelage standard en position centrale



Plaque de maintien positionnée pour une utilisation de l'attelage standard



2.1.2. Barre d'accouplement



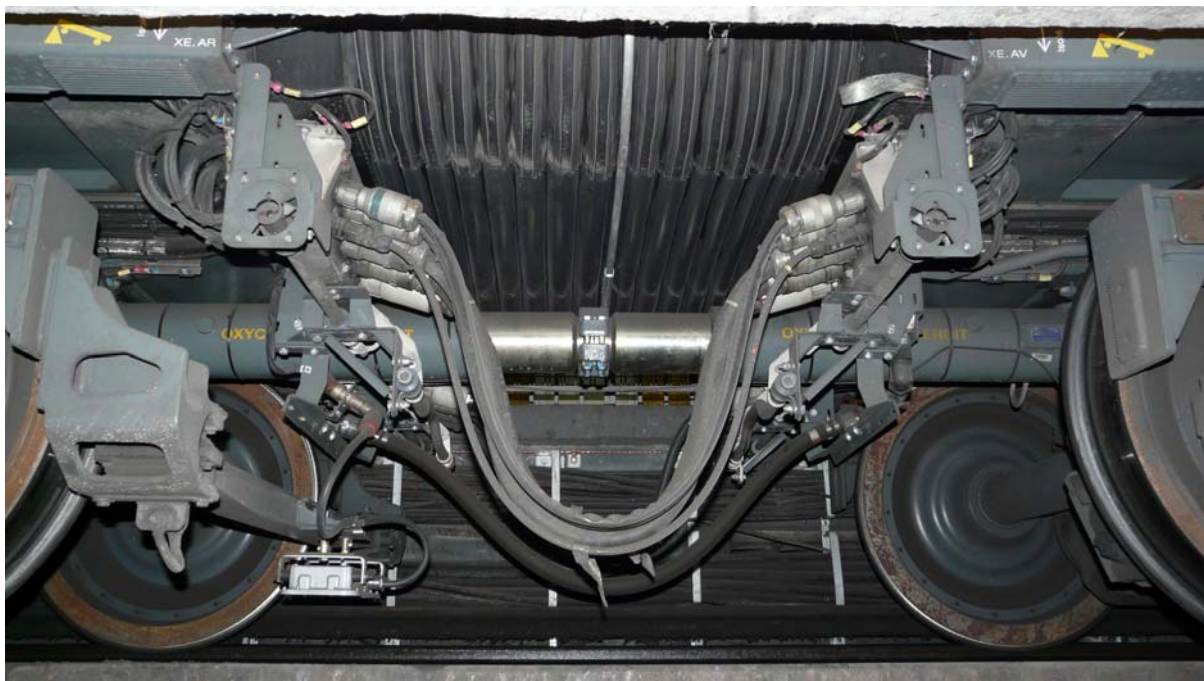
Assure la liaison mécanique entre deux voitures et permet d'absorber les réactions d'attelage par à un système d'amortissement.



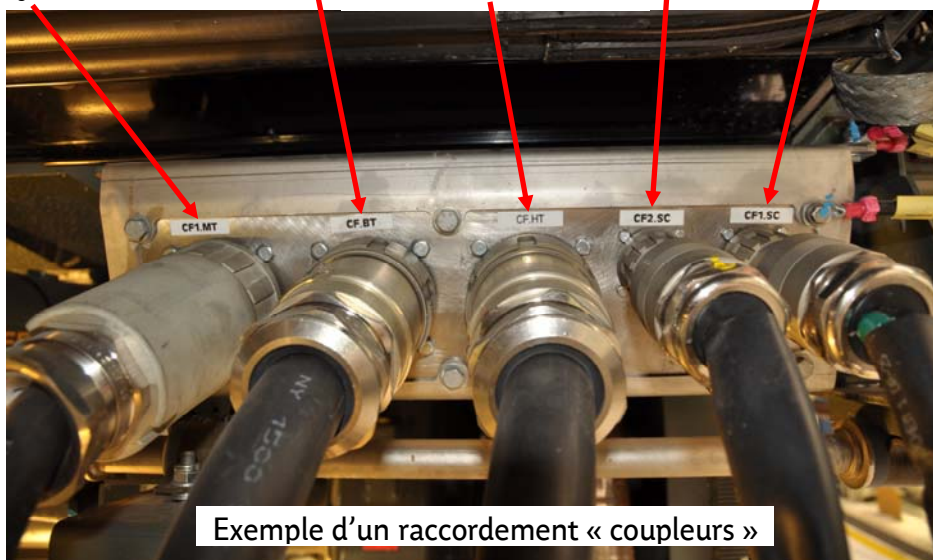
Vue extérieure de l'intercirculation entre voitures

2.2. Liaisons électriques et informatiques

Les coupleurs assurent la liaison électrique et informatique entre les voitures et sont repérés par les lettres **CF** (Connecteur Fixe)

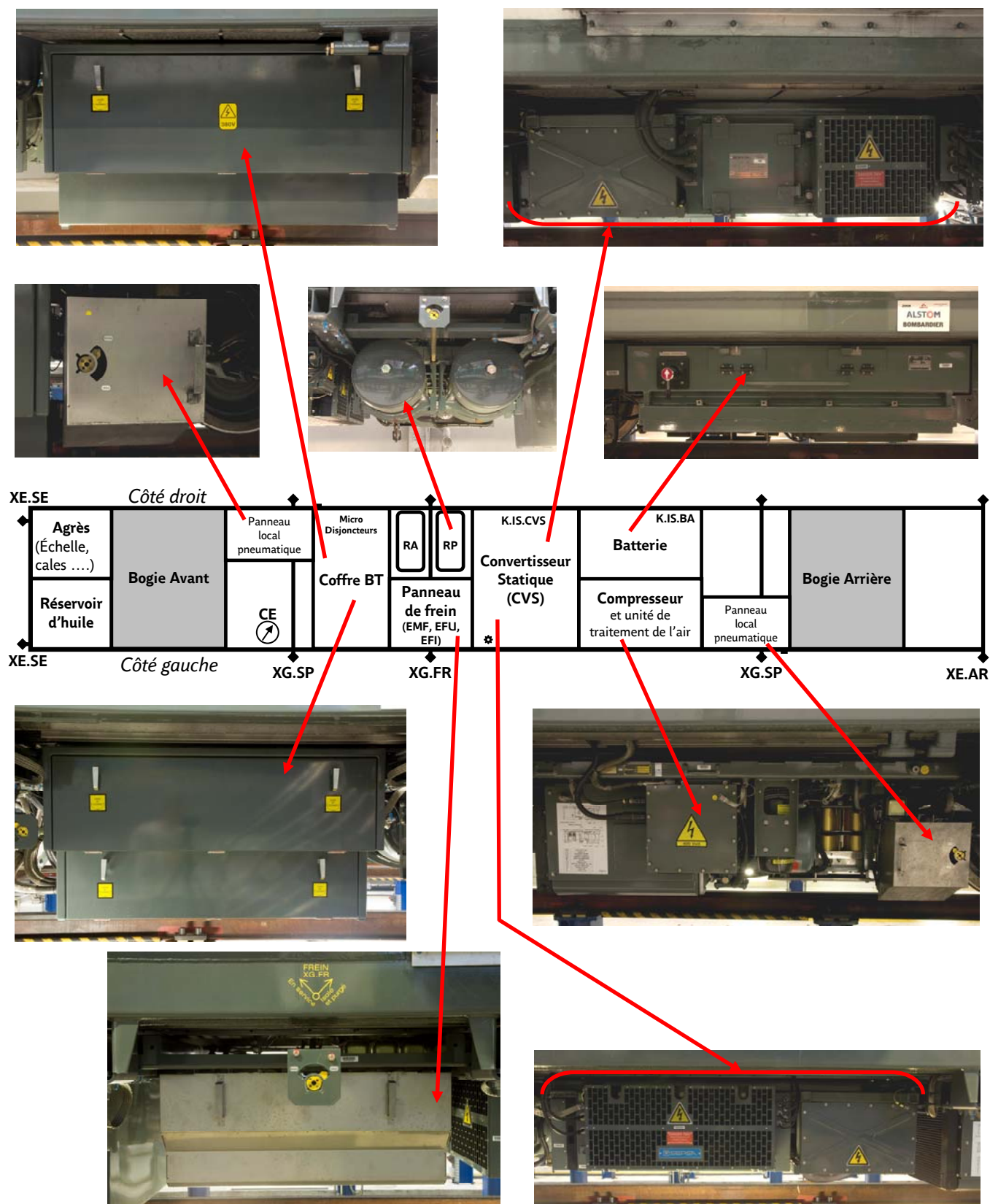


Réseau 1 Moyenne Tension Réseau Basse Tension Réseau Haute Tension Réseau 2 Informatique de sécurité Réseau 1 Informatique de sécurité

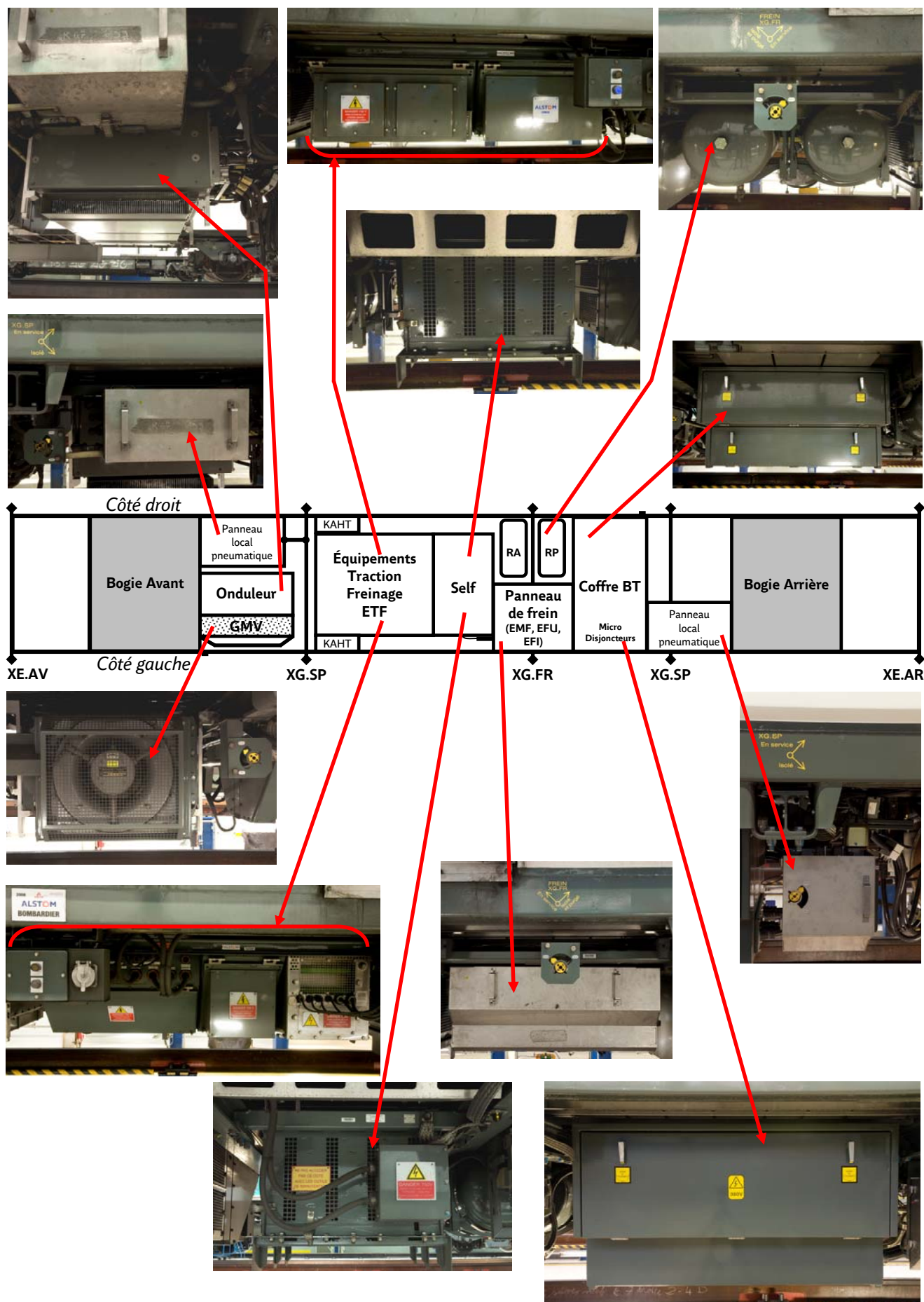


3. Parties mécaniques et équipements sous caisse

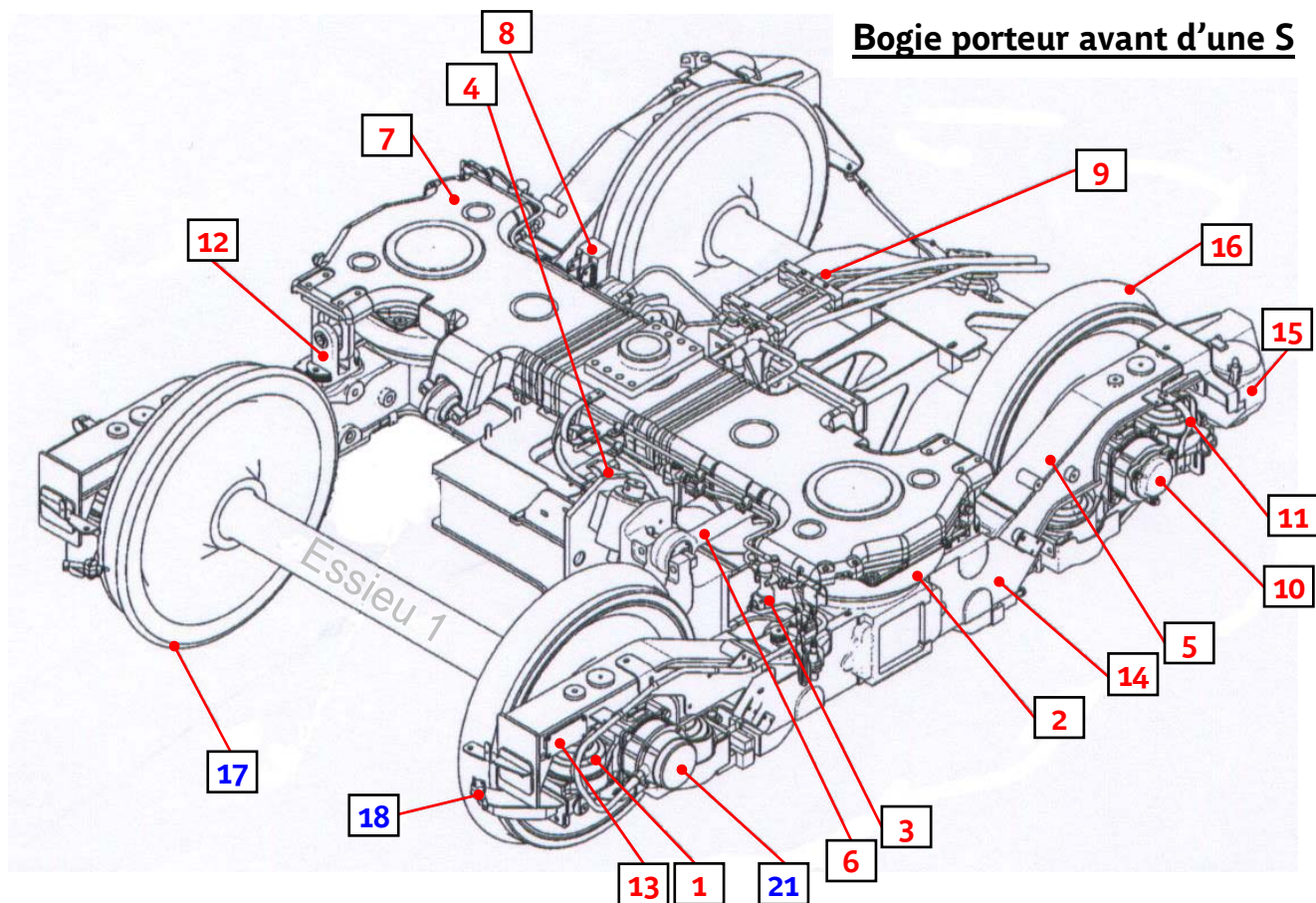
Vue d'ensemble des principaux équipements sous caisse d'une remorque



Vue d'ensemble des principaux équipements sous caisse d'une motrice

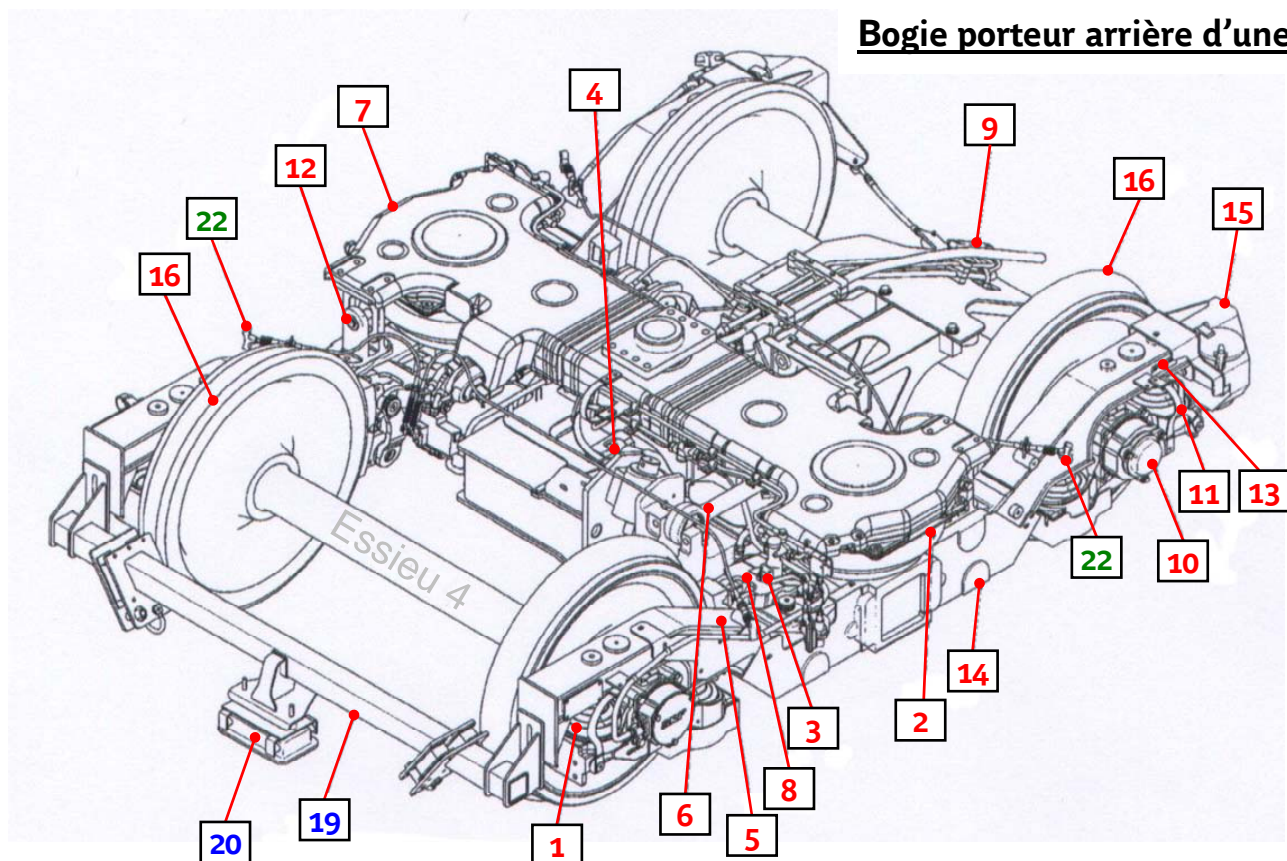


3.1. Le bogie d'une remorque et ses principaux équipements



1	Suspension primaire	11	Dispositif de mise à la terre	21	Capteur de vitesse (roue phonique)
2	Suspension secondaire	12	Système de relevage		
3	Valve de nivellement	13	Plaque d'identification		
4	Amortisseur/butée transversale	14	Carter		
5	Châssis	15	Sablières		
6	Entraînement caisse/bogie	16	Essieu		
7	Traverse de charge	17	Essieu défreiné		
8	Blocs frein	18	Éjecteur de graisseur		
9	Ensemble tuyauterie				
10	Retour de courant				

Bogie porteur arrière d'une S



1	Suspension primaire	11	Dispositif de mise à la terre		
2	Suspension secondaire	12	Système de relevage	22	Tirette d'isolement FI
3	Valve de nivellement	13	Plaque d'identification		
4	Amortisseur/butée transversale	14	Carter		
5	Châssis	15	Sablières		
6	Entraînement caisse/bogie	16	Essieu		
7	Traverse de charge				
8	Blocs frein				
9	Ensemble tuyauterie	19	Poutre capteur RPS		
10	Retour de courant	20	Capteur RPS		

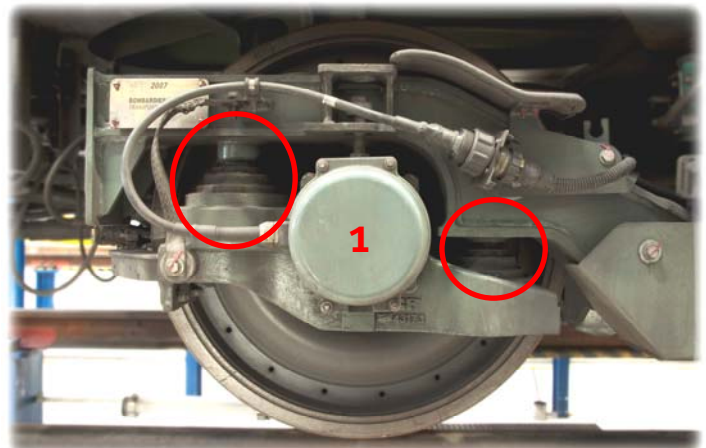
BOGIE PORTEUR
(4 bogies porteurs sur le train - 2 par S)
(Vue d'un bogie arrière de S)



CHASSIS DE BOGIE
Le châssis de bogie est articulé.
Il se compose de deux demi-châssis reliés par des articulations élastiques



SUSPENSION PRIMAIRE
(4 suspensions primaires par bogie)
La suspension primaire, entre les boîtes d'essieu et le châssis de bogie, est constituée de deux ressorts coniques élastomère/métal situés de part et d'autre de la boîte d'essieu
(Vue du 1^{er} essieu, côté gauche d'une S, équipé d'un capteur de vitesse « roue phonique » **1**)



TIRETTE D'ISOLEMENT DES FREINS D'IMMOBILISATION (FI)
16 FI (Frein d'immobilisation) sur l'ensemble du train
4 FI par motrice et 2 FI par bogie arrière de remorque

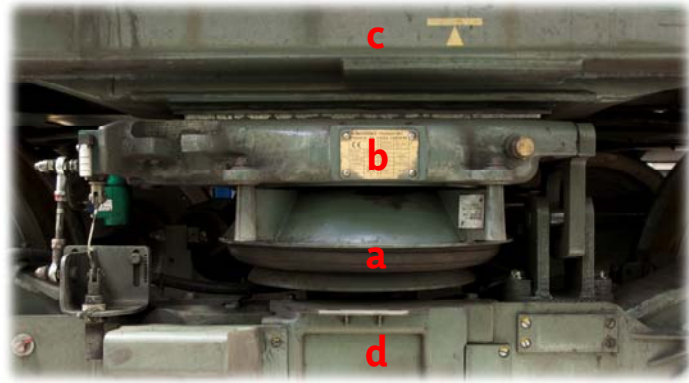


SUSPENSION SECONDAIRE

(1 suspension secondaire par bogie)

La suspension secondaire (a) constituée de deux coussins pneumatiques est placée entre la traverse de charge (b) solidaire de la caisse (c) et le châssis de bogie (d).

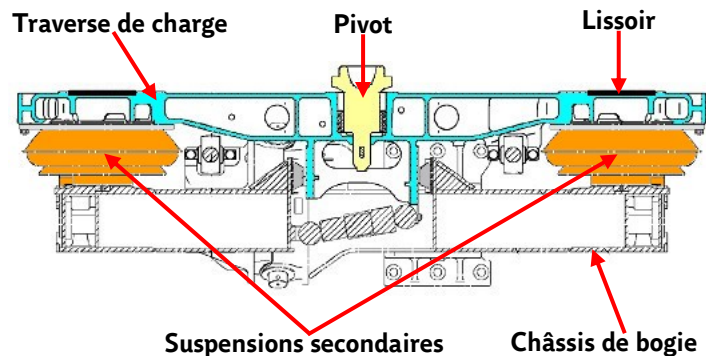
A l'intérieur des coussins une butée de secours en caoutchouc assure la sécurité en cas d'avarie.



TRAVERSE DE CHARGE ET PIVOT

La traverse de charge repose sur les suspensions secondaires et reçoit la caisse par l'intermédiaire du pivot permettant ainsi la rotation et l'entraînement du bogie par rapport à la caisse.

La traverse de charge sert aussi de réservoir d'air (24 litres) pour la suspension secondaire.



NIVELLEMENT ET DÉCHARGE

La valve de nivellement (1) assure un niveau constant de la caisse quelle que soit la charge en régulant le gonflage des coussins de suspension secondaire.

La valve de décharge (2) permet la vidange rapide des coussins de suspension en cas de défaillance (Ex : surgonflage)



SABLIÈRES

(2 réservoirs + bec de sablière par bogie)

Tous les bogies du train sont équipés de sablières (à l'arrière du bogie)

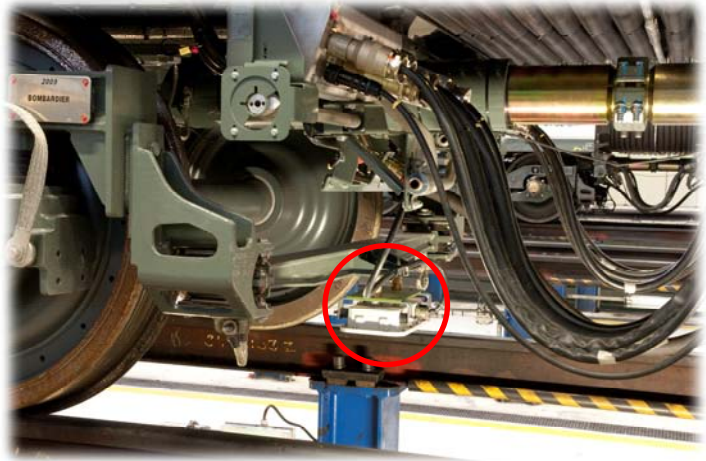


CAPTEUR RPS

(**R**épétition **P**onctuelle des **S**ignaux)

Un capteur RPS, fixé sur un support solide du bogie, est implanté à l'arrière de chaque S.

Le capteur RPS transmet, via l'informatique de sécurité, les informations de répétition des signaux captées sur les balises au sol.



DISPOSITIF DE GRAISSAGE DE BOUDIN DE ROUE

Un éjecteur est implanté devant chacune des roues du premier essieu des S

Chaque éjecteur projette une quantité de graisse sur le boudin de roue, de façon séquentielle, lorsque :

- la S concernée est en marche avant,
- la vitesse est supérieure à 6 km/h



3.2. Les principaux équipements sous caisse d'une remorque

RÉSERVOIR D'HUILE de graissage de boudin de roue

(1 réservoir à l'avant gauche
de chaque S)



ROBINET XE.SE d'extrémité avant gauche (à l'avant gauche de chaque S)



AVERTISSEUR SONORE (1) ET TIROIR DE RANGEMENT POUR AGRÈS (2) (à l'avant droit de chaque S)



ROBINET XE.SE d'extrémité avant droit (à l'avant droit de chaque S)

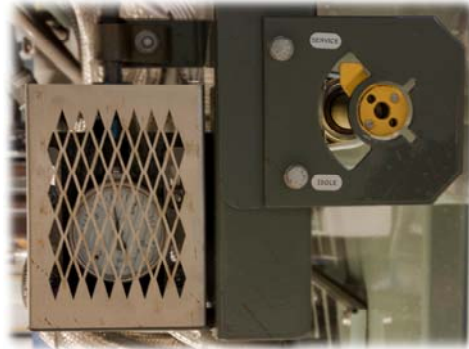
Le repérage du robinet XE.SE est situé à
proximité du marche pied côté droit



MANOMÈTRE CE et COMMANDE ROBINET XG.SP

(1 mano CE à l'avant gauche
de chaque S)

Le manomètre affiche la pression CE en
bars

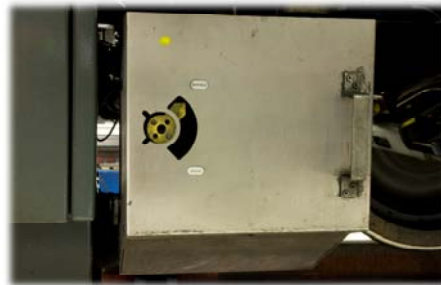


PANNEAU PNEUMATIQUE LOCAL

(1 panneau local par bogie)

Supporte :

- les équipements assurant la fonction anti-enrayage
- les électrovalves de sablage
- le robinet d'isolement des suspensions et des sablières (XG.SP)



XG.SP

(1 robinet par panneau pneumatique
local ; soit 2 robinets par voiture)

Une commande de chaque côté de la
voiture permet, pour un bogie, d'agir sur
le XG.SP

Le XG.SP permet d'isoler
pneumatiquement la suspension
secondaire et les sablières d'un bogie



COFFRE BASSE TENSION côté gauche de la S

Coffre contenant des modules de
commande (MIS, TIR.FR., MPU)



COFFRE BASSE TENSION **côté droit de la S**

Coffre contenant les microdisjoncteurs assurant la protection des différents circuits électriques de la voiture

(Vue coffre fermé et ouvert)



PANNEAU DE FREIN

(1 panneau de frein par voiture)

Supporte les différents équipements électropneumatiques (EMF, EFU, EFI, ZISFR ...)

(Vue panneau fermé et ouvert)



ROBINET XG.FR

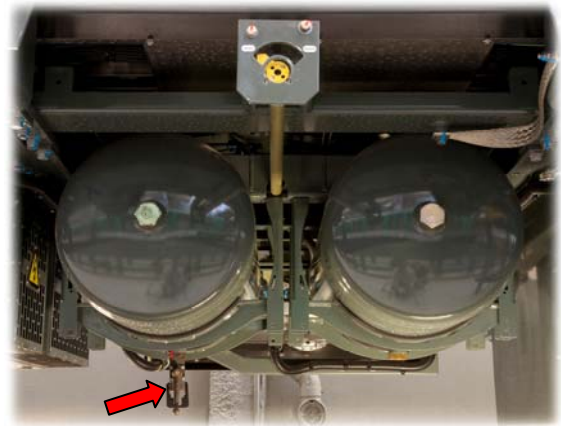
(Robinet du circuit de freins
d'une voiture)

Une commande de chaque côté de la
voiture permet d'agir sur le XG.FR
Le XG.FR permet d'isoler et de purger le
circuit de frein de la voiture



RÉSERVOIRS

Un réservoir principal par S
(100 litres équipé d'une purge manuelle)
Un réservoir auxiliaire par S (100 litres)



CONVERTISSEUR STATIQUE (CVS)

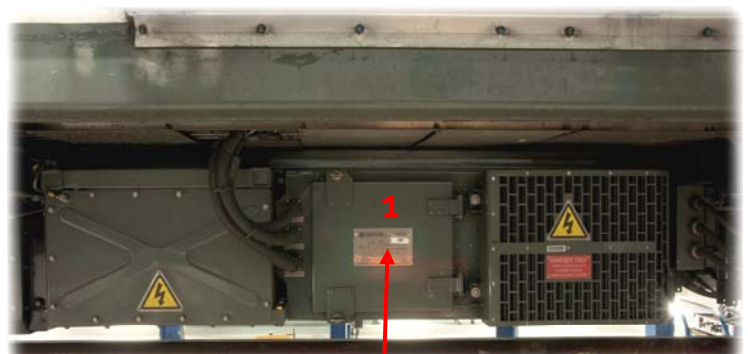
et

COFFRE K.IS.CVS (1)

(Un sur chaque S)

Les CVS produisent les moyennes
tensions 400V alternatif, 230V alternatif
et la basse tension 80V continu depuis la
haute tension 750V continu

(Vue côté droit, milieu de la S)



MOTOCOMPRESSEUR

(Un sur chaque S)

Les motocompresseurs produisent l'air comprimé

(Vue depuis le côté gauche de la S)



UNITÉ DE TRAITEMENT DE L'AIR

(séparateur d'eau, séparateur d'huile, sècheur d'air et séparateur de poussière)
(Une unité sur chaque S)

(Vue depuis le côté droit de la S)



COFFRE BATTERIE et COMMUTATEUR D'ISOLEMENT BATTERIE (K.IS.BA)



ROBINET XE.AR

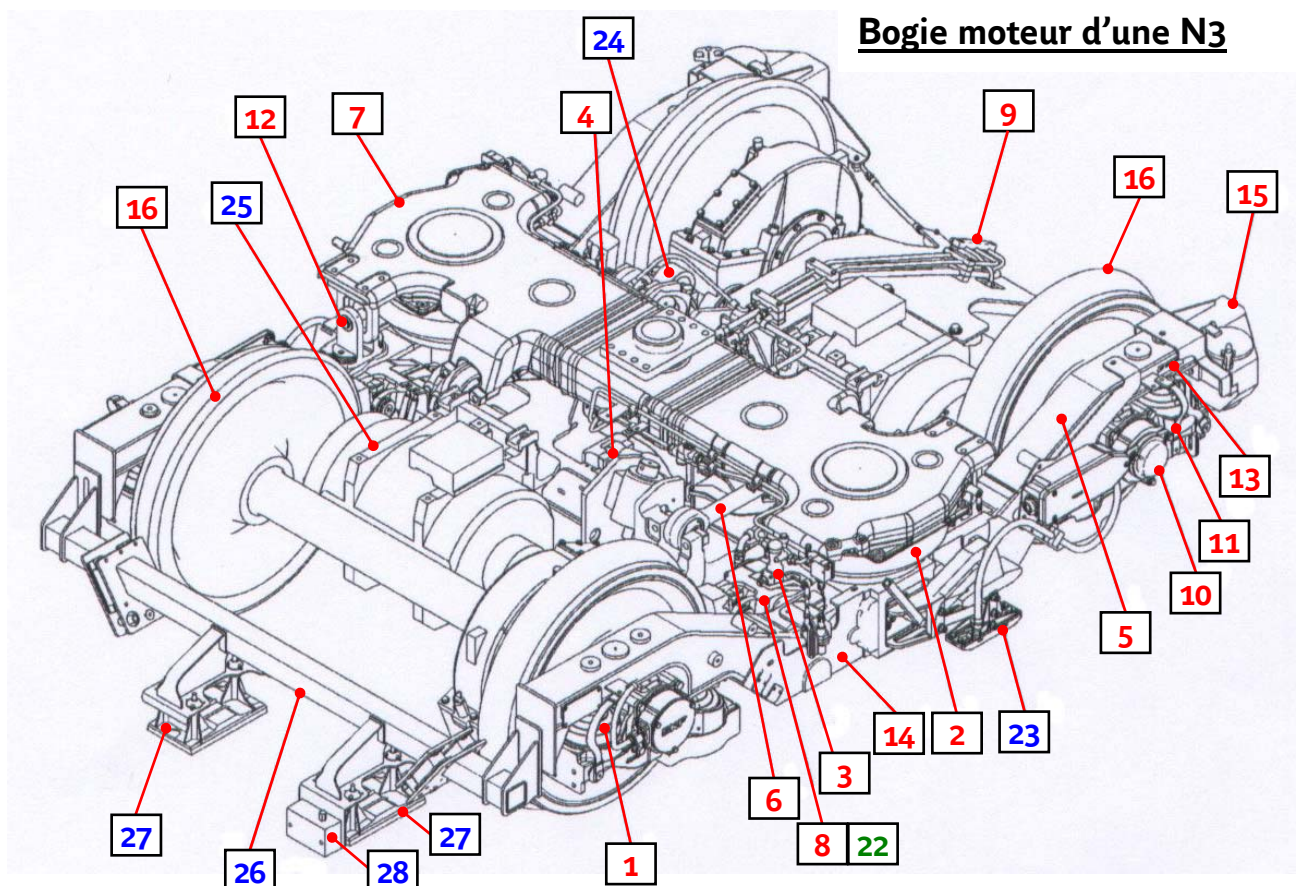
(Robinet de conduite d'équilibre)

Une commande de chaque côté de la voiture permet d'agir sur le XE.AR

Le XE.AR permet d'interrompre la conduite d'équilibre côté arrière de la voiture

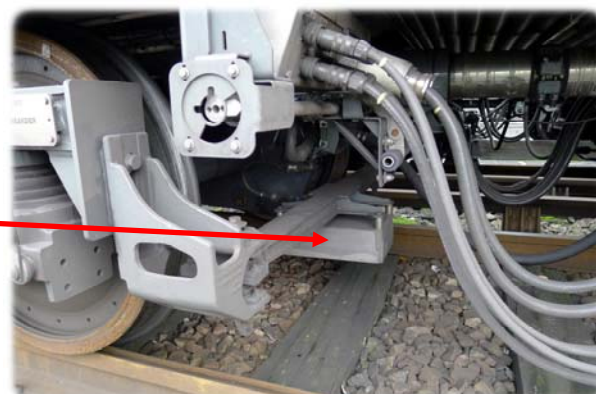


3.3. Le bogie d'une motrice et ses principaux équipements



1	Suspension primaire	11	Dispositif de mise à la terre		
2	Suspension secondaire	12	Système de relevage	22	Tirette d'isolement FI
3	Valve de nivellement	13	Plaque d'identification	23	Captation de courant (frotteur)
4	Amortisseur/butée transversale	14	Carter	24	Réducteur
5	Châssis	15	Sablières	25	Moteurs de traction
6	Entraînement caisse/bogie	16	Essieu	26	Poutre capteurs PA-SEQ
7	Traverse de charge			27	Capteurs PA
8	Blocs frein			28	Capteur SEQ
9	Ensemble tuyauterie				
10	Retour de courant				

Nota : sur les lignes « OCTYS » les 2 poutres équipées des capteurs PA-SEQ n'existent pas.
1 seule poutre supportant le « Capteur OCTYS » équipe l'avant du bogie arrière de la N3.



BOGIE MOTEUR

(6 bogies moteurs sur le train)



CHÂSSIS DE BOGIE (BIMOTEUR)

Le châssis de bogie est articulé.

Il se compose de deux demi-châssis reliés par des articulations élastiques

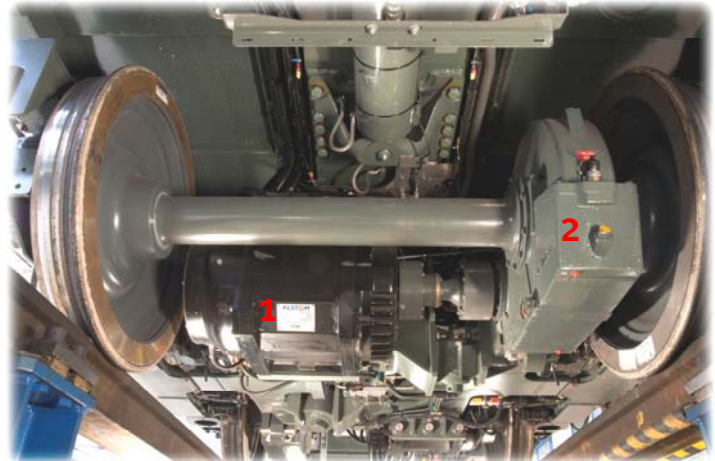
MOTEUR TRACTION

2 moteurs de traction asynchrones par bogie – 105 KW autoventilé (1)

Fixé au châssis de bogie

RÉDUCTEUR (2)

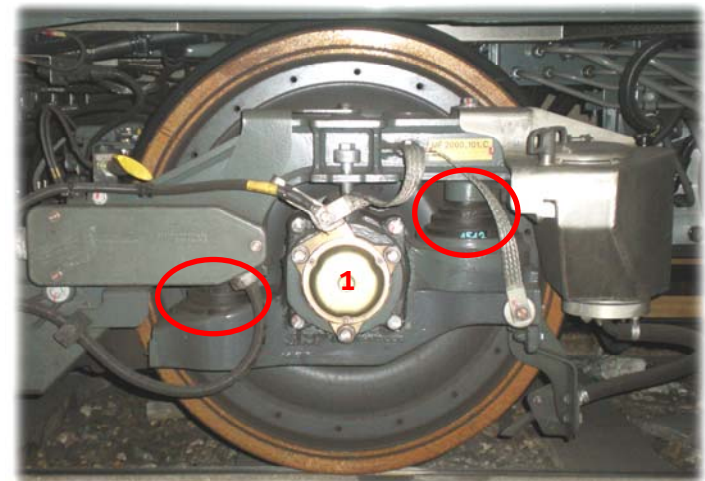
Assure la transmission mécanique entre le moteur de traction et l'essieu



SUSPENSION PRIMAIRE

La suspension primaire, entre les boîtes d'essieu et le châssis de bogie, est constituée de deux ressorts coniques élastomère/métal situés de part et d'autre de la boîte d'essieu

(Vue du 2^{ème} essieu, côté gauche d'une N, équipé d'un boîtier « retour de courant » 1)



TIRETTE D'ISOLEMENT DES FREINS D'IMMOBILISATION (FI)

Frein d'immobilisation : 16 FI

(4 par motrice et 2 par bogie arrière de remorque).

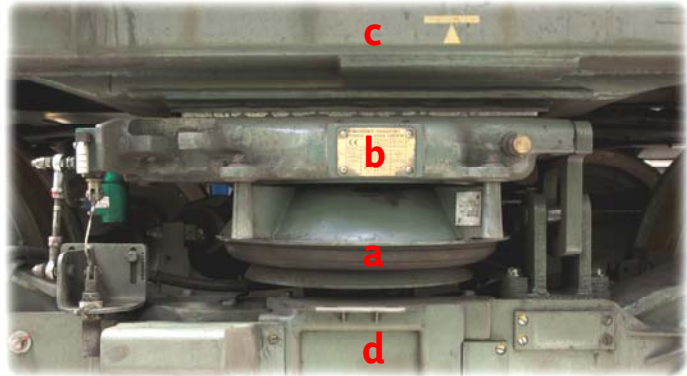


SUSPENSION SECONDAIRE

(1 suspension secondaire par bogie)

La suspension secondaire (a) constituée de deux coussins pneumatiques est placée entre la traverse de charge (b) solidaire de la caisse (c) et le châssis de bogie (d).

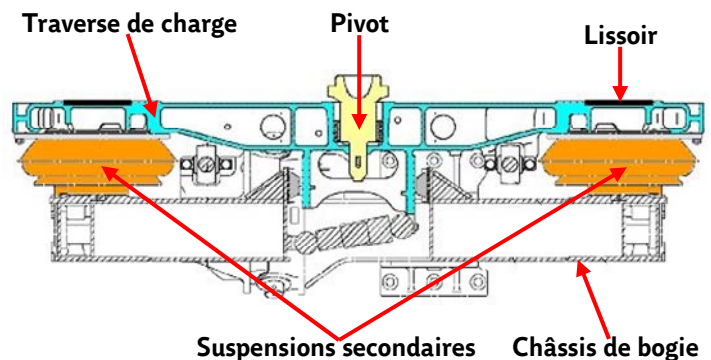
A l'intérieur des coussins une butée de secours en caoutchouc assure la sécurité en cas d'avarie.



TRAVERSE DE CHARGE ET PIVOT

La traverse de charge repose sur les suspensions secondaires et reçoit la caisse par l'intermédiaire du pivot permettant ainsi la rotation et l'entraînement du bogie par rapport à la caisse.

La traverse de charge sert aussi de réservoir d'air (24 litres) pour la suspension secondaire.



NIVELLEMENT ET DÉCHARGE

La valve de nivellement (1) assure un niveau constant de la caisse quelle que soit la charge en régulant le gonflage des coussins de suspension secondaire.

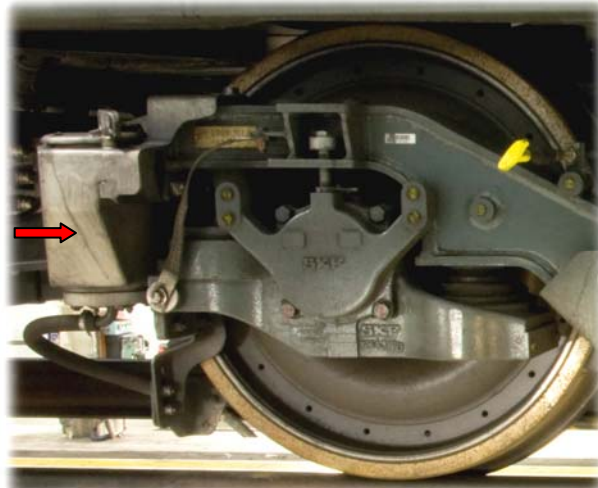
La valve de décharge (2) permet la vidange rapide des coussins de suspension en cas de défaillance (Ex : surgonflage)



SABLIÈRES

(2 réservoirs + bec de sablière
par bogie)

Tous les bogies du train sont équipés de
sablières



CAPTEURS PA ET CAPTEUR SEQ

Les capteurs sont implantés sur un support
fixé au bogie et situé aux extrémités de la
N3.

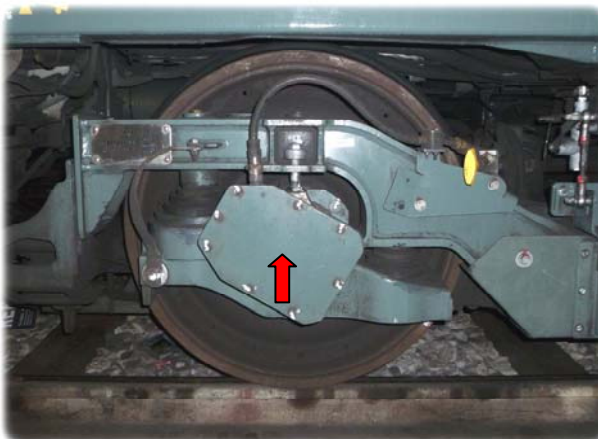
2 Capteurs Pilotage Automatique (3)

1 Capteur SElecteur Quai (4)



CAPTEUR DE VITESSE POUR LE PA

Roue phonique implantée en bout du 1^{er}
essieu avant gauche de la N3.
Transmet les informations de vitesse pour
le fonctionnement du PA.



3.4. Les principaux équipements sous caisse d'une motrice

ROBINET XE

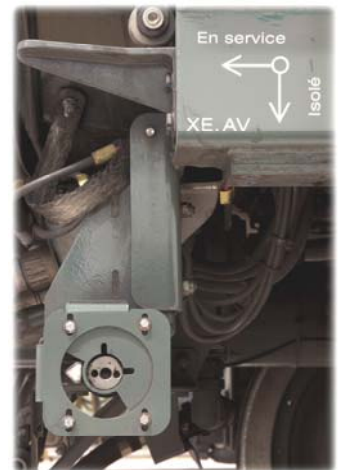
(Robinet de conduite d'équilibre)

Un robinet XE à chaque extrémité des N

Une commande de chaque côté de la voiture permet d'agir sur un XE

Le **XE.AR** permet d'interrompre la CE côté arrière de la voiture

Le **XE.AV** permet d'interrompre la CE côté avant de la voiture



GMV

(1 Groupe Moto-Ventilateur par N)

Assure une ventilation forcée pour le refroidissement de l'onduleur

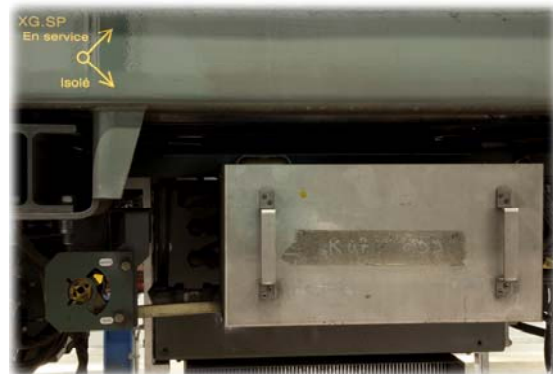


PANNEAU PNEUMATIQUE LOCAL

(1 panneau local par bogie)

Supporte :

- les équipements assurant la fonction anti-enrayage
- les électrovalves de sablage
- le robinet d'isolement des suspensions et des sablières (XG.SP)



ONDULEUR

(1 onduleur par N)

Assure « l'alimentation » de 4 moteurs traction



XG.SP

(1 robinet par panneau pneumatique local ; soit 2 robinets par voiture)

Une commande de chaque côté de la voiture permet, pour un bogie, d'agir sur le XG.SP

Le XG.SP permet d'isoler pneumatiquement la suspension secondaire et les sablières d'un bogie



KAHT

(1 Commutateur d'Alimentation Haute Tension par N)

Un coffret de commande de chaque côté des N



ETF

(1 « Équipements Traction Freinage » par N)

Coffres contenant les modules KAHT, Disjoncteur, résistance

(Vue depuis le côté droit de la N)



SELF

Assure le « lissage » de la tension ligne (750V continu)

(Vue depuis le côté gauche de la N)



PANNEAU DE FREIN

(1 panneau de frein par voiture)

Supporte les différents équipements électropneumatiques (EMF, EFU, EFI, ZISFR ...)

(Vue panneau fermé et ouvert)



ROBINET XG.FR

(Robinet du circuit de freins d'une voiture)

Une commande de chaque côté de la voiture permet d'agir sur le XG.FR

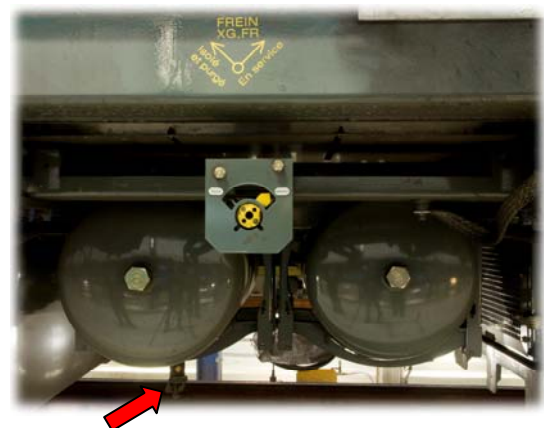
Le XG.FR permet d'isoler et de purger le circuit de frein de la voiture



RÉSERVOIRS

Un **réservoir principal** par N
(100 litres équipé d'une purge manuelle)

Un **réservoir auxiliaire** par N (67 litres)



COFFRE BASSE TENSION côté gauche de la N

Coffre contenant les microdisjoncteurs
assurant la protection des différents
circuits électriques de la voiture
(*Vue coffre fermé et ouvert*)



COFFRE BASSE TENSION côté droit de la N

Coffre contenant des modules de
commande (MIS, RIOM...)

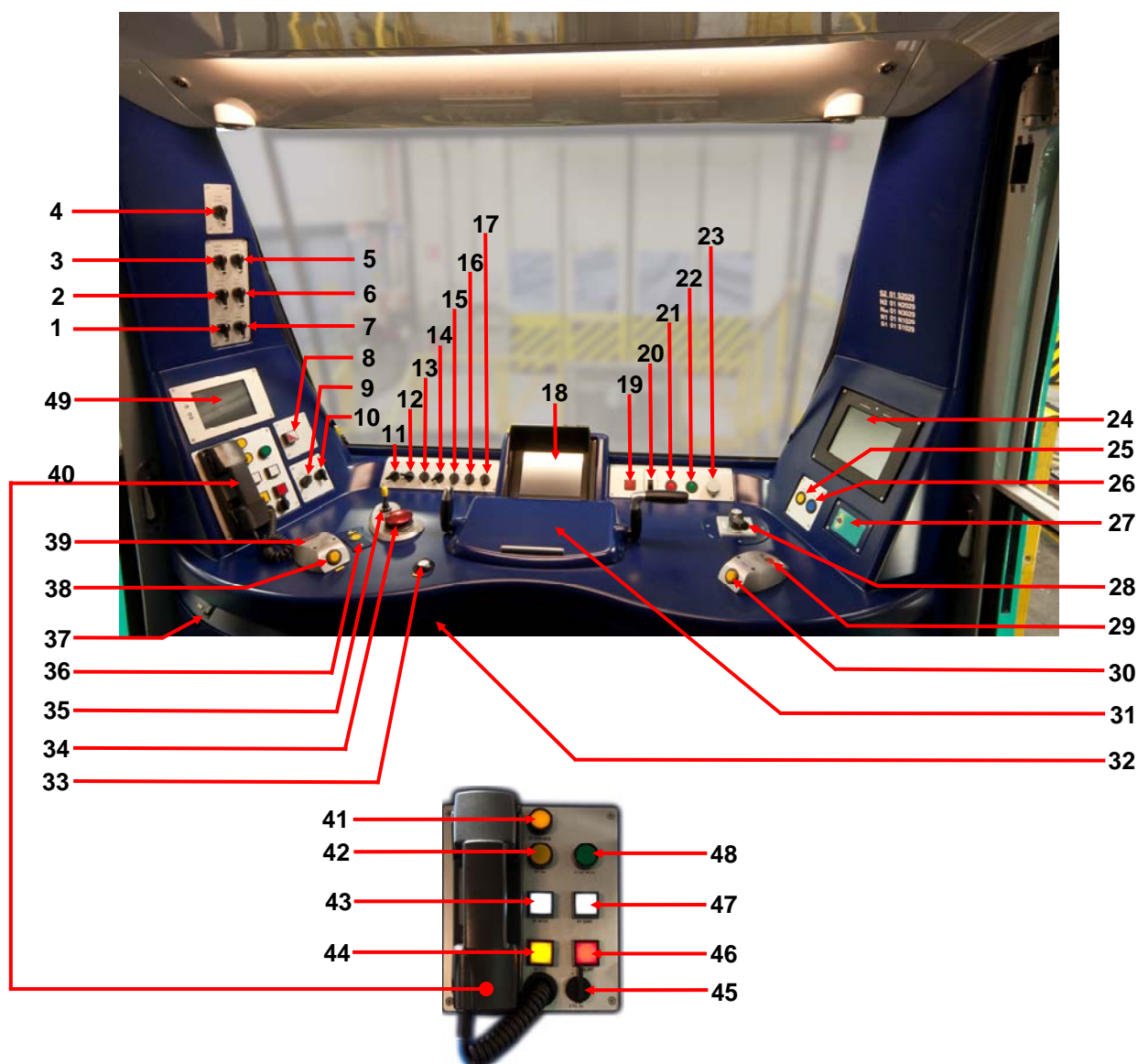
Sur la N3, le coffre contient les
équipements SEQ et PA



4. Cabine de conduite

4.1. Vue générale de la cabine





Ref	Désignation	Ref	Désignation
1	Commutateur d'alimentation directe (K.A.DI)	8	Bouton poussoir d'alarme d'urgence (BP.AU)
2	Commutateur de contrôle de vitesse (K.CO.VT)	9	Commutateur d'isolement ventilation et réfrigération voyageurs (K.IS.CLI)
3	Commutateur d'isolement de l'AEAU (K.IS.AEAU)	10	Commutateur d'éclairage voyageurs (K.EC.CV)
4	Commutateur d'isolement de l'immobilisation (K.IS.IM)	11	Commutateur de réglage de la température de la cabine (K.RG.TH)
5	Commutateur d'isolement de la VACMA (K.IS.VA)	12	Commutateur de réglage de la ventilation de la cabine (K.V.CC)
6	Commutateur de service régulation (K.SR)	13	Bouton de réglage de l'éclairage pupitre par les liseuses (B.RG.PU)
7	Commutateur de libération des portes (K.L.P)	14	Commutateur d'éclairage cabine et pupitre (liseuses et fluo) (K.EC.CC)

Ref	Désignation	Ref	Désignation
15	Commutateur de commande projecteurs (K.PRO)	33	Bouton de préparation d'ouverture portes (B.PO)
16	Commutateur de commande essuie-vitre et lave-vitre (K.ES.LV)	34	Commutateur de freinage d'urgence (coup de poing) (K.FU)
17	Commutateur d'isolement de la console (K.IS.CO)	35	Commutateur de l'avertisseur sonore (K.L.AV)
18	Console 1	36	Bouton de vigilance signaux (B.VG)
19	Bouton de franchissement signaux (B.SF)	37	Commutateur de réglage du repose-pied (K.RP)
20	Commutateur de commande des disjoncteurs et sens de marche (K.DJ)	38	Bouton fermeture départ gauche (B.FD.G)
21	Bouton de desserrage des freins d'immobilisation (B.DA.FI)	39	Bouton d'ouverture secours portes gauches (B.OS.G)
22	Bouton de serrage des freins d'immobilisation (B.SR.FI)	40	Platine de communication
23	Bouton réarmement automatique des KSA (B.RE.KSA)	41	Bouton poussoir d'annulation annonce voyageurs (BP.ANNONCE)
24	Console 2	42	Bouton poussoir neutralisation alarme vigilance (BP.NA)
25	Bouton de préparation du matériel (B.PM.EN)	43	Bouton poussoir d'interphonie cabine (BP.INTER)
26	Bouton de dépréparation du matériel (B.PM.HS)	44	Bouton poussoir de liaison PCC (BP.PCC)
27	Lecteur d'identification conducteur	45	Commutateur de réglage du volume de la sonorisation (K.RG.SN)
28	Sélecteur de mode de conduite (K.SC)	46	Bouton poussoir alarme voyageur (BP.AL.VOY)
29	Bouton d'ouverture secours portes droites (B.OS.D)	47	Bouton poussoir de sonorisation (BP.SONO)
30	Bouton fermeture départ droit (B.FD.D)	48	Voyant de diffusion de messages automatiques (VT.DIF.MESS)
31	Manipulateur	49	Ecran vidéo de surveillance
32	Bouton de déverrouillage des portes (B.DV.P)		

4.2. Pupitre



4.2.1. Partie droite du pupitre



K.SC (28)

Sélecteur de mode de conduite (K.SC)

Permet le choix du mode de conduite, si dans la cabine opposée le K.SC est sur HS et le train préparé.

3 positions :

- **HS**, aucun choix n'est effectué,
- **PA**, conduite du train en pilotage automatique,
- **CM**, conduite du train en conduite manuelle.



B.FD.D (30) B.OS.D (29)

Bouton de fermeture départ droit (B.FD.D)

Permet :

- de commander le vibreur puis la fermeture des portes côté droit
- le fonctionnement du timbre de contrôle de fermeture des portes
- d'obtenir le maintien de fermeture des portes

Autorise le départ en pilotage automatique.

Bouton d'ouverture secours portes droites (B.OS.D)

Sélectionne le côté droit des portes pour permettre l'ouverture si l'information en provenance du sol est indisponible

(Information par le système de sélection de quai « SEQ » ou OCTYS manquante).

Actif à l'arrêt.



B.SF (19)

Bouton de franchissement signaux (B.SF)

Permet :

- d'inhiber (pendant 15 secondes) l'arrêt automatique pour franchir un signal fermé,
- de réarmer le dispositif de l'arrêt automatique après un déclenchement
(Quand le train est contrôlé à l'arrêt, le vibreur s'arrête).



K.DJ (20)

Commutateur de commande des disjoncteurs et sens de marche (K.DJ)

3 positions :

- **AVANT**, commande la fermeture des disjoncteurs traction, sélectionne le sens de marche avant (allumage des feux blancs à l'avant du train) et prépare les sablières.
- **ARRIERE**, commande la fermeture des disjoncteurs traction, sélectionne le sens de marche arrière (allumage des feux blancs à l'arrière du train) et prépare les sablières
- **NEUTRE**, commande l'ouverture des disjoncteurs traction (aucun sens de marche commandé).

En **Pilotage Automatique**, la commande du sens de marche est réalisée par le bloc PA sans tenir compte de la position de K.DJ.



B.DA.FI (21)

Bouton de desserrage des freins d'immobilisation (B.DA.FI)

Actif dans la cabine en service quand le train est contrôlé à l'arrêt quelle que soit la position du manipulateur (Neutre à freinage maximum de service)

L'indication fixe " TOUS FI SERRES " ou l'indication clignotante « FI SERRÉ (S) s'éteint sur la console 2.



B.SR.FI (22)

Bouton de serrage des freins d'immobilisation (B.SR.FI)

Actif dans la cabine en service quand le train est contrôlé à l'arrêt quelle que soit la position du manipulateur (Neutre à freinage maximum de service)

L'indication " TOUS FI SERRES " s'allume sur la console 2.



B.RE.KSA (23)

Bouton réarmement automatique des KSA (B.RE.KSA)

Actif si :

- le train est arrêté en station
- les portes sont commandées à l'ouverture
- le système SEQ ou OCTYS est actif



B.PM.EN (25) B.PM.HS (26)

Bouton de préparation du matériel (B.PM.EN)

Bouton de dépréparation du matériel (B.PM.HS)

(Actif si les 2 KSC sont sur HS)



Lecteur d'identification (27)

Lecteur d'identification du conducteur

- lecture de la carte de service

4.2.2. Partie centrale du pupitre

Le **manipulateur** (31) commande la traction ou le freinage
(2 commandes possibles : main gauche ou main droite)

Un retour automatique vers la position neutre interdit au manipulateur de rester en traction sans action du conducteur.

Le manipulateur est équipé de boutons de commande de **veille à touche sensitive**



Bouton de commande
de veille main gauche
(B.VA.G)

Bouton de commande
de veille main droite
(B.VA.D)



B.PO (33)

Bouton de préparation d'ouverture portes (B.PO)

Provoque l'ouverture automatique de toutes les portes côté service.

Actif :

- lorsque le train est à l'arrêt et détecte la sélection du service voyageurs (par le système de sélection de quai « SEQ » ou OCTYS)
- ou après actionnement de B.OS.D
- ou après actionnement de B.OS.G + B.DV.P

4.2.3. Partie gauche du pupitre



B.FD.G (38) B.OS.G (39)

Bouton de fermeture départ gauche (B.FD.G)

Permet :

- de commander le vibreur puis la fermeture des portes côté gauche
- le fonctionnement du timbre de contrôle de fermeture des portes
- d'obtenir le maintien de fermeture des portes

Autorise le départ en pilotage automatique

Bouton d'ouverture secours portes gauches (B.OS.G)

Sélectionne le côté gauche des portes pour permettre l'ouverture (après appui sur B.DV.P) si l'information en provenance du sol est indisponible

(information par le système de sélection de quai « SEQ » ou OCTYS manquante).

Actif à l'arrêt.



K.L.AV (35) K.FU (34)

Commutateur de l'avertisseur sonore (K.L.AV)

Commutateur de freinage d'urgence (K.FU)

appelé « coup de poing »



B.VG (36)

Bouton de vigilance signaux (B.VG)

- vigilance des signaux



K.RG.TH (11)

Commutateur de réglage de température de la cabine (K.RG.TH)

- actif dans la cabine en service.
- la régulation se fait sur une plage maximale de plus ou moins deux degrés par rapport à la position du commutateur.

Nota : une cabine qui n'est pas en service est conditionnée de façon automatique (Train préparé)



K.V.CC (12)

Commutateur de réglage de la ventilation de la cabine (K.V.CC)

Quatre positions :

- 0** : ventilation à l'arrêt,
- 1** : ventilation faible,
- 2** : ventilation moyenne,
- 3** : ventilation forte.



B.RG.PU (13)

Bouton de réglage de l'éclairage pupitre (B.RG.PU)

Permet le réglage de l'intensité d'éclairage des liseuses
(Les liseuses fonctionnent uniquement dans la cabine en service)

- (-) éclairage faible,
- (N) éclairage normal,
- (+) éclairage fort.



K.EC.CC (14)

Commutateur d'éclairage cabine et pupitre (K.EC.CC)

- une cabine est éclairée par 2 dispositifs : fluo + liseuses
(Les liseuses fonctionnent uniquement dans la cabine en service)
- le K.EC.CC commande les deux dispositifs

Quatre positions :

- 0** : extinction du fluo et des liseuses,
- 1** : allumage du fluo et des liseuses,
- 2** : allumage des liseuses uniquement,
- 3** : allumage du fluo uniquement.

Nota : dans une cabine hors service, l'ouverture d'une porte d'accès à cette cabine commande automatiquement l'éclairage (fluo) durant 60 secondes.



K.PRO (15)

Commutateur de commande projecteurs (K.PRO)

Actif dans la cabine en service (en CM ➡ K.DJ doit être sur avant)

Deux positions :

- 1** : allumage des projecteurs (basculé à droite)
- 2** : extinction des projecteurs (vertical)



K.ES.LV (16)

Commutateur de commande essuie-vitre et lave-vitre (K.ES.LV)

Actif train préparé quelque soit l'état de la cabine.

Quatre positions :

- 1** : hors service (stable)
- 2** : fonctionnement petite vitesse (stable)
- 3** : fonctionnement grande vitesse (stable)
- 4** : pulvérisation d'eau sur le pare-brise (instable)



K.IS.CO (17)

Commutateur d'isolement de la console (K.IS.CO)

Trois positions :

- HS** : situation nominale, les deux consoles fonctionnent
- 1** : les infos de la console 2 sont visibles sur la console 1
- 2** : les infos de la console 1 sont visibles sur la console 2



K.IS.CLI (9)

Commutateur d'isolement ventilation et réfrigération voyageurs (K.IS.CLI)

– agit sur l'ensemble des voitures

Trois positions :

CLIM.HS : réfrigération arrêtée

NORMAL : réfrigération et ventilation actives

VENTIL.HS : ventilation et réfrigération arrêtées



K.EC.CV (10)

Commutateur d'éclairage voyageurs (K.EC.CV)

Deux positions :

EN : éclairage compartiment voyageurs en service

HS : éclairage compartiment voyageurs éteint (aucun éclairage)



K.RP (37)

Commutateur de réglage du repose-pied (K.RP)

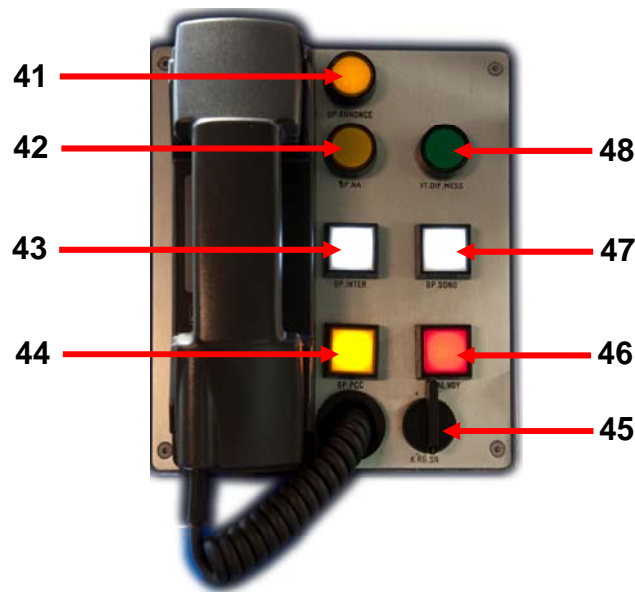
– permet de régler électriquement en hauteur la position du repose-pied du conducteur

MONTER : position instable

NEUTRE : position stable

DESCENDRE : position instable

4.2.4. Platine communication (40)



(41)

Bouton poussoir d'annulation annonce voyageurs (BP. ANNOUNCE)

- permet d'annuler le message de l'ASVA pour l'annonce à venir jusqu'au point d'arrêt.



(42)

Bouton poussoir neutralisation alarme vigilance (BP.NA)

- s'allume au clignotant lors du retentissement de l'alarme vigilance.
- l'appui sur le bouton neutralise l'alarme vigilance, (extinction du voyant et arrêt de l'alarme)

Si aucun appui sur le BP.NA après 25 secondes d'arrêt du train portes maintenues fermées, l'allumage devient fixe et provoque le fonctionnement d'une alarme au PCC.



(43)

Bouton poussoir d'interphonie cabine (BP.INTER)

- dès la préparation du train (à l'extinction du message « Initialisation en cours »), le BP.INTER est faiblement éclairé dans les 2 cabines.
- l'interphonie permet de communiquer de cabine à cabine (*Cabine en service ou neutralisée ou aucune cabine en service*)
- l'appui sur le bouton déclenche un appel sonore dans l'autre cabine, les voyants intégrés s'allument au « clignotant » dans les 2 cabines.
- le correspondant décroche le combiné et appuie sur BP.INTER, les deux voyants s'allument plus intensément au fixe.
- la fin de la liaison se fait par raccrochage de l'un ou de l'autre combiné, les 2 boutons poussoir reviennent en faible éclairage.

Bouton poussoir de liaison PCC (BP.PCC)



(44)

- dès la préparation du train (à l'extinction du message « Initialisation en cours »), le BP.PCC est faiblement éclairé dans les 2 cabines.
- la liaison phonique train-PCC est établie **lorsque le K.SC est en service**, directement par le décrochage du combiné et appui sur l'alternat (*même si la cabine est neutralisée ou le train dépréparé. Dans le cas du train dépréparé, la platine reste éteinte*).
- le voyant intégré au BP.PCC s'allume plus intensément au fixe.
- si une autre liaison est établie, le conducteur peut accorder la priorité au PCC par appui sur le bouton BP.PCC.
- lorsque la liaison est établie, un message d'identification du train émetteur et de la zone est envoyé au PCC.



(45)

Commutateur de réglage du volume de la sonorisation (K.RG.SN)

Bouton poussoir alarme voyageur (BP.AL.VOY)



(46)

- dès la préparation du train (à l'extinction du message « Initialisation en cours »), le BP.AL.VOY est faiblement éclairé dans les 2 cabines.
- le BP.AL.VOY est actif seulement lors de l'actionnement d'un KSA.
- le voyant intégré clignote dès qu'un KSA est actionné.
- l'allumage au clignotant s'accompagne du signal cadencé de KSA.
- l'appui sur le bouton provoque son allumage au fixe, arrête le signal cadencé et permet de communiquer avec les voyageurs dans la voiture où le premier KSA a été actionné.

Bouton poussoir de sonorisation (BP.SONO)



(47)

- dès la préparation du train (à l'extinction du message « Initialisation en cours »), le BP.SONO est faiblement éclairé dans les 2 cabines.
- l'appui sur le bouton poussoir entraîne l'allumage au fixe plus intense du voyant intégré et permet la diffusion d'un message à l'intérieur des voitures et à l'extérieur des voitures côté service.
- le raccrochage du combiné interrompt la liaison et provoque le retour au faible éclairage du voyant.



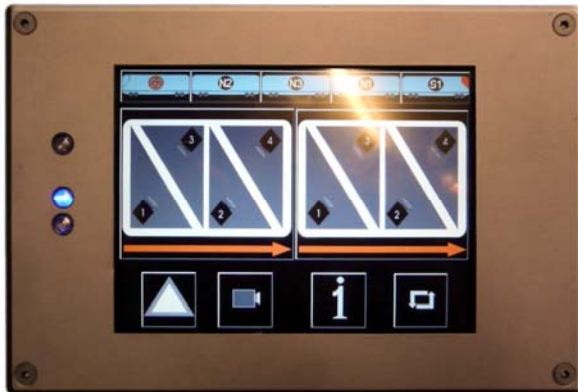
(48)

Voyant de diffusion de messages automatiques (VT.DIF.MESS)

- s'allume au fixe pendant la durée de la diffusion d'un message par l'annonce sonore automatique (ASVA).

4.2.5. Écran vidéo de surveillance

Cet écran (49), situé au-dessus de la platine communication, affiche les images prises par les 4 caméras de la voiture (*affichage seulement si le train est contrôlé à l'arrêt*)



Possibilités offertes pour la sélection des caméras



Affichage des vues de 2 caméras
(Exemple : Caméra 2 dans la N2 et caméra 4 dans la N2)



Affichage en mode plein écran



L'écran s'allume automatiquement, train contrôlé à l'arrêt, lors de l'actionnement d'un KSA

Exemple : KSA n°2 dans la S1

4.2.6. Commutateurs situés sur la cloison latérale gauche



K.IS.AEAU (3)

Commutateur d'isolement de l'AEAU (K.IS.AEAU)

Deux positions :

NORMAL : (*plombé*) l'arrêt automatique est en service.

HS : l'arrêt automatique est inactif et le maintien de la VACMA est limité à 5 secondes.



K.IS.VA (5)

Commutateur d'isolement de la VACMA (K.IS.VA)

Deux positions :

NORMAL : (*plombé*) la VACMA est en service.

HS : la VACMA est inactive.



K.CO.VT (2)

Commutateur de contrôle de vitesse (K.CO.VT)

Deux positions :

NORMAL : (*plombé*) contrôle de vitesse actif

HS : permet de neutraliser le système OCTYS

Nota : Sur la ligne 2, le K.CO.VT est plombé sur la position HS dans les 2 cabines pour inhiber le sablage automatique en cas de « FU PA » (solution temporaire).



K.SR (6)

Commutateur de service régulation (K.SR)

Deux positions :

SERVICE : (*plombé*)

ISOLE : permet le franchissement de certains points d'arrêt liés à l'espacement des trains avec le système OCTYS.



K.A.DI (1)

Commutateur d'alimentation directe (K.A.DI)

Deux positions :

NORMAL : (*plombé*)

DIRECT :

- permet de lever le FU de sécurité et de se soustraire à certains contrôles ;
- interrompt l'alimentation du PA
- ne lève pas un FU commandé par le KFU ou par le manipulateur.



K.L.P (7)

Commutateur de libération des portes (K.L.P)

Trois positions :

NORMAL : (*plombé*) permet la fermeture et le maintien de fermeture des portes.

P.D.L : libère les portes à droite et provoque un freinage d'urgence.

P.G.L : libère les portes à gauche et provoque un freinage d'urgence.



K.IS.IM (4)

Commutateur d'isolement de l'immobilisation (K.IS.IM)

Deux positions:

NORMAL : (*plombé*) l'immobilisation est active et commande un freinage maximum de service dès l'ouverture des portes.

ISOLE : permet de lever l'immobilisation du train qui resterait active après la fermeture des portes et monocoup.

Bouton poussoir d'alarme d'urgence (BP.AU)

Permet de demander la mise hors tension d'urgence au chef de régulation.

ALLUME : (train préparé et KSC en service)

L'appui sur ce bouton provoque:

- le clignotement pleine puissance du voyant incorporé,
- l'émission d'un signal sonore cadencé et d'un message d'identification et de localisation à destination du chef de régulation,
- l'allumage au fixe pleine puissance du voyant et l'émission d'un son cadencé dans le haut parleur de la cabine de conduite si le message a été détecté par l'IHM (Interface Homme Machine) du chef de régulation.

Aucune liaison phonique (interne ou externe au train) n'est interrompue pendant cette diffusion.

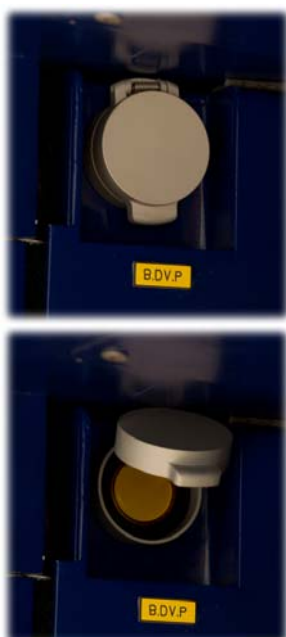


BP.AU (8)

La fin de l'alarme est obtenue par son acquittement par le chef de régulation ou automatiquement après un délai de 15 secondes ce qui provoque :

- l'interruption des signaux sonores au pupitre du chef de régulation et dans la cabine de conduite.
- la diminution de l'intensité lumineuse du voyant.

ETEINT : Ne permet pas de demander au chef de régulation la mise hors tension d'urgence. Il faudra utiliser le PAP ou tout autre moyen pour une demande de mise hors tension d'urgence.

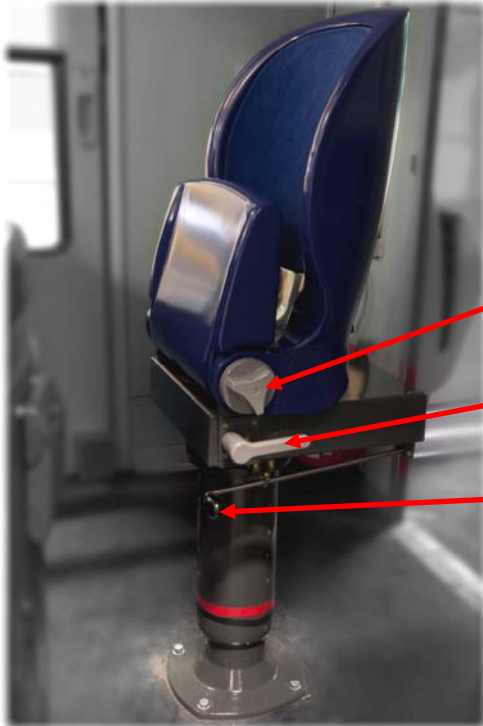


B.DV.P (32)

Bouton de déverrouillage des portes (B.DV.P)

- Bouton à l'usage du personnel de nettoyage (train préparé et les 2 KSC sur HS, l'appui déverrouille les portes des 2 côtés)
- Sert aussi à la séquence d'ouverture des portes gauches en mode secours (*après appui sur B.OS.G et avant appui sur B.PO*)

4.3. Siège conducteur



VUE CÔTÉ GAUCHE

Réglage de l'inclinaison du dossier

Réglage de l'avancée du siège

Commande de déverrouillage
permettant une rotation du siège de
un quart de tour droite ou gauche

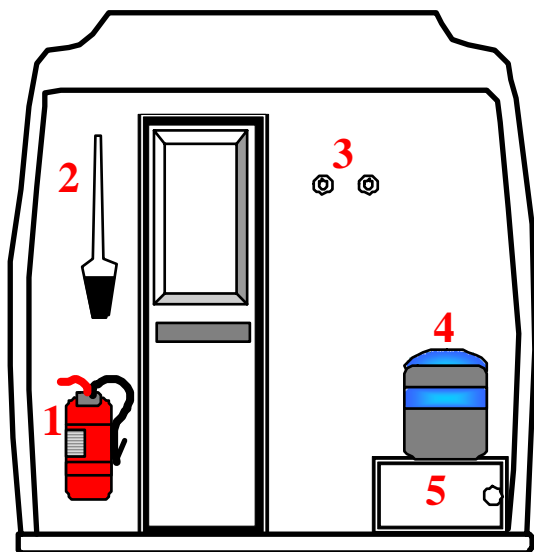


VUE CÔTÉ DROIT

Réglage de l'inclinaison du dossier

Réglage de la hauteur du siège

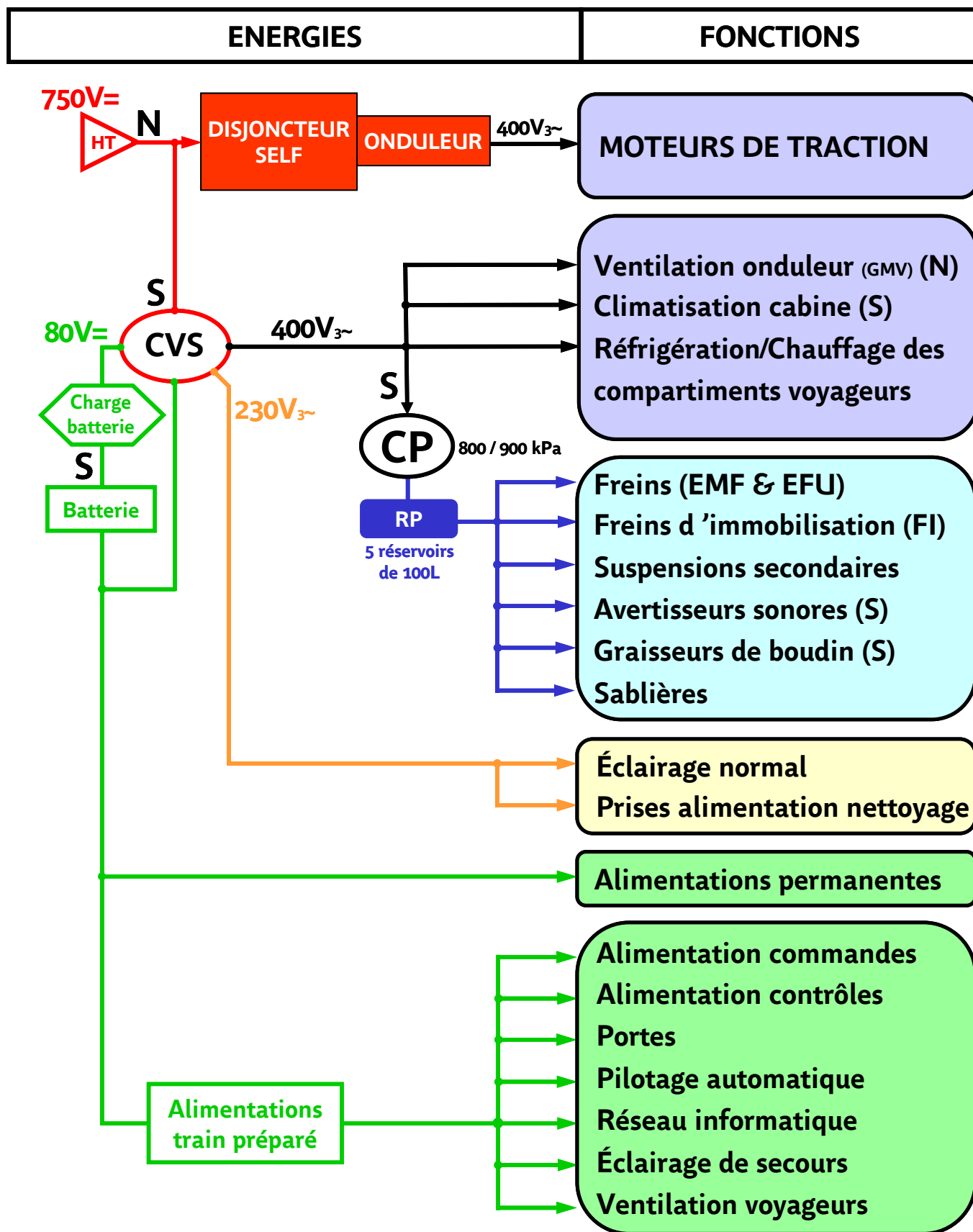
4.4. Cloison arrière



- 1. Extincteur
- 2. Petite palette
- 3. Deux patères
- 4. Strapontin
- 5. Coffret caisse à outils



MF 01 - GRANDES FONCTIONS ET ENERGIES UTILISEES



5. Haute tension

5.1. Frotteurs

Chaque motrice capte le courant haute tension 750V continu au moyen de 4 frotteurs, pour son propre compte et le cas échéant, celui de la remorque adjacente.

Les fusibles frotteurs protègent les équipements.



5.2. Commutateurs d'alimentation haute tension (KAHT)

5.2.1. Rôle

Le commutateur d'alimentation haute tension permet de choisir la source d'alimentation du circuit haute tension de la motrice depuis :

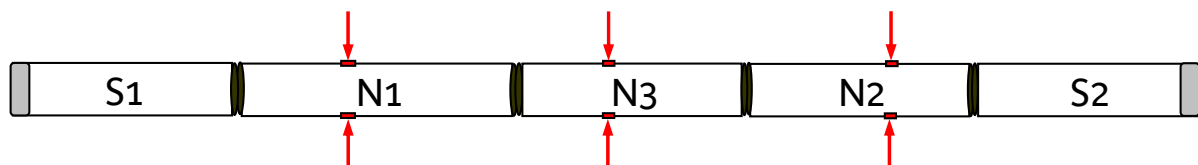
- les frotteurs, (1)
- une prise alimentation trolley (P.A.TL) (2).



5.2.2. Implantation

Un KAHT est implanté sur chaque N dans un coffre « ETF »

La commande se fait à gauche ou à droite de la motrice concernée.



Implantation de la commande des KAHT

5.2.3. Description et fonctionnement du KAHT



Les moteurs d'entraînement des KAHT sont alimentés en Basse Tension par une alimentation permanente.

Une commande KAHT est équipée de 2 boutons de commande avec voyant incorporé :

- B.K.FT (position frotteur) : bouton jaune
Le bouton jaune est éteint lorsque le KAHT est sur « Frotteur » et s'allume pendant l'appui sur ce dernier.
- B.K.PE (position prise) : bouton bleu
Le bouton bleu est allumé lorsque le KAHT sur « Prise »

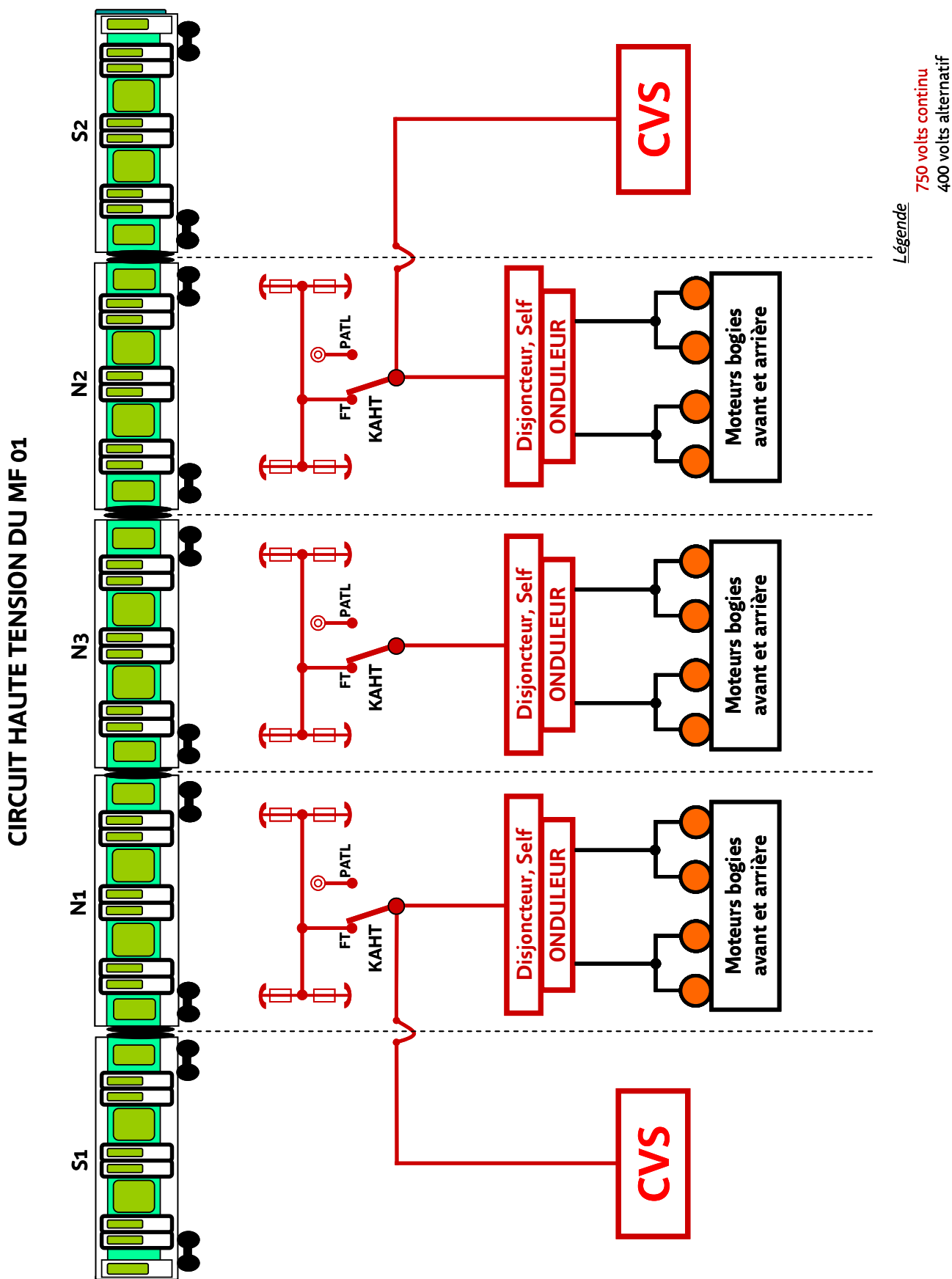
Nota : Sur un train préparé avec les 2 KSC sur HS, l'appui sur l'un des deux boutons du KAHT déprépare le train

Sur un train préparé avec un KSC en service et les trois KAHT sur « Frotteur », l'appui sur l'un des deux boutons du KAHT ne déprépare pas le train

Sur un train préparé avec un KSC en service et un KAHT sur « Prise », l'appui sur l'un des deux boutons du KAHT déprépare le train

Si un KAHT, au moins, est sur « Prise », la vitesse de déplacement du train est limitée par l'informatic de sécurité.

5.3. Schéma de principe du circuit haute tension



5.4. Traction / Freinage

5.4.1. Traction

La traction, répartie uniformément sur les 3 motrices, est assurée par une chaîne de traction qui comprend sur chaque motrice :

- Un coffre ETF -Équipement de Traction Freinage- (KAHT, disjoncteur ...)
- Un coffre onduleur à ventilation forcée (GMV – Groupe Moto Ventilateur)
- Une self
- 4 moteurs de traction asynchrones (2 moteurs par bogie moteur)

5.4.2. Freinage de service

Le freinage est « globalisé » sur l'ensemble du train et cette répartition est effectuée par l'informatique de sécurité :

- 1°) Le freinage électrique est suffisant pour répondre à la demande
 - ☞ L'effort de freinage électrique est réparti uniformément sur les motrices,
- 2°) Le freinage électrique n'est pas suffisant pour répondre entièrement à la demande
 - ☞ L'effort de freinage électrique est complété par le freinage électropneumatique des deux remorques S, voire des 3 motrices.

Le freinage électrique du train est obtenu par les moteurs de traction fonctionnant en mode générateur.

La consigne de freinage du train est modulée en fonction de la charge du train.

Le freinage électrique est actif si :

- les ETF sont opérationnels,
- l'autorisation de récupérer est transmise par le système de conduite (tapis PA ou OCTYS)
- la vitesse du train est supérieure à 15 km/h.

Relation « Vitesses et Freinage » sur les motrices :

- Vitesse supérieure à 15 km/h ⇒ freinage électrique
- Vitesse comprise entre 15 et 5 km/h ⇒ combinaison du freinage électrique et électropneumatique
- Vitesse inférieure à 5 km/h ⇒ freinage électropneumatique

5.5. Secours traction

La consigne de traction ou de freinage de service délivrée par le manipulateur peut se mettre, en cas de défaillance du système, en « tout ou rien ».

Les conséquences sont :

- ☞ Si la défaillance est en traction : le manipulateur donne, quelle que soit sa position en traction, une consigne de traction « maximale »,
- ☞ Si la défaillance est en freinage de service : le manipulateur donne, quelle que soit sa position en freinage de service, une consigne de freinage de service « maximale ».

Le signallement « **MODE SECOURS-TRACTION ACTIF** » à la console 2 permet de savoir que le train s'est automatiquement mis en configuration « secours » au niveau de la commande traction ou de la commande freinage de service.

6. Moyenne tension et basse tension par CVS

6.1. Production

Elle est assurée par 2 convertisseurs statiques (CVS) situés sur les remorques S.

Chaque CVS est alimenté en 750V continu par la N adjacente et produit de la Moyenne Tension (400V et 230V alternatif) et de la Basse Tension (80V continu).

6.2. Distribution

Les CVS assurent l'alimentation des équipements suivants :

L'éclairage normal du train par deux réseaux sur toutes les voitures (MT 230V~) :

CVS de la S1 ⇒ alimentation du 1/2 éclairage normal (gauche du train depuis S1)

CVS de la S2 ⇒ alimentation du 1/2 éclairage normal (droit du train depuis S1)

La charge des batteries sur les S (BT 80V=) :

CVS de la S1 ⇒ charge la batterie de la S1

CVS de la S2 ⇒ charge la batterie de la S2

La ventilation des équipements traction/freinage ETF sur les motrices (MT 400V~) :

CVS de la S1 ⇒ alimentation du GMV (**G**roupe **M**oto-**V**entilateur) de la N1 et de la N3

CVS de la S2 ⇒ alimentation du GMV de la N2

L'alimentation des moteurs des 2 compresseurs sur les S (MT 400V~) :

CVS de la S1 ⇒ alimentation du moteur du compresseur de la S1

CVS de la S2 ⇒ alimentation du moteur du compresseur de la S2

La réfrigération/chauffage voyageurs dans toutes les voitures (MT 400V~) :

CVS de la S1 ⇒ alimentation de la réfrigération des 3 voitures impaires (S1, N1 et N3)

CVS de la S2 ⇒ alimentation de la réfrigération des 2 voitures paires (S2 et N2)

La ventilation/climatisation des cabines des S (MT 400V~) :

CVS de la S1 ⇒ alimentation de la ventilation/climatisation de la S1

CVS de la S2 ⇒ alimentation de la ventilation/climatisation de la S2

Les prises nettoyage dans toutes voitures (MT 230V~) :

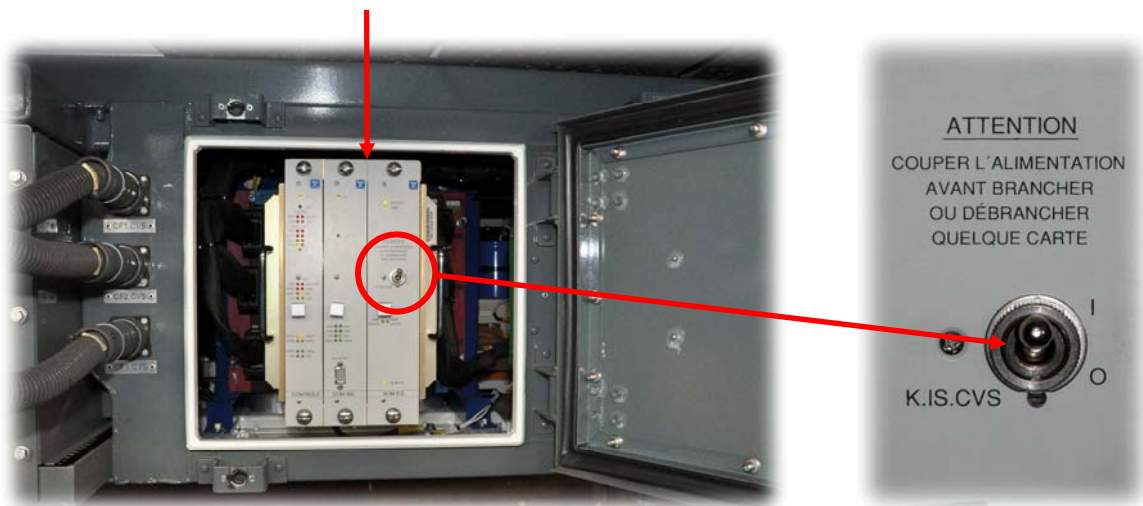
CVS de la S1 ⇒ alimentation des prises nettoyage des 3 voitures impaires (S1, N1, N3)

CVS de la S2 ⇒ alimentation des prises nettoyage des 2 voitures paires (S2 et N2)

En cas de défaillance d'un CVS :

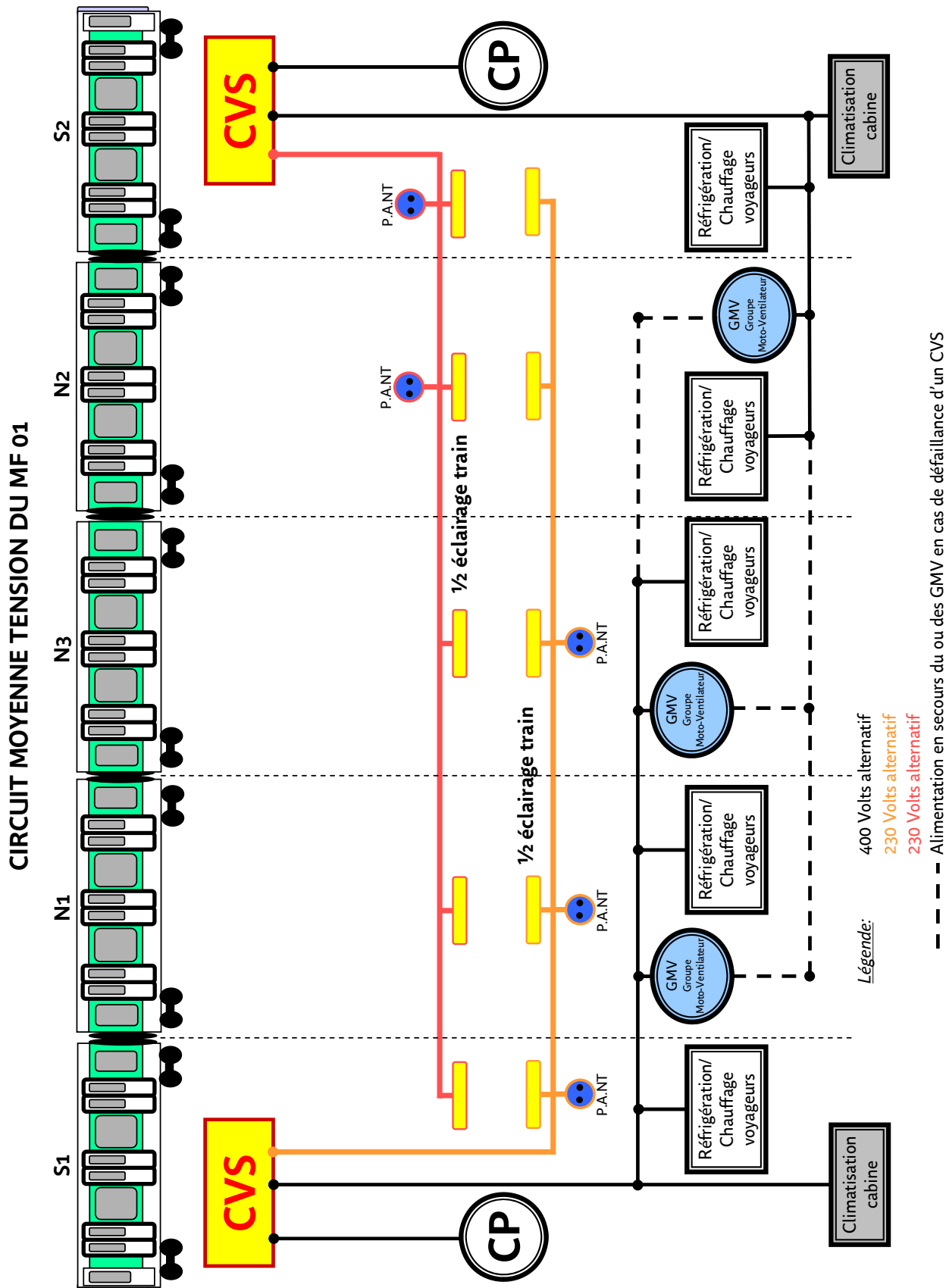
- Perte d'un ½ éclairage normal (sur une moitié gauche ou droite du train),
- La batterie associée n'est plus rechargée,
- **Le CVS restant actif assure l'alimentation des GMV des 3 motrices (ventilation onduleur),**
- Arrêt du compresseur associé,
- Arrêt de la réfrigération/chauffage des voitures associées,
- La cabine associée n'est plus climatisée,
- Non alimentation des prises nettoyage des voitures associées,
- Les alimentations BT préparée « délestables » sont délestés (climatisation cabine de conduite, repose pieds, dégivrage pare-brise, plans de ligne)

Nota : Lorsque le message « CVS isolé » est affiché à la console 2, un gradé peut vérifier la position du K.IS.CVS situé dans un coffre latéral droit de chaque S.



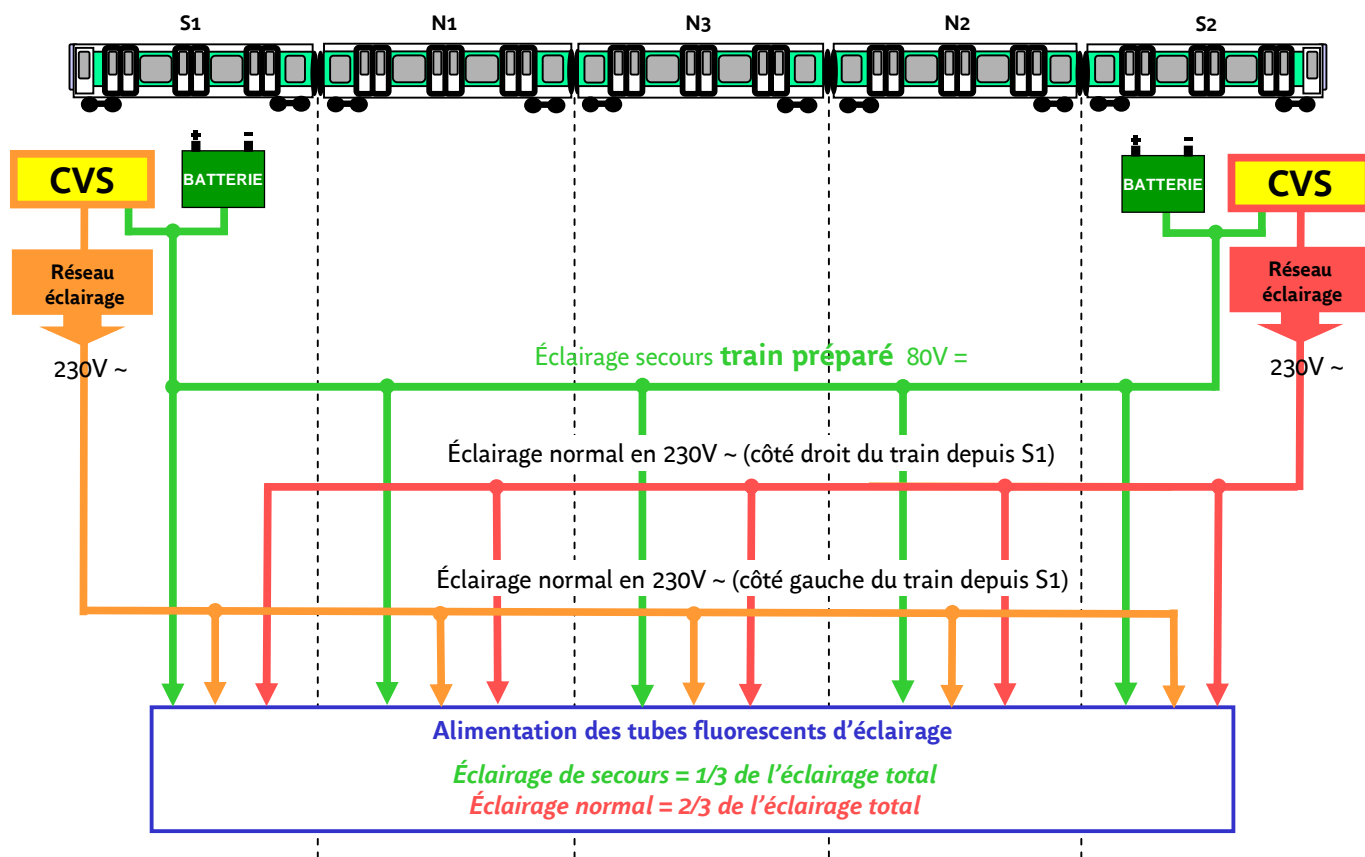
6.3. Schémas de principe

6.3.1. Circuit moyenne tension

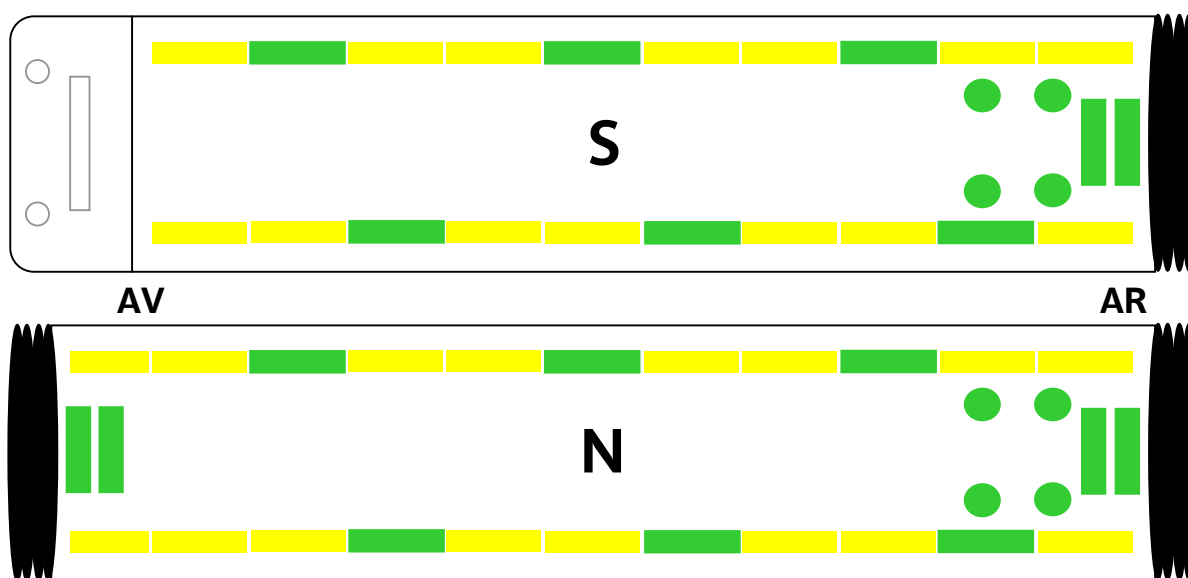


6.3.2. Éclairage

ECLAIRAGE MF 01

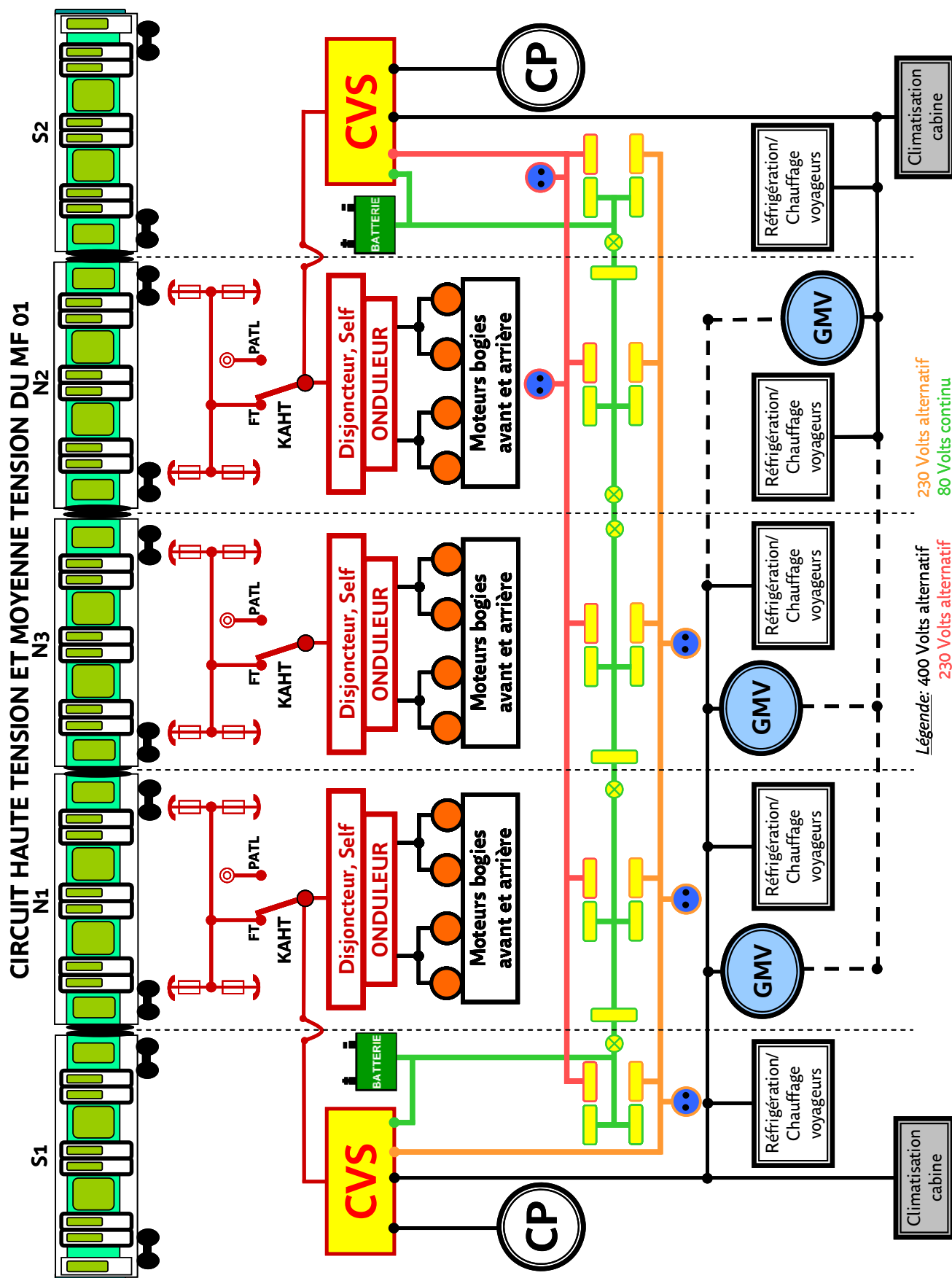


Répartition de l'éclairage sur une voiture



Le CVS de la S1 alimente l'éclairage normal côté gauche des voitures S1 + N1 + N3 et côté droit des voitures N2 + S2
Le CVS de la S2 alimente l'éclairage normal côté droit des voitures S1 + N1 + N3 et côté gauche des voitures N2 + S2

6.3.3. Circuit haute tension et moyenne tension



7. Basse tension

7.1. Production

L'énergie BT (80v continu) est :

- produite par les CVS (si Haute Tension présente et CVS actifs)
- fournie par les batteries

7.2. Les alimentations BT permanentes

a. Alimentations BT permanentes d'une S

- Préparation du matériel (commande B.PM.EN),
- Liaison phonique train-PCC (avec K.SC en service),
- Avertisseur sonore (par K.L.AV),
- Veilleuses rouges,
- Éclairage cabine (fluo),
- Transmission des **Données Sol Train** (TDST, antennes, réveil à distance).

b. Alimentations BT permanentes d'une N

- KAHT (moteur).

7.3. Préparation et dépréparation

7.3.1. Préparation du matériel

La préparation est possible à la seule condition d'avoir au moins une batterie chargée.

La préparation est la séquence de « réveil » du train qui conduit à autoriser les commandes permettant la conduite et l'exploitation du train.

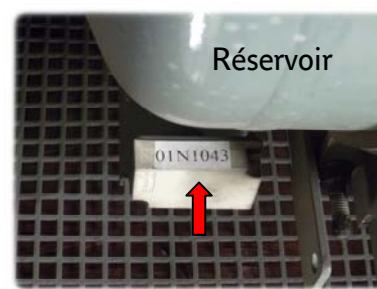
Elle permet de passer de l'état « train en sommeil » à l'état « train réveillé ».

La préparation « réveil du train » peut s'effectuer, soit :

- de façon automatique et programmée à partir de 3 heures du matin (**premier réveil**),
- de la cabine par appui sur B.PM.EN (25),
- à distance par TDST, après localisation du n° de matériel par liaison radio avec le sol, depuis une commande au PML ou au PCC modernisé
« **SEMR** » (*Système d'Exploitation des Matériels Roulant*).



Antenne au sol pour la localisation du matériel en terminus « SEMR »



Capteur (étiquette) sur N1 et N2 pour la localisation du matériel en terminus « SEMR »

La préparation « réveil du train » se déroule selon le cycle suivant :

- Une commande de préparation provoque sur les cinq voitures la fermeture du contacteur BT qui, à partir des batteries, permet l'alimentation :
 - des circuits de commande et de contrôle,
 - des équipements (convertisseurs) produisant l'alimentation très basse tension destinée aux réseaux informatiques.

Manifestation visible si présence de HT 750V sur le train :

⚡ *Allumage de l'éclairage normal et production d'air comprimé.*

- Le train entre en phase de « réveil » :

Cette phase, durant laquelle les réseaux informatiques réalisent des tests avant la mise en service, peut être d'une durée plus ou moins longue selon la commande :

- Longue pour le premier réveil, commandé à partir de 3 heures du matin par l'horloge interne du train
- Moins longue après le premier réveil et commandé par B.PM.EN ou à distance « TDST + SEMR »
- Rapide dans le cas d'une préparation suivant une dépréparation récente

Durant cette phase :

Dès l'apparition de la BT préparée, la console 1 et la console 2 présentent le message



**Initialisation en cours,
Veuillez patienter.**

À l'issue de cette phase de réveil, le train est considéré **préparé** et la console 1 affiche le message
(La console 2 s'éteint et les BP.INTER, BP.PCC, BP.AL.VOY, BP.SONO de la platine communication s'allument)



Prise de commande à effectuer.

Particularités :

Dans le cas d'une tension « Batteries » insuffisante pour préparer le matériel, un boîtier « accumulateur » branché sur une prise située au bas du coffre sous pupitre gauche permet la « préparation forcée » du matériel.



7.3.2. Dépréparation du matériel

Se déroule selon le cycle suivant :

- Si les deux K.SC sont sur HS, l'appui sur B.PM.HS (26) provoque l'ouverture du contacteur BT sur les cinq voitures, interrompant l'alimentation des circuits de commande et de contrôle (désactivation de la production d'énergies du train).
- La phase de dépréparation peut durer jusqu'à trois secondes pendant laquelle les réseaux informatiques effectuent une sauvegarde des informations.

Durant cette phase :

La console 1 et la console 2
présentent le message



**Dépréparation en cours,
Veuillez patienter.**

☞ *Le train dépréparé reste communiquant par des circuits alimentés en BT permanente (Transmission des **Données Sol Train**, antennes, réveil à distance)*

Dépréparé = train mis en « sommeil »

Particularités :

- La dépréparation est commandée automatiquement dans les cas suivants :

- 1) Par informatique de sécurité :
 - Après 15 minutes de mise hors tension, si aucune cabine n'est en service,
 - lorsqu'on bascule un K.NO.MA.ES de la position « ESSAI » vers toute autre position,
 - demande de **délestage total** lors d'une absence de HT avec une cabine en service si :
 - une détection « tension batteries basse » (tension batterie $\leq 54V$),
 - ou 1 heure de consommation sur batteries.

Le délestage total provoque le délestage de la BT préparée ; seule l'électronique du CVS reste alimentée.

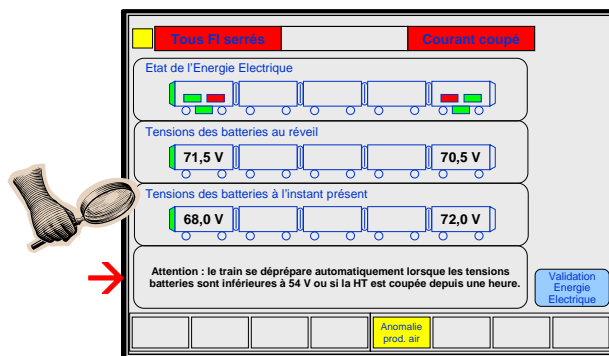
La demande de délestage total est mémorisée : cette mémorisation permet la repréparation automatique du train à l'apparition de la HT ;

Attention : la mise hors service de la cabine entraîne la perte de la mémorisation du délestage total.

- 2) Appui sur B.K.FT ou B.K.PE avec les deux K.SC sur HS,
- 3) Appui sur B.K.FT ou B.K.PE avec au moins un K.A.HT sur « Prise » et un K.SC en service

- Dans le cas d'une mise hors tension avec une cabine en service :

- 1- **L'éclairage de secours** et la **ventilation voyageurs** sont maintenus aussi longtemps que les batteries ont une tension supérieure au seuil de détection de « tension batterie basse » et au maximum pendant une heure,
- 2- les alimentations BT préparées « délestables » sont délestées.



Vue « Etat  Energie Electrique » à la console 2

Particularité de la ventilation voyageurs :

La ventilation voyageurs est alimentée en BT préparée (80V=) pour maintenir une ventilation secourue en absence de HT (le train ne dispose pas de système de ventilation naturelle – baies vitrées sans ouvrant)

7.3.3. Dispositifs de commande

a. Commandes extérieures



De chaque côté des S, à proximité du marchepied d'accès à la cabine, est implanté un boîtier de commandes réservés à la maintenance :

(le conducteur utilise uniquement les boutons situés en cabine)

BP.PM.MNT.EN : Bouton poussoir de préparation du matériel par la maintenance

BP.PM.MNT.HS : Bouton poussoir de dépréparation du matériel par la maintenance

Ces boutons sont actifs quand le K.NO.MA.ES de la cabine est sur MA (MAINTENANCE)



Commutateur d'isolement batterie (K.IS.BA)

(un sur chaque côté droit des S)

Deux positions :

NORMAL

ISOLE : interdit l'alimentation de tous les circuits basse tension depuis cette batterie (y compris les alimentations permanentes)

b. Commandes en cabine



Une platine Préparation Dépréparation dans chaque cabine

B.PM.EN : L'appui sur un B.PM.EN permet d'obtenir la préparation du train.

B.PM.HS : L'appui sur un B.PM.HS permet d'obtenir dépréparation du train

B.PM.HS actifs si les deux K.SC sont sur HS ou au moins un K.A.HT sur « Prise »



Commutateur NOrmal/MAintenance/ESsai (K.NO.MA.ES)

(Bas du coffre sous pupitre gauche dans chaque cabine)

Commutateur réservé à la maintenance

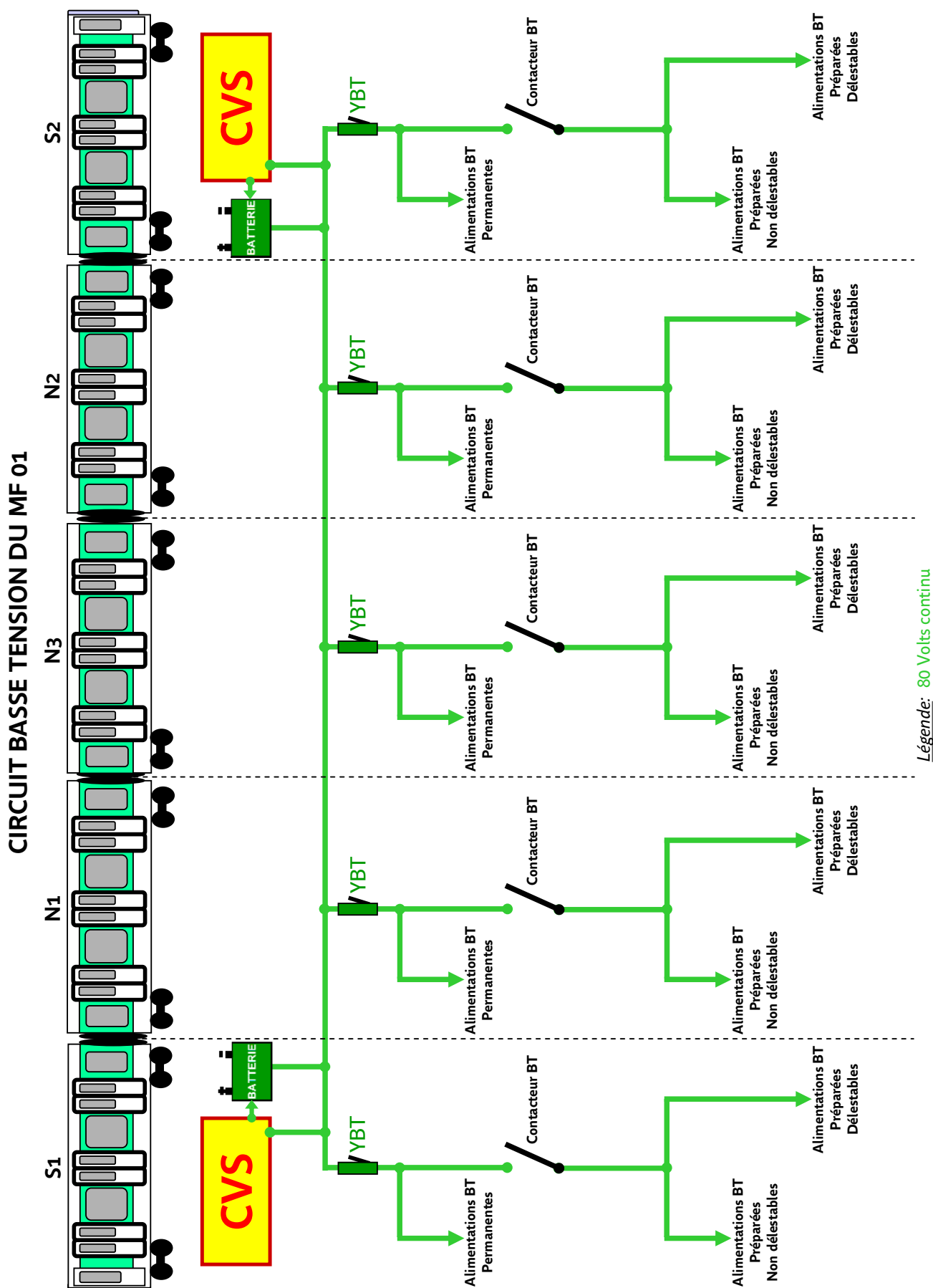
Trois positions :

NORMAL

MAINTENANCE

ESSAI

7.4. Schéma de principe



7.5. Circuits alimentés en basse tension

Ils sont protégés, sur chaque voiture, par un micro-disjoncteur (Y.BT), localisé dans le coffre sous châssis avant droit des S et arrière gauche des N.

- Les alimentations BT permanentes,
- les alimentations BT préparées non délestables,
- les alimentations BT préparées délestables (*délestées si au moins un CVS à l'arrêt*).

7.5.1. Circuits basse tension « préparée » et délestables d'une S

- Climatisation cabine de conduite
- Plans de lignes
- Repose pieds
- Dégivrage pare-brise

7.5.2. Circuits basse tension « préparée » et délestables d'une N

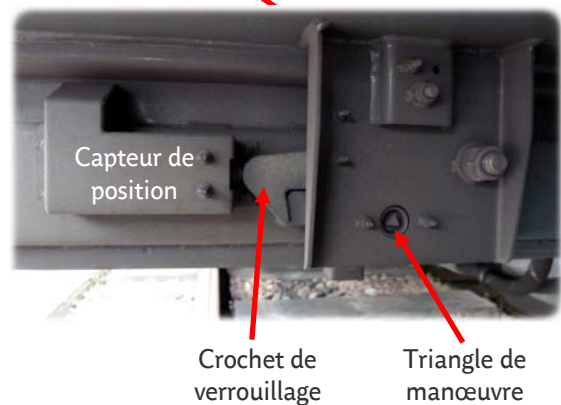
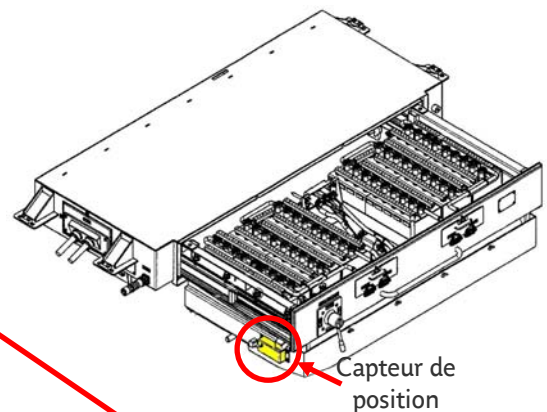
- Plans de lignes

7.6. Contrôle fermeture du coffre batterie

Le coffre batterie situé côté droit de chaque remorque S est maintenu fermé par deux crochets de verrouillage manœuvrables avec la clé triangulaire.

Le contrôle du verrouillage du coffre est réalisé par les deux capteurs de position qui indiquent l'état du crochet de verrouillage.

Un déverrouillage du coffre affiche le signalment « **Coffre batterie non fermé** » sur la console 2.



8. Circuit général de l'air

8.1. Production et stockage

La production est assurée par deux compresseurs, un sous chaque S.

Les moteurs des compresseurs sont alimentés en 400v ~ depuis les CVS.

L'air produit passe dans une unité de traitement de l'air qui assure les fonctions de séparateur d'eau, séparateur d'huile, sécheur d'air et séparateur de poussière.

Un contrôle de production d'air est réalisé en sortie des compresseurs (Capteur de pression).

La pression est exprimée en kilos Pascal [kPa] $\Rightarrow 100 \text{ kPa} = 1 \text{ bar}$

La régulation de la production (entre 800 et 900 KPa) est gérée par l'informatique de confort.

Deux soupapes de sécurité (une par compresseur) évitent les surpressions au-dessus de 1000 kPa.

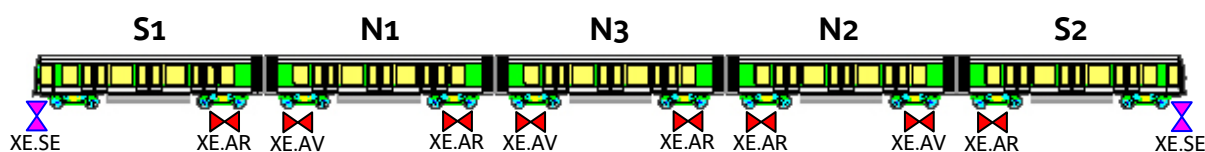
L'air produit est stocké sur chaque voiture dans :

- Un réservoir principal de 100 litres équipé d'une purge manuelle.
- Un réservoir auxiliaire de 100 litres sur les S et de 67 litres sur les N.

8.2. Distribution

Une conduite d'équilibre distribue l'air comprimé vers les circuits utilisateurs, sur l'ensemble du train.

À l'extrémité de chaque voiture, un robinet appelé XE.AR ou XE.AV permet d'interrompre la continuité de la conduite d'équilibre. Ces robinets sont normalement ouverts à l'exception des XE.SE situés aux extrémités du train.



Implantation des robinets de la CE (XE)

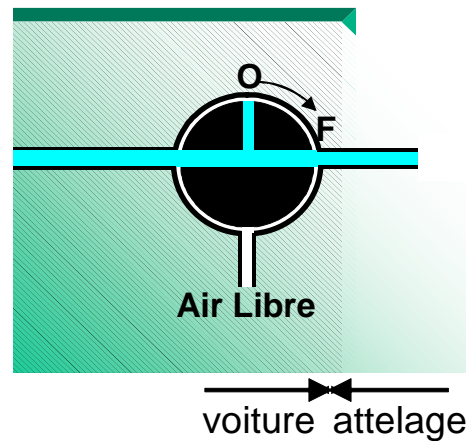


situé à l'extrémité du train : 2 XE.SE sous la face avant de chaque S manœuvrables à l'aide de la clé spécifique

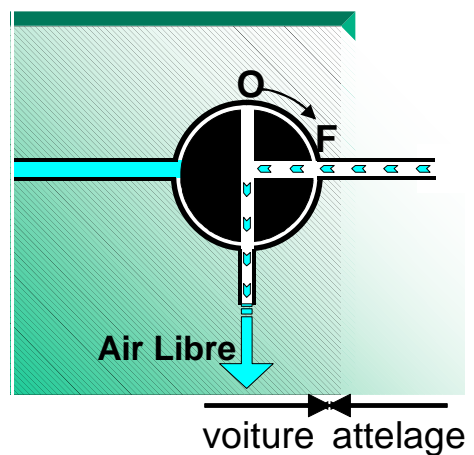
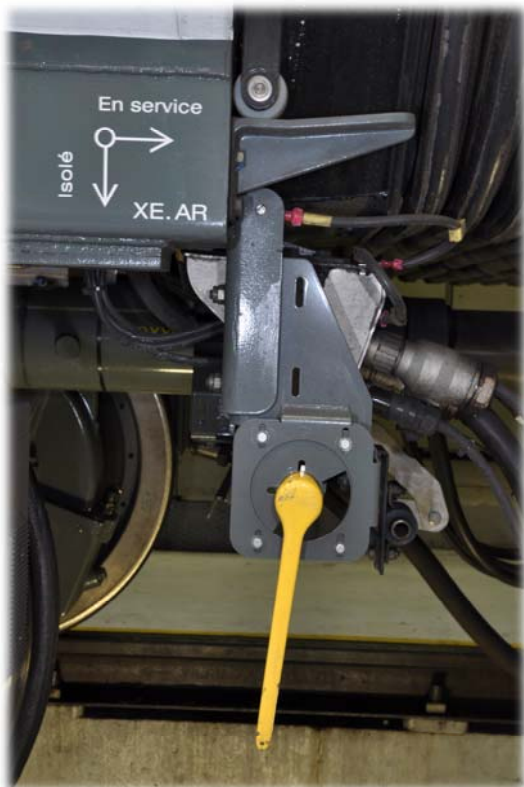


situé sur une motrice ou une remorque : Accessible de chaque côté de la caisse et manœuvrable à l'aide de la clé spécifique

Les robinets XE ont deux positions dénommées « En service » (ouvert) et « Isolé » (fermé).
Les robinets XE sont à trou de fuite, ce qui permet, lorsqu'ils sont fermés, d'interrompre la conduite d'équilibre côté voiture et de mettre à l'air libre la conduite d'équilibre côté attelage.

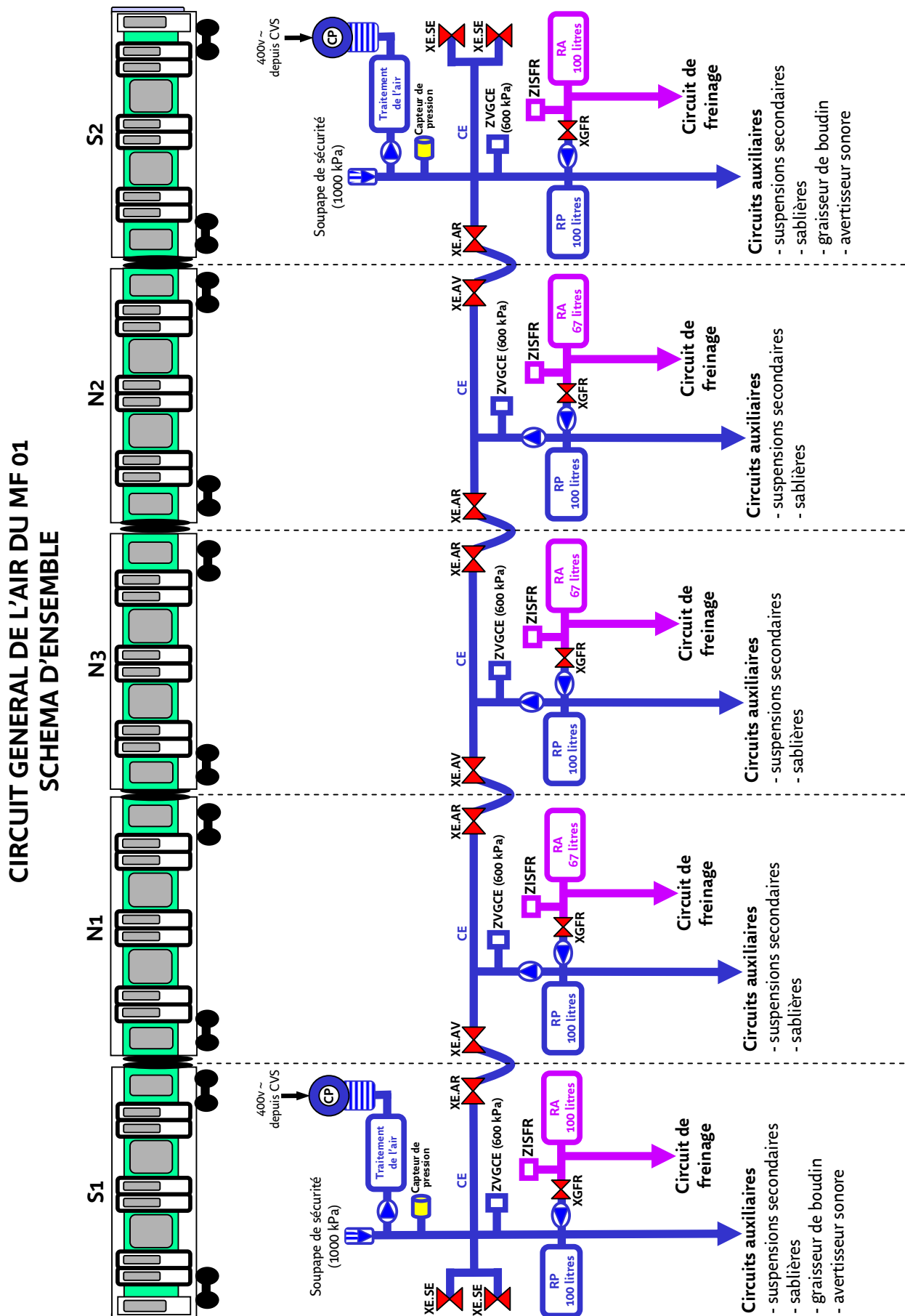


XE ouvert (en service)
avec clé de manoeuvre en place



XE fermé (isolé)
avec clé de manoeuvre en place

8.3. Schéma d'ensemble du circuit de l'air



8.4. Circuits utilisateurs

- Sur chaque voiture, la distribution de l'air comprimé est réalisée via un module principal constitué de :

- Un panneau de frein (Freinage de service EMF - **É**lectrovalve **M**odérable de Freinage, freinage d'urgence EFU1-EFU2, freinage d'immobilisation FI, Z.VG.CE, Z.IS.FR, XG.FR ...) ;
- Un réservoir d'air principal et un réservoir d'air auxiliaire (100l sur S et 67l sur N) ;
- + Deux panneaux pneumatiques locaux par voiture (1 panneau par bogie)
(Sablières, antienrayage, XG.SP ...)

a) 5 systèmes de freinage électropneumatique sur le train,

↳ 1 système par voiture, alimenté depuis la Conduite d'Équilibre par un robinet XG.FR



XG.FR ouvert (en service)
avec clé de manœuvre en place



XG.FR fermé (isolé et purgé)
avec clé de manœuvre en place

b) 2 FI sur chaque bogie des motrices et uniquement sur les bogies arrières des remorques (1 FI par essieu, sauf sur les essieux du premier bogie des S).



Implantation des tirettes d'isolement des FI



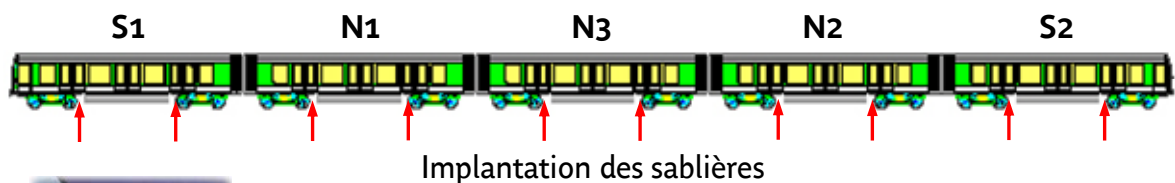
c) Suspensions secondaires (bogies avant et arrière de toutes les voitures).



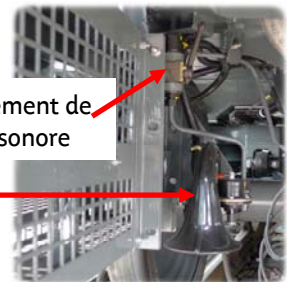
Un système de valves assure une hauteur constante du plancher des voitures (1), quel que soit l'état de charge et évite le sur-gonflage des coussins (2).

Une suspension secondaire dégonflée (pression inférieure à 70 kPa) provoque l'allumage de « **INCIDENT** » à la console 1 et « **DÉFAUT SUSPENSION** » à la console 2.

d) Sablières (à l'arrière de chaque bogie sur toutes les voitures),



Bouton-poussoir des sablières
(Sous pupitre)



e) Avertisseur sonore (un sous chaque cabine de conduite),

f) Graisseur de boudin de roue

(1 système de graissage par essieu d'extrémité avant des S)

8.4.1. Freinage

Il y a trois demandes de freinage distinctes :

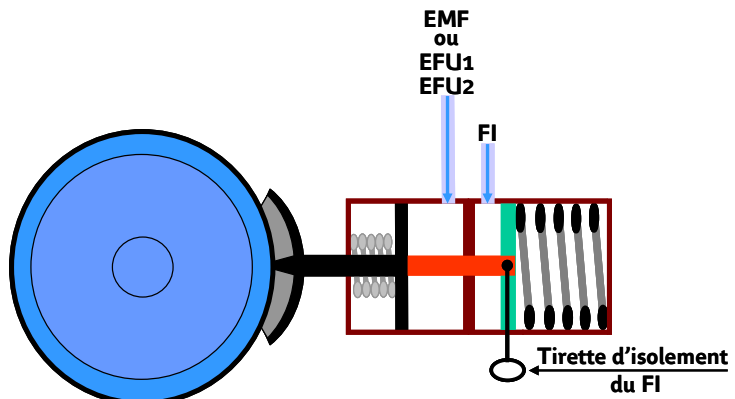
- Le freinage de service qui est la combinaison du freinage électrique (mode générateur des moteurs traction) et du freinage électropneumatique.
- Le freinage d'urgence (FU) réalisé par le freinage électropneumatique.
- Le freinage d'immobilisation (FI) réalisé mécaniquement.

L'effort de freinage est réparti uniformément sur l'ensemble du train par l'informatique de sécurité

a. Le freinage électropneumatique :

◆ Assuré par des freins à sabots.

Un bloc de frein à double sabot composite par roue sauf sur les roues du premier essieu de chaque S qui est défreiné. (36 blocs de frein à sabot sur le train)



- Sur chaque voiture, le **freinage de service** électropneumatique est « transmis » aux cylindres de frein par une **EMF** (Electrovalve **M**odérable de **F**reinage),

La consigne de freinage du train est modulée en fonction de la charge du train,

Cette consigne, en fonction de la position du manipulateur ou de la demande PA, varie sur chaque voiture :

- ⇒ De la consigne de freinage nulle
Pas d'alimentation de l'EMF ⇒ pas de pression dans les cylindres de frein ;
- ⇒ À la consigne de freinage maximal de service
Alimentation maxi de l'EMF ⇒ pression maxi de service dans les cylindres de frein

- Sur chaque voiture, le **freinage d'urgence** est « transmis » aux cylindres de frein par **deux EFU** (Electrovalve **F**reinage d'**U**rgence),

Un freinage d'urgence commandé volontairement ou automatiquement supprime l'alimentation des deux EFU.

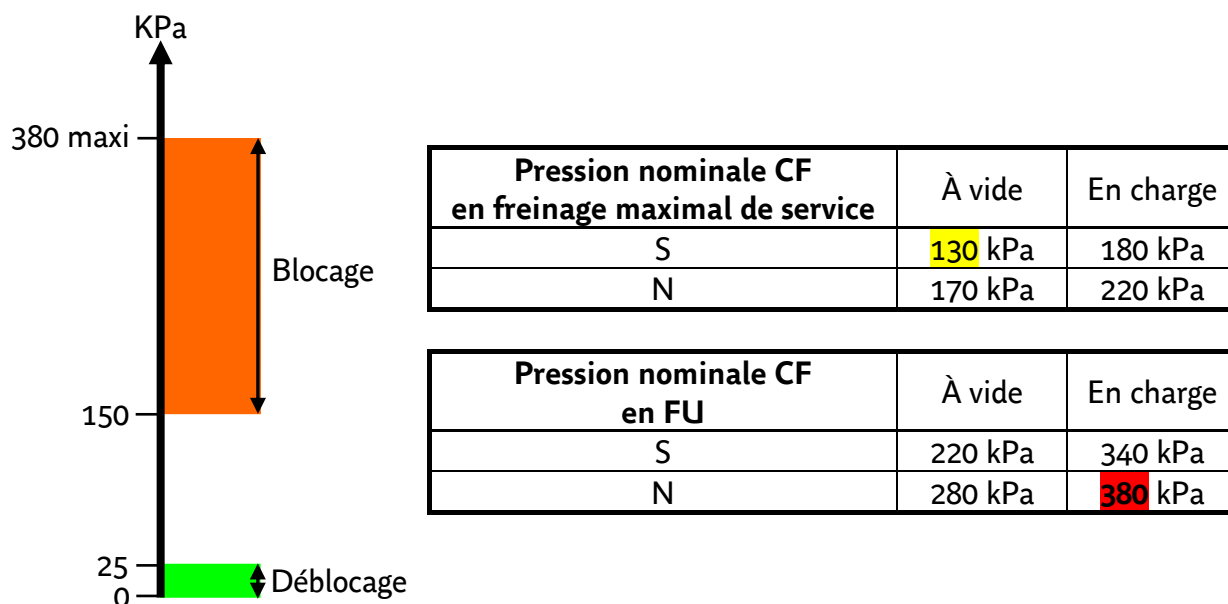
Les deux EFU non alimentées ⇒ pression maxi dans les cylindres de frein

Nota : Train dépréparé ⇒ freinage d'urgence

- **Antienrayage** :

En freinage de service et en freinage d'urgence, un système d'antienrayage est actif.

Il permet d'éviter le blocage des roues (perte d'adhérence) lors d'un freinage en interrompant l'alimentation en air des cylindres de frein et en réduisant la pression jusqu'à la reprise de l'adhérence.



Particularité du freinage de service :

Sur un **train à vide**, la pression en freinage maximal de service est de 130 kPa dans les S (*Pression CF inférieure à 150 kPa*) ➡ pas l'info « TOUS FREINS BLOQUES » à la console 2.

b. Le freinage d'immobilisation (FI) :

- ◆ Les FI du train permettent, mécaniquement par des ressorts, de maintenir appliqués les sabots de frein sur les bandages des roues, même lorsque la pression dans les cylindres de frein est nulle.

Les FI (ressort) sont intégrés au bloc de frein à double semelle à raison de un FI par essieu sauf sur les essieux du bogie avant des deux S (16 FI sur un train).

Les FI sont disposés en quinconce pour une meilleure répartition des efforts.

La commande des FI est réalisée depuis la cabine de conduite en service par les boutons B.SR.FI et B.DA.FI (boutons actifs si le train est contrôlé à l'arrêt).

Le contrôle de serrage ou de desserrage des FI est affiché sur la console 2.

Les opérations de serrage ou de desserrage des FI ne sont pas tributaires de la position du manipulateur.

Le serrage des FI s'obtient par échappement de l'air des cylindres FI.

Le desserrage des FI s'obtient par admission d'air dans les cylindres FI.

Les FI se serrent automatiquement sur une voiture par :

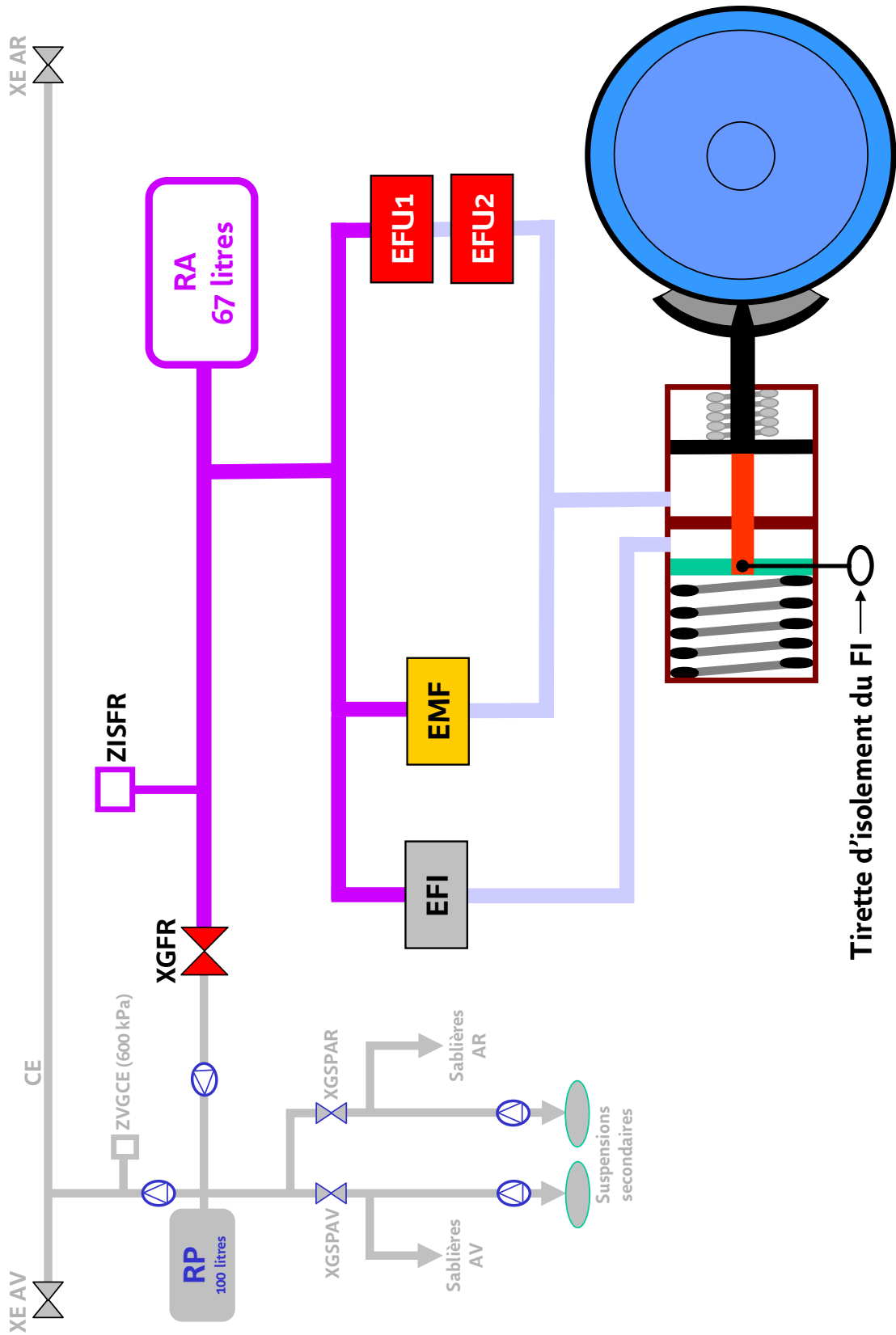
- Manque d'air dans le circuit de freinage de la voiture ;
- Absence de basse tension sur cette voiture

En l'absence d'air, les FI peuvent être isolés « désarmés » manuellement par actionnement de la tirette de FI correspondante.

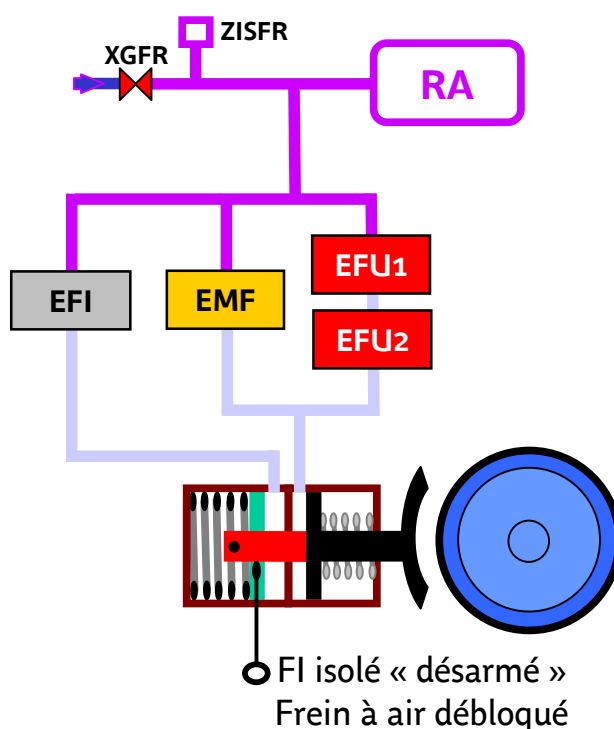
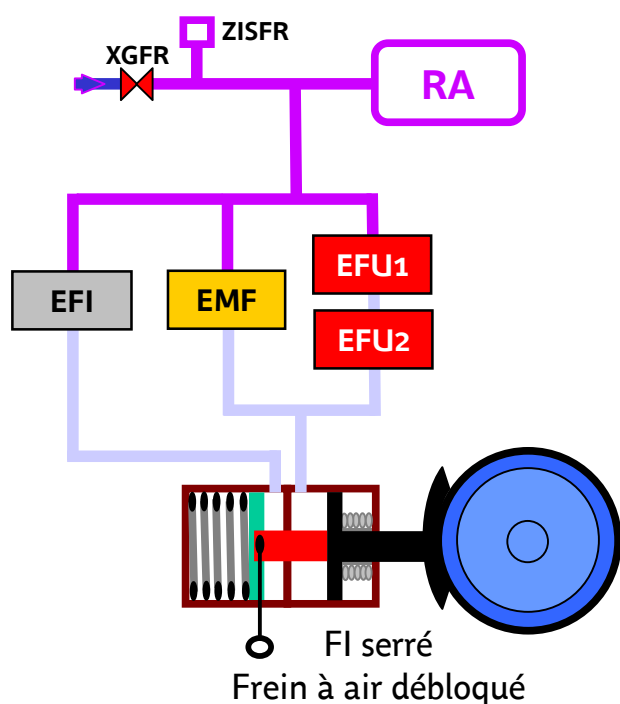
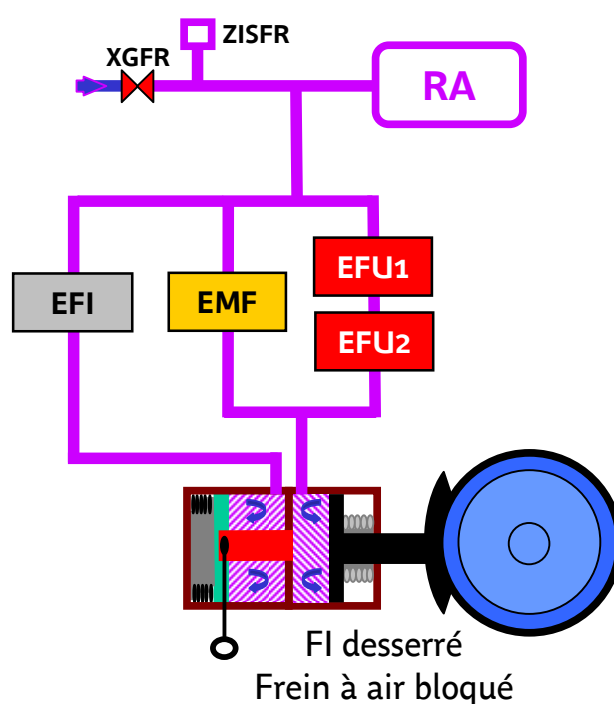
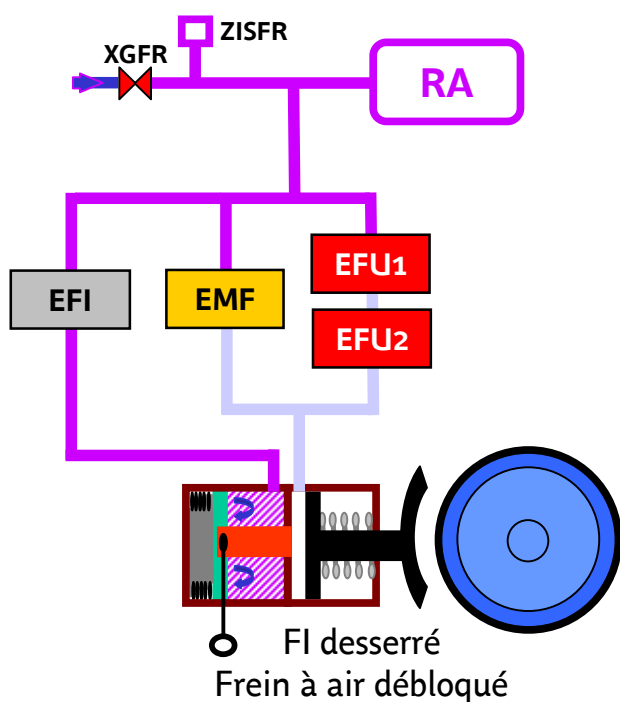
Si le circuit de frein est normalement alimenté en air et en basse tension, la commande de desserrage des FI permet de réarmer un FI isolé « désarmé ».



CIRCUIT DE FREINAGE DU MF 01
EQUIPEMENTS DE FREIN D'UNE MOTRICE AVEC FREINS D'IMMOBILISATION (FI)
Représentation FI serrés et frein à air débloqué



CYLINDRE DE FREIN ET FI DU MF 01



Le serrage des Freins d'Immobilisation s'obtient :

- A l'arrêt, par appui dans la cabine en service sur le bouton vert B.SR.FI;
- Automatiquement sur une voiture par manque d'air dans le circuit de freinage;
- Automatiquement sur une voiture lorsqu'elle est privée de Basse Tension

NOTA : Si le circuit de frein est normalement alimenté en air et en Basse Tension, la commande d'un desserrage réarme le FI et permet de recommander un serrage.

8.5. Équipements de contrôle de pression

a. Contrôles visuels

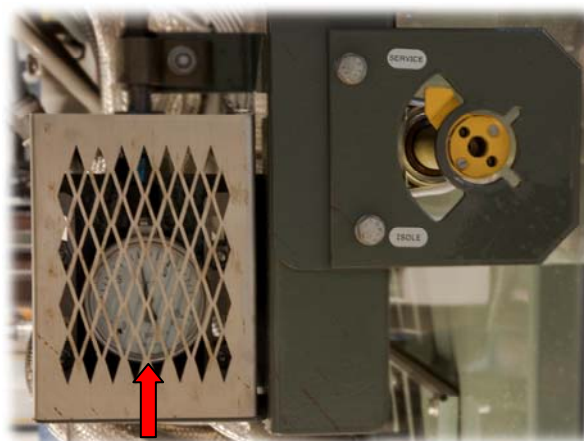
Affichage chiffré de la pression CE sur la console 1, exprimé en kPa.

Cet affichage indique la valeur la plus basse mesurée par les 2 capteurs de pression du train, implantés sur les S.

Dans le cas du traitement d'une fuite, la CE est divisée en plusieurs parties. La console 1 affichera la pression la plus basse mesurée dans la ou les parties restant alimentées en air avec un seuil de 500 kPa.



Exemple : sur une fuite partie avant, la pression CE mesurée en partie avant étant inférieure au seuil de 500 kPa, un dispositif (report d'information CE) affiche automatiquement sur la console 1, la valeur de la pression CE de la partie arrière. (Ce système permet de se dispenser de la présence d'un agent de renfort)

Deux manomètres de pression CE sont implantés sous la caisse des S, à l'avant gauche près du XG.SP (affichage de la pression CE en bars).



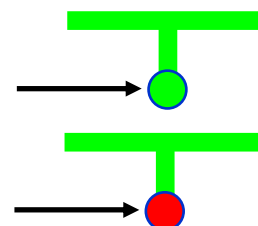
b. Manocontact d'isolement du frein (Z.IS.FR)

Chaque voiture est équipée d'un manocontact d'isolement du frein, réglé à 0 kPa.

Cet équipement, situé après le robinet de frein XG.FR, agit sur l'allumage du contrôle de position du XG.FR dans la vue « Etat  Energie pneumatique  Etat de l'Energie Pneumatique » à la console 2 :

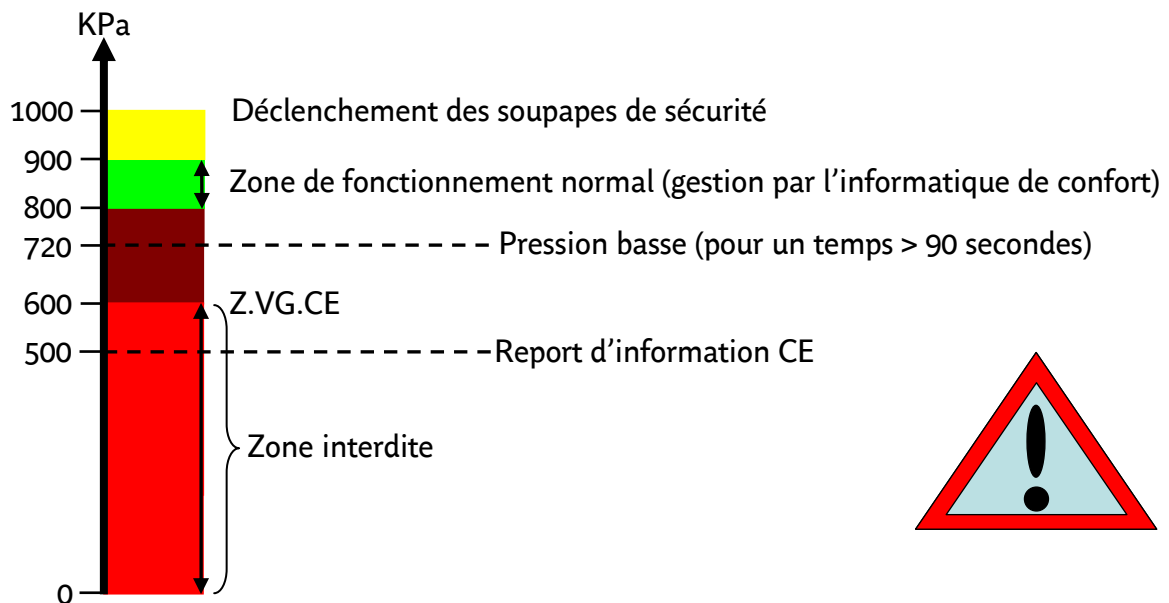
- si une pression est détectée, le contrôle est allumé en **VERT**,

- si la pression est nulle, le contrôle est allumé en **ROUGE**.



Nota : la fermeture d'un XG.FR isole et purge du frein la voiture concernée.

8.6. Seuils de pression CE



Soupape de sécurité :

Met à l'air libre la conduite d'équilibre quand la pression de la CE dépasse 1000 kPa.

Régulation de la production d'air :

La régulation de la production d'air est réalisée par l'informatique de confort en fonction des informations transmises par les capteurs de pression situés en sortie des compresseurs sur les S.

Enclenchement du ou des compresseur(s) quand la pression dans la conduite d'équilibre est inférieure à 800 kPa.

Arrêt du ou des compresseur(s) quand la pression est supérieure à 900 kPa.

L'informatique de confort choisit le compresseur en fonction de paramètres tels que :

- le temps de fonctionnement de l'un par rapport à l'autre,
- l'importance de la chute de pression CE à compenser.
- ...

9. Circuit de freinage d'urgence

9.1. Contrôles de sécurité réalisés par le train

Le train n'est pas équipé d'une boucle de sécurité mais d'un ensemble de contrôles de sécurité réalisés de façon continue.

Lorsque tous les contrôles sont bons, le défreinage et la traction peuvent être obtenus, autorisant la mise en mouvement du train.

Si un des contrôles est défaillant, le train déclenche automatiquement un FU (le freinage d'urgence est déclenché sur toutes les voitures et les équipements tractions sont inactifs).

Le freinage d'urgence peut être généré de façon manuelle par :

- Appui sur le **coup de poing** (K.FU) en cabine avant ou arrière (avec ou sans K.A.DI sur « Direct »)

Le freinage d'urgence peut être généré par l'informatique de sécurité en cas de :

- Demande d'un FU par le **manipulateur** en cabine avant ou arrière (avec ou sans K.A.DI sur « Direct »),
- Demande d'un FU par mesure de **pression CE inférieure ou égale à 600 KPa** (Z.VG.CE),
- Demande d'un FU par **rupture d'attelage** (perte de l'intégrité des attelages),
- Demande d'un FU par **actionnement d'un KSA** (FU KSA),
- Demande d'un FU par **manœuvre du KSC de la cabine en service** si le train est en mouvement (vitesse supérieure à 0,5 km/h),
- Demande d'un FU par le **PA** (K.SC sur PA) (courant coupé, survitesse, défaut PA),
- Demande d'un FU par la veille (**FU VACMA**),
- Demande d'un FU par l'arrêt automatique (**FU AEAU**),
- Demande d'un FU par **dépréparation** du train.
- Demande d'un FU par **positionnement du K.NO.MA.ES** sur « Essai ».
- ...

9.2. Commutateur d'alimentation directe (K.A.DI)

Commutateur d'alimentation directe (K.A.DI)

Deux positions :

NORMAL : (*plombé*)

DIRECT :

- permet de lever le FU de sécurité et de se soustraire à certains contrôles,
- avant de placer le K.A.DI sur « DIRECT », la pression CE doit être contrôlée supérieure à 600 kPa,
- un K.A.DI sur « DIRECT » impose de s'assurer que la pression CE se maintienne en permanence au-dessus de 600 kPa,
- interrompt l'alimentation du PA,
- ne lève pas un FU commandé par le coup de poing (KFU) ou par le manipulateur,

Nota : FU manipulateur ou FU coup de poing (KFU) restent actifs dans les deux cabines.



K.A.DI (1)

9.3. Manocontakt de vigilance pression CE (Z.VG.CE)

Chaque voiture est équipée d'un manocontakt de vigilance pression CE (Z.VG.CE).

Cet équipement déclenche un freinage d'urgence lorsqu'il détecte une pression inférieure ou égale à 600 kPa.

Sur un train totalement vide d'air (suspensions secondaires comprises), il faut 7 minutes environ pour que la pression CE atteigne 600 kPa.

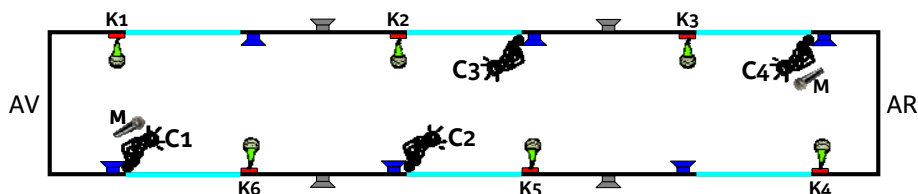
9.4. Commutateurs de signal d'alarme (KSA)

9.4.1. Rôle des commutateurs de signal d'alarme

L'actionnement d'un KSA permet de commander un freinage d'urgence et de libérer (déverrouiller) les portes côté service, sous certaines conditions (voir chapitre « Principes de fonctionnement »). Cette fonction est toujours active en station et est normalement inhibée en interstation.

9.4.2. Implantation des KSA

Un KSA est implanté à gauche de chaque porte dans chaque voiture (6 KSA par voiture K1 à K6).




9.4.3. Principes de fonctionnement

a. Conditions d'inhibition des KSA

- K.SC en CM ou en PA,
- K.IS.AEAU en position « NORMAL »,
- K.IS.VA en position « NORMAL »,
- portes côté service contrôlées fermées et verrouillées (pictogramme allumé au vert côté service sur la console 1),
- dégagement du quai et réception de l'ordre d'inhibition (IFS) par le capteur RPS ou par odométrie (*Information de distance parcourue donnée au système par la roue phonique montée sur le 1^{er} essieu « défreiné » d'une S*).

b. Actionnement d'un KSA non inhibé

- Commande automatiquement un FU,
- émission d'un signal d'alarme cadencé en cabine et clignotement du BP.AL.VOY,
- libération (déverrouillage) des portes côté service si la vitesse est inférieure à 0,5 km/h
- allumage au jaune du pictogramme côté service D ou G à la console 1,
- allumage de l'icône « FU » sur la console 1 → 
- à l'arrêt du train, allumage du message « FU KSA » sur la console 2,
- établissement de la liaison audio avec la voiture où le 1er KSA a été actionné (Le micro se situant sous le KSA est automatiquement activé)
Nota : L'appui sur BP.AL.VOY arrête le signal cadencé mais le clignotement du BP.AL.VOY ne cesse qu'au réarmement du ou des KSA actionné(s),
- à l'arrêt du train établissement automatique de la liaison visuelle sur l'écran de vidéo surveillance (4 caméras par voiture).

c. Actionnement d'un KSA inhibé

- Émission d'un signal d'alarme cadencé en cabine et clignotement du BP.AL.VOY,
- établissement de la liaison audio avec la voiture où le 1er KSA a été actionné (Le micro se situant sous le KSA est automatiquement activé)

Nota : ☞ L'appui sur BP.AL.VOY arrête le signal cadencé mais le clignotement du BP.AL.VOY ne cesse qu'au réarmement du ou des KSA actionné(s),

☞ L'actionnement d'un KSA inhibé ne provoque pas l'arrêt du train.

d. Arrêt en interstation avec un KSA préalablement actionné

L'inhibition étant active, un KSA actionné alors que le train roule ne provoque pas l'arrêt.

Si le train doit être arrêté en interstation :

– l'icône « FU » s'affiche à la console 1,



– le message « **FU KSA** » s'affiche à la console 2,

↳ dès ce moment les portes côté service sont déverrouillées (pictogramme au jaune),

a. Si les voyageurs n'ouvrent pas les portes :

- le conducteur peut récupérer le maintien de fermeture (pictogramme au vert) en actionnant le bouton de fermeture / départ côté service (B.FD.D ou B.FD.G),
- l'icône « FU » s'éteint à la console 1,
- le message « Signal d'alarme actionné » se substitue à « FU KSA » à la console 2,
- le train peut alors repartir.

b. Si les voyageurs ouvrent les portes :

- l'inhibition est perdue,
- le conducteur doit intervenir dans la voiture concernée pour réarmer le KSA avant de pouvoir repartir.

e. Réarmement des KSA

Un KSA actionné se réarme localement à l'aide de la clé de conducteur « Poumarède ».

Le B.RE.KSA permet de réarmer à distance un ou plusieurs KSA, si :

- le train est arrêté en station,
- les portes sont commandées à l'ouverture,
- le système de sélection de quai « SEQ » ou OCTYS est actif.

f. Actionnement d'un KSA sur un train dépréparé

L'actionnement d'un KSA sur un train dépréparé provoque le déverrouillage de la porte correspondante.

Le réarmement du KSA laisse la porte déverrouillée.

Si la préparation intervient avant le réarmement du KSA, la porte reste déverrouillée.

Après préparation du train, si les commandes sont prises dans une cabine avant le réarmement du KSA, toutes les portes côté service se déverrouillent plus émission d'un signal d'alarme cadencé en cabine et clignotement du BP.AL.VOY.

9.5. L'Arrêt automatique (AEAU)

9.5.1. Généralités


Le dispositif d'arrêt automatique se déclenche dans les cas suivants :

- franchissement d'un signal d'espacement ou de manœuvre fermé,
- franchissement sans vigilance ou vigilance incorrecte :
 - d'un répétiteur de signal de manœuvre présentant un feu jaune,
 - d'un signal d'espacement, assurant le rôle de répétiteur d'un signal de manœuvre, présentant un feu jaune,
 - d'un répétiteur de signal d'espacement repéré par un chiffre présentant un feu jaune,
 - d'un TIV à distance (signaux de chantier),
- dépassement de vitesse sur un dispositif de contrôle de vitesse.

9.5.2. Fonctionnement de l'arrêt automatique

Le dispositif de l'arrêt automatique est actif en conduite manuelle lorsque le K.IS.AEAU (3) est sur la position « Normal »

Le déclenchement de l'AEAU provoque :

- un freinage d'urgence,
- le fonctionnement du vibreur (arrêt du vibreur dès le contrôle à l'arrêt du train),
- l'allumage de l'icône « FU » à la console 1. 

Le réarmement de l'AEAU s'effectue à l'arrêt, en appuyant sur le B.SF (19)


9.5.3. Dispositif de vigilance

À l'arrêt automatique est adjoint un dispositif de vigilance, constitué d'un bouton de vigilance B.VG (36).

L'appui sur B.VG doit se faire dans les 10 secondes et 60 mètres qui précèdent le franchissement du signal à vigiler.

L'effet de l'action sur le B.VG est limité à 10 secondes et cesse au franchissement d'une balise, quelle que soit l'indication présentée par le signal.

9.5.4. Essai de l'arrêt automatique

Cet essai est réalisé, train à l'arrêt, à l'aide de la console 2 ; vues « Essai  AE.AU ».

Il consiste à vérifier que le franchissement d'un signal fermé ou non vigilé déclenche un « **FU AE.AU** » et le fonctionnement du vibreur.

9.5.5. Franchissement d'un signal d'espace ou de manœuvre fermé

Après avoir suivi la procédure d'autorisation de franchir un signal fermé, le conducteur doit actionner le B.SF (19), train à l'arrêt, dans les 15 secondes qui précèdent le franchissement du signal.

Le dispositif d'AEAU est neutralisé pendant 15 secondes après l'appui non maintenu sur le B.SF.

9.5.6. Mise hors service de l'AEAU

Il est interdit de mettre hors service le dispositif d'arrêt automatique en dehors des cas prévus par les instructions.

Lorsque l'AEAU est défectueux, la procédure prévoit de tenter la conduite en PA.

Si le PA n'est pas disponible, l'AEAU doit être mis hors service en disposant le K.IS.AEAU (3) sur la position « HS » (Train contrôlé à l'arrêt).

Lorsque le K.IS.AEAU est sur la position « HS », la durée de l'appui sur la touche sensitive ou sur la pédale de veille est ramenée de 30 à 5 secondes.

9.6. Veille Automatique avec Contrôle du Maintien de l'Appui (VACMA)

9.6.1. Généralités

La sécurité ferroviaire nécessite la présence d'un dispositif embarqué qui, en conduite manuelle, provoque l'arrêt du train en cas de défaillance physique du conducteur.

Cet arrêt est obtenu par le déclenchement d'un freinage d'urgence réalisé par le train avec allumage de l'icône « FU » à la console 1.



Ce dispositif oblige le conducteur à effectuer, dans un délai prévu, des appuis et des relâchements successifs à l'aide :

- soit d'une des touches sensibles (B.VA.G ou B.VA.D) située sur le manipulateur (31),
- soit de la pédale située sous le pupitre.

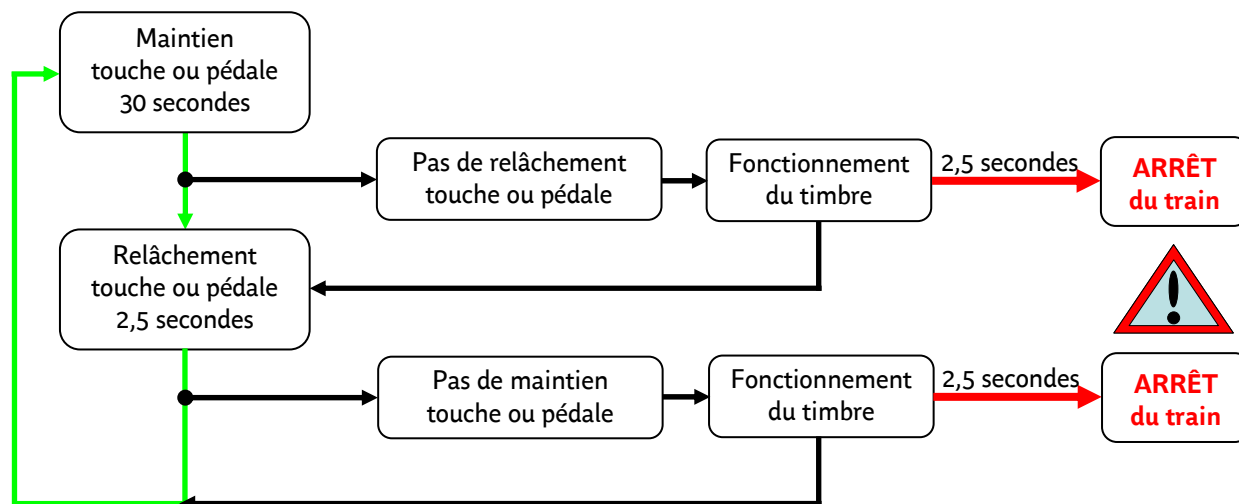


Pédale de veille

9.6.2. Fonctionnement de la veille

Ce dispositif est actif en conduite manuelle, si le K.IS.VA (5) est sur la position « Normal »
Le dispositif de veille est inhibé à l'arrêt.

Lorsque le train est en mouvement, les opérations suivantes doivent être effectuées :



9.6.3. Essai de la veille

Cet essai est réalisé, train à l'arrêt, à l'aide de la console 2 vues « Essai » VACMA ».

Il consiste à vérifier qu'un maintien supérieur à 30 secondes et qu'un lâcher supérieur à 2,5 secondes de la touche sensitive (ou de la pédale) provoque le fonctionnement du timbre de veille et le déclenchement d'un « **FU VACMA** ».

9.6.4. Mise hors service de la veille

Lorsque le dispositif est défectueux, la procédure prévoit de tenter la conduite en PA.

Si le départ n'est pas obtenu, la veille doit être mise hors service en disposant le K.IS.VA (5) sur la position « HS ».

La reprise de la marche est possible si un agent de renfort est présent dans la cabine de conduite.

Cependant, en l'absence d'agent de renfort, le chef de régulation peut autoriser le conducteur à parcourir jusqu'à 5 interstations avec voyageurs, à la vitesse maximale de 40 km/h.

Si à l'issue de ce parcours un agent de renfort n'est pas disponible, le secours doit être demandé.

9.7. Commutateur de secours (K.SEC)



Commutateur de secours (K.SEC)

(Dans coffre sous pupitre droit dans chaque cabine)

Deux positions :

NORMAL : (*plombé*)

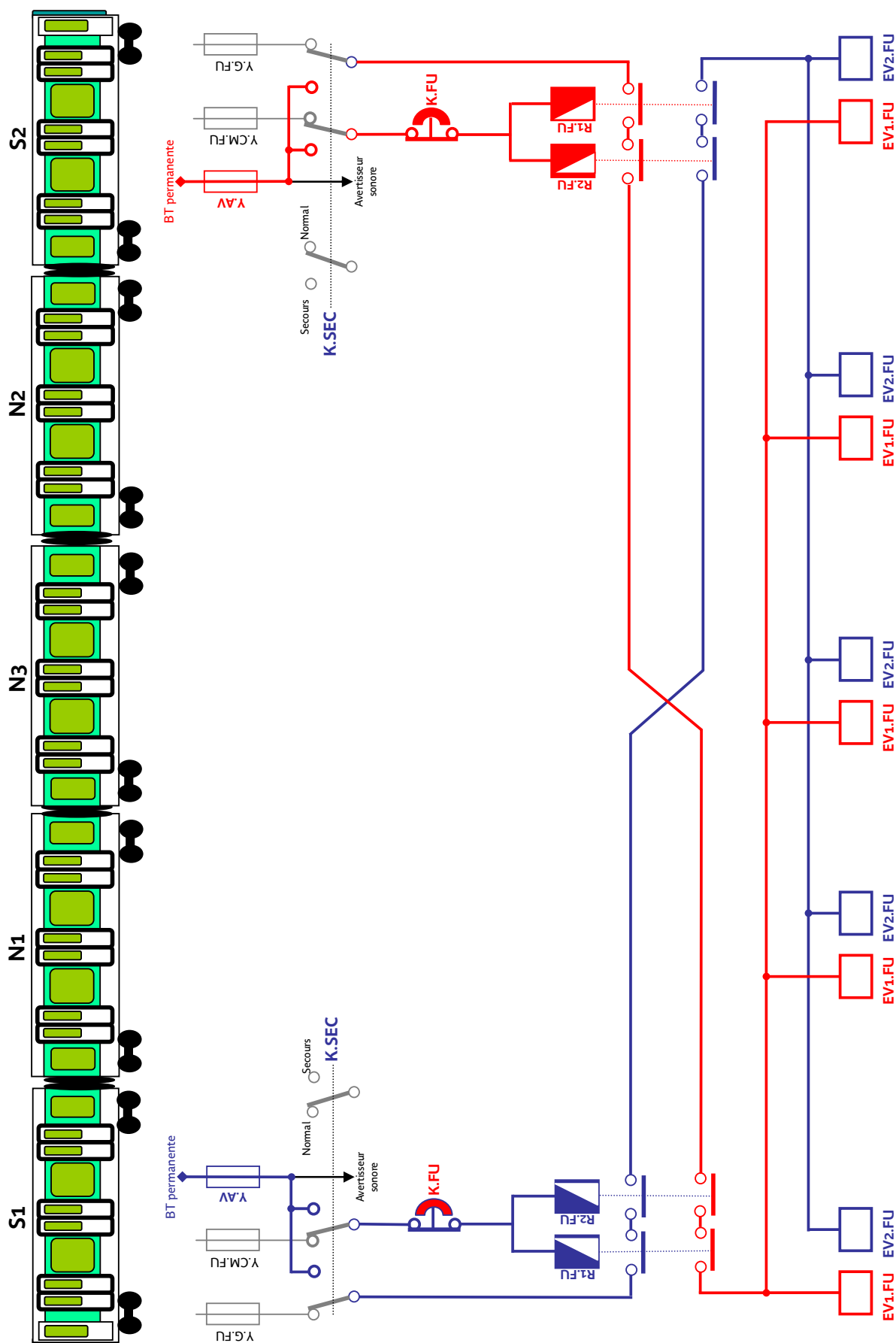
SECOURS : Permet de lever le FU de sécurité train et d'obtenir le défreinage total lors d'une demande de secours avec utilisation du K.SEC (le K.SEC de chaque cabine de conduite doit être sur secours).

En cas de rupture de l'attelage standard le conducteur actionne le KFU qui reste actif (réalimentation des EFU depuis les alimentations permanentes)



K.SEC dans coffre sous pupitre droit

Principe de la commande du défreinage total par les K.SEC



10. Portes et SEQ

10.1. Généralités

Chaque voiture dispose de 6 portes louvoyantes et coulissantes à doubles vantaux.

Chaque porte est commandée par un moteur électrique alimenté en basse tension.

Un frein électromagnétique assure le maintien de fermeture des portes.

La commande des ouvertures, libérations et fermetures portes est gérée par le réseau informatique de sécurité.

L'information « train stationné correctement à quai » est fournie par OCTYS ou par un système de détection de quai (SEQ –**SE**lecteur **Q**uai) qui traite un signal :

- émis par l'antenne émettrice du SEQ sol (1) {Boucle SEQ de 4m de long}
(Détection de la **Z**one **O**uverture **P**ortes - **ZOP**)
- reçu par les capteurs (antennes de sélection de quai SEQ 2) fixés symétriquement aux extrémités de la N3 sur la poutre capteurs PA-SEQ.

Ce signal permet de définir le côté à desservir lorsque le train est arrêté au PAE (Point d'Arrêt d'Exploitation) d'une station et que toutes les portes voyageurs se trouvent à quai.

En absence de signal, le système définit le côté de service par défaut à droite.



Le contrôle de l'état des portes est repris par un pictogramme côté service sur la console 1 avec le code de couleur suivant :

Sélection des portes	Couleur du pictogramme	Contrôle de l'état
Côté service	Vert	Fermées et verrouillées
	Jaune	Déverrouillées

Affichage pictogramme « portes »

Entrée d'une station quai à gauche :

Le pictogramme « portes » sur la console 1 bascule de droite à gauche lorsque le train détecte l'information SEQ transmise depuis la ZOP indiquant un quai à gauche.

Dégagement d'une station quai à gauche :

Le pictogramme « portes » sur la console 1 bascule de gauche à droite lorsque le train franchit la balise IFS ou par odométrie (Information de distance parcourue donnée au système par la roue phonique montée sur le 1^{er} essieu « défreiné » d'une S).

Lorsque le train roule, un appui sur B.OS.D (29) ou B.OS.G (39) modifie le côté de service des portes (basculement du pictogramme « portes »)

Immobilisation

Le train est équipé d'un système d'immobilisation qui, lorsqu'il est actif, commande un freinage maximum de service dès l'ouverture des portes (éviter une dérive du train portes ouvertes).

Le signallement « **IMMOBILISATION MR ACTIVE** » apparaît sur console 2 à la fermeture des portes plus monocoup si la fonction « immobilisation » est défaillante et persiste sur le train.

Anomalie « portes »

En cas d'anomalie, la console 2 affiche un message permettant l'intervention.

10.2. Réalisation de la commande des portes

10.2.1. Dispositif OCTYS ou SEQ actif

a. Commande d'ouverture

L'ouverture de l'ensemble des portes côté service est obtenue si :

- Le train est arrêté au PAE (vitesse du train inférieure à 0,5 km/h),
- Le côté de service est affiché à la console 1 en vert,
- Appui sur le B.PO (33).

Le pictogramme côté service passe au jaune,

L'immobilisation du train est active,

L'ensemble des portes côté service s'ouvre automatiquement.

Nota : *En fin de course d'ouverture, chaque porte est mise dans l'état « porte libre », permettant ainsi une fermeture manuelle de la porte. L'état « porte libre » est maintenu tant que la séquence de fermeture des portes n'a pas été commandée.*

b. Commande de fermeture

La fermeture des portes :

- Est réalisée par l'appui sur B.FD.D (30) ou B.FD.G (38) (du côté du service),
- Entraîne le fonctionnement du vibreur de fermeture des portes (HP intérieurs et extérieurs),
- Allume un voyant rouge clignotant par porte.

L'appui sur B.FD.D ou B.FD.G doit être maintenu jusqu'au retentissement du timbre de contrôle de fermeture des portes

Le pictogramme côté service passe au vert.

Nota : *Un appui non maintenu sur le B.FD. du côté du service alors que les portes sont en mouvement de fermeture provoque immédiatement le passage à l'état « portes libres »*

10.2.2. En mode secours

a. Commande d'ouverture

Lorsque le train est arrêté (vitesse < 0,5 km/h) au **PAE**, le côté de service par défaut est le côté droit. Le pictogramme côté droit est affiché en vert à la console 1.

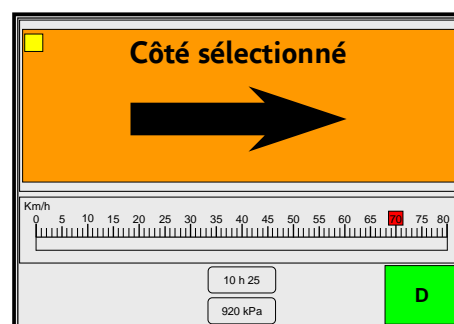
Lorsque l'information en provenance du sol est mémorisée (dispositif OCTYS ou SEQ actif), l'appui sur le bouton d'ouverture secours (B.OS.D ou B.OS.G) du côté opposé au côté mémorisé est sans effet.

La fin de mémorisation s'effectue au passage de la balise IFS (*Inhibition des freins de secours*) ou par odométrie (*Information de distance parcourue donnée au système par la roue phonique montée sur le 1^{er} essieu « défreiné » d'une S*).

Le fonctionnel d'ouverture des portes en mode secours est différent suivant le côté de service sélectionné.

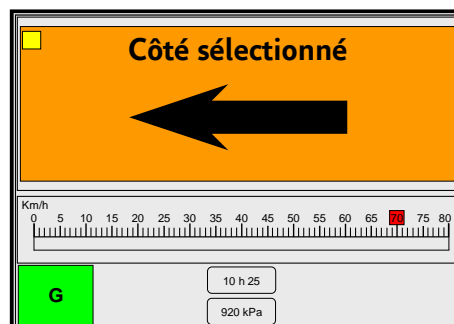
☞ **Ouverture côté droit en mode secours à l'arrêt :**

- Le train est arrêté (contrôlé à une vitesse inférieure à 0,5 km/h)
- Appui sur B.OS.D (29) (autorisation d'ouverture à droite),
- Affichage pendant 3 secondes maxi à la console 1 du message « Côté sélectionné » et d'une flèche indiquant le pictogramme « D »,
- Le pictogramme côté « Droit » est affiché au vert et le train est immobilisé,
- Appui sur B.PO (33),
- Ouverture de l'ensemble des portes côté droit,
- Le pictogramme côté « Droit » passe au jaune.



☞ **Ouverture côté gauche en mode secours à l'arrêt :**

- Le train est arrêté (contrôlé à une vitesse inférieure à 0,5 km/h)
- Appui sur B.OS.G (39) (autorisation d'ouverture à gauche),
- Affichage pendant 3 secondes maxi à la console 1 du message « Côté sélectionné » et d'une flèche indiquant le pictogramme « G »,
- Le pictogramme côté « Gauche » est affiché au vert et le train est immobilisé,
- Appui sur B.DV.P (32) (sous pupitre gauche),
- Appui sur B.PO (33),
- Ouverture de l'ensemble des portes côté gauche,
- Le pictogramme côté « Gauche » passe au jaune.



b. Commande de fermeture

La fermeture des portes :

- Est réalisée par l'appui sur B.FD.D (30) ou B.FD.G (38) (en fonction du côté de service),
- Entraîne le fonctionnement du vibreur de fermeture des portes (HP intérieurs et extérieurs),
- Allume un voyant rouge clignotant par porte.

L'appui sur B.FD.D ou B.FD.G doit être maintenu jusqu'au retentissement du timbre de contrôle de fermeture des portes.

Le pictogramme côté service passe au vert.

10.3. Utilisation du commutateur de libération des portes (K.L.P)

Le commutateur de libération des portes K.L.P (7) permet d'obtenir le déverrouillage des portes côté droit (position P.D.L) ou côté gauche (position P.G.L).

Ce dispositif est utilisé lors de l'application de procédures mémorisées en cas de « Non ouverture de toutes les portes du train côté droit ou côté gauche »

La manœuvre du K.L.P provoque un freinage d'urgence.

10.4. Utilisation du bouton de déverrouillage des portes (B.DV.P)

Un bouton de déverrouillage des portes B.DV.P (32) protégé par un capot relevable est implanté dans chaque cabine, sous le pupitre à gauche.

Train préparé et les 2 KSC sur HS, l'appui sur un B.DV.P déverrouille toutes les portes du train (Bouton à l'usage du personnel de nettoyage)

Dans la cabine en service, le B.DV.P sert aussi à élaborer la commande d'ouverture des portes à gauche en mode secours.

10.5. Fonctions annexes du SEQ

Fournir au train des informations de localisation (numéro de ligne, station, voie, etc.) et l'état du DSO.

Ces informations sont transmises par l'intermédiaire du réseau confort et exploitées pour les **ASVA** (**A**nnonce **S**onore **V**isuelle **A**utomatique) et l'**EPE** (**E**nregistrement des **P**aramètres d'**E**xploitation)

10.6. Alarme vigilance

10.6.1. Généralités

Chaque cabine est équipée d'un dispositif d'alarme vigilance permettant d'alerter le conducteur, puis le chef de régulation (au moyen de la liaison phonique train-PCC) lorsque le train est arrêté avec les portes maintenues fermées.

Ce dispositif est actif, dans la cabine en service (K.SC sur CM ou PA), lorsque la vitesse du train est inférieure à 0,5 km/h.

10.6.2. Fonctionnement

Après 10 secondes d'arrêt, si l'ouverture des portes n'est pas commandée, le dispositif provoque le fonctionnement d'une alarme sonore dans la cabine de conduite et le clignotement du voyant intégré au BP.NA (42) sur la platine communication (40)

Si 15 secondes plus tard, l'ouverture des portes n'est toujours pas commandée (cas d'un arrêt en interstation) ou si le dispositif n'est pas neutralisé en appuyant sur BP.NA, l'alarme sonore est transmise au chef de régulation pendant 1 minute et l'allumage du BP.NA devient fixe.

11. Consoles

11.1. Généralités

Le dispositif d'aide à la conduite et à la maintenance du train est constitué de deux consoles à écran tactile :

- La console 1 (18), placée face au conducteur, présente les informations de conduite et les informations susceptibles de générer une action réflexe du conducteur.
- La console 2 (24), placée à droite, permet au conducteur de s'identifier, de paramétrer sa mission, d'effectuer les essais au dégarage, de vérifier l'état du train (énergie pneumatique, motricité, portes, KSA et énergie électrique) et de signaler un défaut constaté sur le train.
La console 2 ne s'allume que lorsque le train est contrôlé à l'arrêt.

11.2. Conditions de fonctionnement

Les consoles fonctionnent dans la cabine en service (K.SC en CM ou PA).

La console 1 est active en permanence.

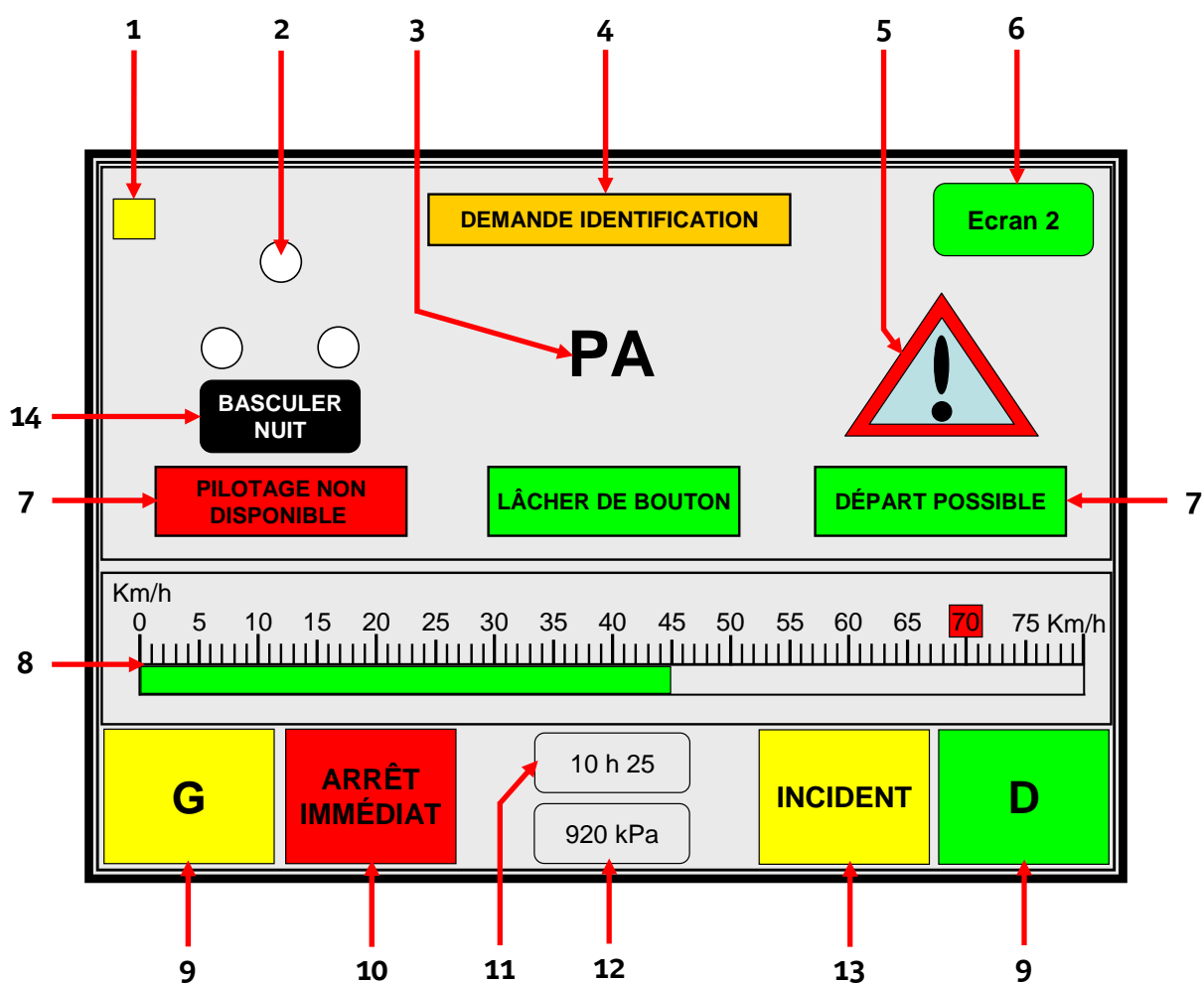
La console 2 est en veille (écran complètement éteint) lorsque le train roule et s'allume à l'arrêt si une information le nécessite.

Si une des deux consoles est indisponible, il est possible de reporter les informations de cette console vers l'autre à l'aide du K.IS.CO (17).


Dans ce cas, une fenêtre tactile apparaît en haut à droite de l'écran permettant de passer d'une vue console à l'autre.

11.3. Présentation des consoles

11.3.1. Console 1



La console 1 peut présenter les informations suivantes :

1. **Signal de vie** : Signal croissant et décroissant indiquant l'état d'activité de la console.
2. **Départ Sur Ordre** : Trois points lumineux clignotants toutes les secondes (Transmission par l'antenne émettrice du SEQ sol).
3. **CM ou PA** : Mode de conduite sélectionné par K.SC
4. **Demande identification** :
Message demandant l'identification matriculaire du conducteur
5. **Icône FU** : Freinage d'urgence provoqué par le train
6. **Écran 2** :
Bouton tactile affiché lorsque le K.IS.CO (17) est positionné sur 1
(les infos de la console 2 sont visibles sur la console 1 après appui sur ce bouton)
7. **Pilotage non disponible ; Lâcher de bouton ; Départ possible**: Informations PA
8. **Information vitesse** :
Curseur linéaire vert (devient rouge si la vitesse est supérieure à 80km/h)
(Dans le cas de l'incident « Vitesse indisponible » :
L'information « Défaut acquisition vitesse » s'affiche en lieu et place de la valeur de la vitesse après consultation de l'incident)
9. **Service des portes** :
 - a. Côté service, un pictogramme indique l'état des portes :
portes contrôlées fermées et verrouillées ☞ pictogramme VERT
portes contrôlées déverrouillées ☞ pictogramme JAUNE
 - b. Côté opposé au service : pictogramme éteint.
10. **Arrêt Immédiat** : (Indépendant du mode de conduite)
Demande au conducteur d'effectuer un freinage d'urgence et de consulter la console 2 dès l'arrêt obtenu. Ce pictogramme s'allume en CM ou en PA lorsque le train est en mouvement dans les cas suivants :
 - Non déblocage,
 - Mise hors tension du rail de contact,
 - Départ avec FI serré(s).
11. **Affichage de l'heure** : Mise à l'heure automatique par télétransmission (TDST)
12. **Affichage de la pression CE** : Information exprimée en kPa (100 kPa = 1 bar)
(Dans le cas de l'incident « Défaut de pression » :
L'information « Défaut pression » s'affiche en lieu et place de l'indication de pression après consultation de l'incident)
13. **Incident** : (Indépendant du mode de conduite)
Au prochain arrêt consulter le message à la console 2. Ce pictogramme s'allume en CM ou en PA lorsque le train est en mouvement et détecte une anomalie de fonctionnement. (à l'arrêt du train « Incident » s'éteint à la console 1)
14. **Fond d'écran Jour / Nuit** :
Un appui sur l'écran de la console 1 fait apparaître un bouton tactile « JOUR » ou « NUIT »

Un appui sur ce bouton permet de mettre le fond d'écran en mode Jour (fond d'écran actuel) ou en mode Nuit (fond d'écran noir pour diminuer l'intensité de l'éclairage).
Ce bouton tactile reste affiché pendant 3 secondes ou jusqu'à l'appui.

Neutralisation cabine

Après la préparation du matériel et l'affichage de « Prise de commande à effectuer », le positionnement de K.SC sur CM ou PA permet la prise des commandes dans la cabine et la neutralisation de la cabine opposée.

Dans la cabine neutralisée,
la console 1 présente le message



Dans la cabine neutralisée, le manipulateur placé sur FU ou l'actionnement du K.FU provoque :

- Un freinage d'urgence avec allumage de l'icône FU à la console 1 de la cabine en service,
- plus à l'arrêt du train, l'affichage du message « **FU Manip 2** » ou « **FU Coup de poing 2** » à la console 2.

Toute autre manipulation de commutateur dans la cabine neutralisée ne provoque pas l'arrêt du train mais, la manœuvre d'un des 7 commutateurs de la cloison latérale gauche K.IS.IM (4), K.IS.AEAU (3), K.IS.VA (5), K.CO.VT (2), K.SR (6), K.A.DI (1), K.L.P (7)

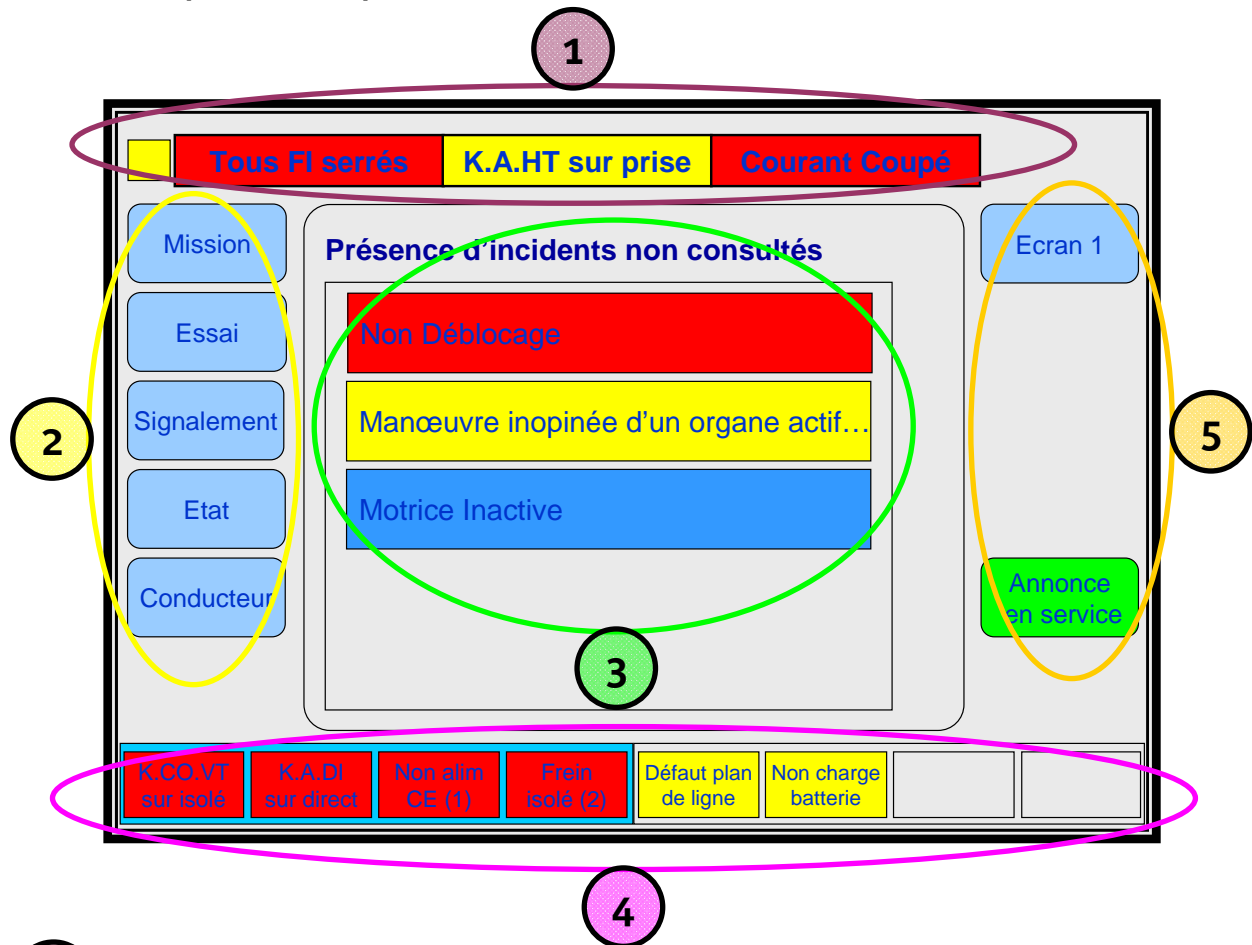
provoque :

- L'allumage du pictogramme « INCIDENT » à la console 1 de la cabine en service,
- plus à l'arrêt du train, l'affichage du message « **Manœuvre inopinée d'un organe actif dans la cabine neutralisée** » à la console 2 (Intervention sur procédures)

11.3.2. Console 2



La console 2 présente cinq zones :



1 **Barre d'état** (zone imposée d'état)

Signal de vie :

Signal croissant et décroissant indiquant l'état d'activité de la console.

Indication concernant les FI :

- « Tous FI serrés » allumé (au fixe) : tous les FI sont contrôlés serrés,
- « FI serré(s) » allumé (clignotant) : au moins un FI n'est pas contrôlé serré,
- aucune indication (éteint) : tous les FI sont contrôlés desserrés.

KAHT sur Prise :

Au moins un KAHT est sur prise.

Courant Coupé :

Le train ne détecte plus de courant HT.

2 Zone gauche (*activation des menus*)

Permet de sélectionner les différents menus nécessaires au dégarage et aux interventions : Mission, Essai, Signalement, État et Conducteur.

3 Zone centrale (*vue incidents*)

Affichage de messages d'incidents non consultés :

- Rouge ➡ intervention impérative du conducteur
- Jaune ➡ intervention différée du conducteur
- Bleu ➡ signalement et information pour le conducteur, avec intervention parfois nécessaire (exemple : « Défaut suspension »)

***Nota :** Les messages d'incidents consultés basculent en zone 4*

4 Zone de reconfiguration et d'incidents consultés

- **Zone de reconfiguration** : 4 cellules à gauche affichent les informations de reconfigurations en **rouge** (*position de reconfiguration d'un organe suite à une intervention*) :
 - Commutateur(s) manœuvré(s) {K.A.DI sur direct, K.IS.VA sur isolé, K.IS.AE.AU sur isolé, K.L.P sur libre, K.SR sur isolé, K.CO.VT sur isolé, K.IS.IM sur isolé}
 - Nombre de voiture(s) isolée(s) du frein {Freins isolés (nb)}
 - Nombre de FI isolés « désarmés » {FI désarmé (nb)}
 - Nombre de voiture(s) non alimentée(s) en air {Non alim. CE (nb)}
- **Zone des incidents consultés** : 4 cellules à droite affichent des informations en **jaune** sur l'état du train après consultation des messages d'incidents (mémoire **des incidents persistants**),

Exemples : {Motrice inactive, Manœuvre cabine AR, Défaut plan de ligne, ...}

Nota : lorsque le nombre d'informations est supérieur à 4, le fond d'écran des 4 cellules prend une nuance de couleur différente :
Pour accéder aux informations cachées, il faut appuyer sur la zone de reconfiguration concernée et utiliser la touche de défilement qui s'affiche dans la zone droite de l'écran.

5 Zone droite

- Annonce en service (vert) :
Les annonces de l'ASVA fonctionnent par défaut.
- Annonce inhibée (rouge) :
Les annonces de l'ASVA ne sont pas diffusées.
- Écran 1 :
Bouton tactile affiché lorsque le K.IS.CO (17) est positionné sur 2
(les infos de la console 1 sont visibles sur la console 2 après appui sur ce bouton)

11.3.3. Utilisation des consoles

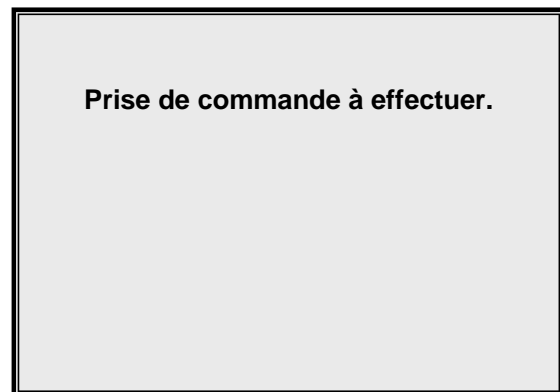
L'appui sur un B.PM.EN démarre la phase de réveil du train

Les réseaux informatiques réalisent des tests avant la mise en service

CONSOLE 1

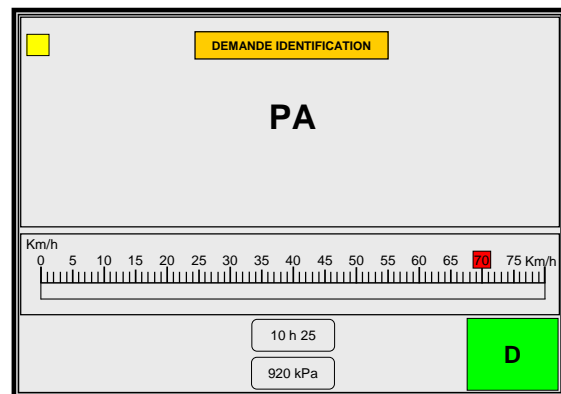


À l'issue de la phase de réveil le train est **préparé** et la mise en service d'une cabine peut-être réalisée



Prise de commande en PA :
K.SC est disposé sur PA

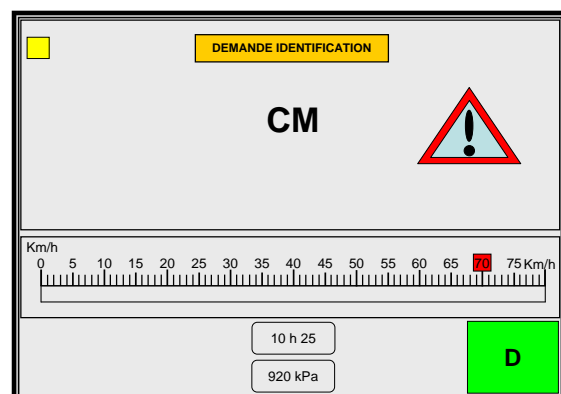
Une demande d'identification est requise



Prise de commande en CM :
K.SC est placé en CM

Une demande d'identification est requise

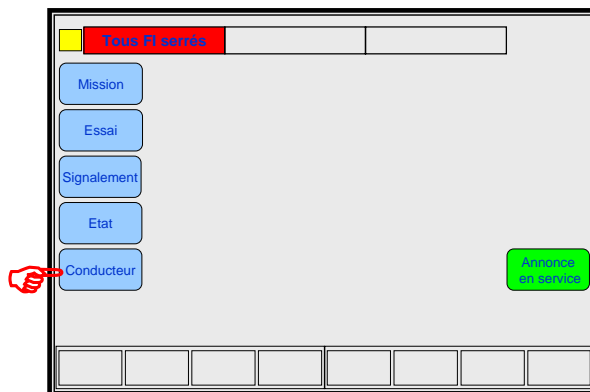
L'icône « FU » est allumée par le
« FU VACMA »



CONSOLE 2

Identification du conducteur :

Appuyer sur « Conducteur »



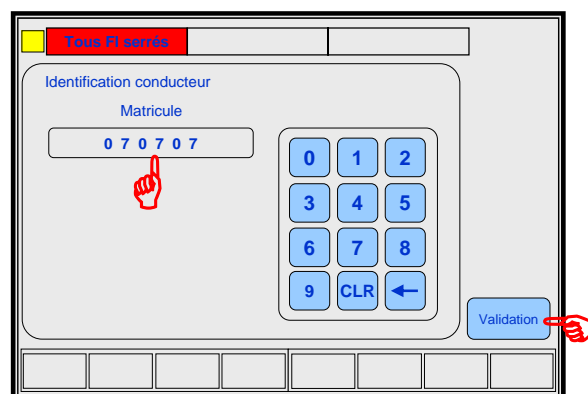
Composer son matricule sur le pavé numérique ou passer sa carte de service devant le lecteur d'identification conducteur (27) situé sous la console 2

S'assurer de l'affichage de son matricule

Appuyer sur « Validation »

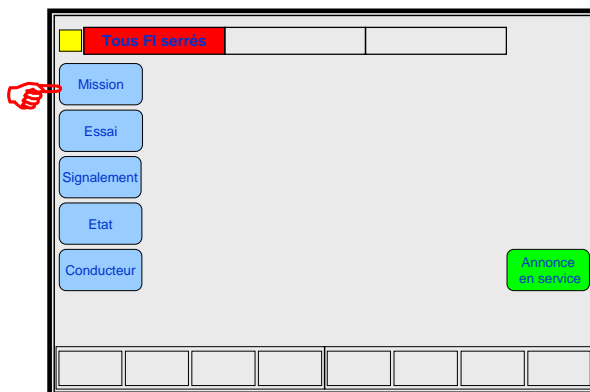
« DEMANDE IDENTIFICATION » s'éteint à la console 1

L'opération est enregistrée par l'EPE



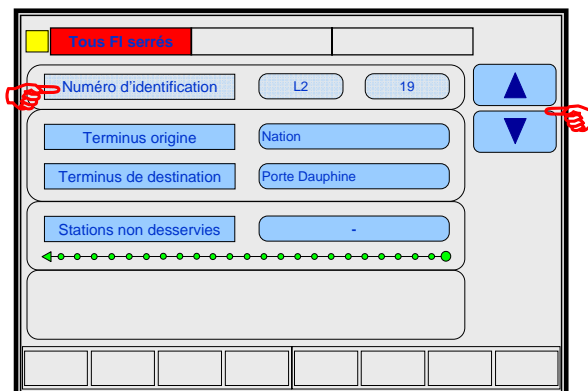
Paramétrer une mission :

Appuyer sur « Mission »



Appuyer sur « Numéro d'identification » et sélectionner le numéro de rame avec les flèches de défilement

Ex : rame n°19



Appuyer sur « Terminus origine » et sélectionner le terminus d'origine avec les flèches de défilement

Ex : Nation

The screenshot shows a software interface for train service configuration. At the top, there's a red button labeled 'Tous P1 servis'. Below it, a 'Numéro d'identification' field contains 'L2' and '19'. The 'Terminus origine' field is highlighted with a red box and contains 'Nation'. The 'Terminus de destination' field contains 'Porte Dauphine'. The 'Stations non desservies' field contains a hyphen '-'. On the right side, there are two blue arrow buttons (up and down) with red hand icons pointing to them. At the bottom, there's a 'Validation' button.

Cas particulier si le terminus d'origine est « Train sans voyageur » (train HLP) :

Sélectionner « Train sans voyageurs » dans la rubrique terminus origine avec les flèches de défilement

Appuyer sur « Validation »

This screenshot is similar to the previous one, but the 'Terminus origine' field now contains 'Train Sans Voyageur'. The 'Numéro d'identification' field still shows 'L2' and '00'. The 'Terminus de destination' field contains a hyphen '-'. The 'Stations non desservies' field also contains a hyphen '-'. The 'Validation' button is now highlighted with a red box and a red hand icon pointing to it.

Appuyer sur « Terminus de destination » et sélectionner le terminus de destination avec les flèches de défilement

Ex : Dauphine

The screenshot shows the 'Terminus de destination' field highlighted with a red box and containing 'Porte Dauphine'. The 'Terminus origine' field contains 'Nation'. The 'Numéro d'identification' field shows 'L2' and '19'. The 'Stations non desservies' field contains a hyphen '-'. The 'Validation' button is at the bottom right.

Cas particulier si une (ou des) station n'est pas desservie :

Appuyer sur « Stations non desservies » et sélectionner la station en cause avec les flèches de défilement (Ex : Barbès Rochechouart)

La station concernée clignote

Appuyer sur « Desservie »

This screenshot shows the 'Stations non desservies' field highlighted with a red box and containing 'Barbès Rochechouart'. The text 'Barbès Rochechouart' is underlined. A red arrow points to the text. The 'Terminus origine' field contains 'Nation' and the 'Terminus de destination' field contains 'Porte Dauphine'. A green 'Desservie' button is now visible on the right side, next to the 'Stations non desservies' field. The 'Validation' button is at the bottom right.

La station concernée s'affiche en rouge clignotant

Valider la fenêtre du motif de non-desserte :

- pour cause de travaux,
- pour raison de sécurité.

Sélectionner le motif avec les flèches de défilement

Appuyer sur « Validation cause »

Appuyer sur « Validation »

Ces opérations paramètrent l'afficheur frontal et l'ASVA

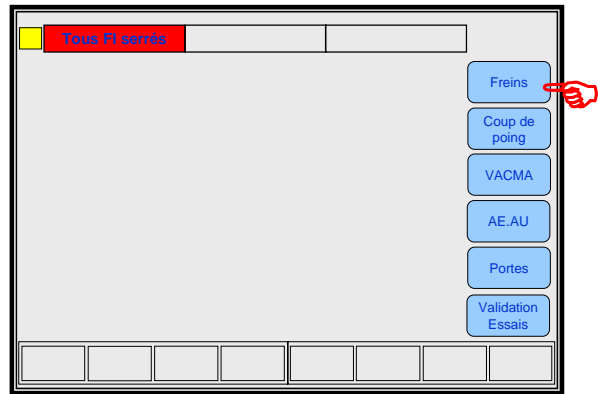
Les essais au dégarage :

Appuyer sur « Essai »

Essai des freins :

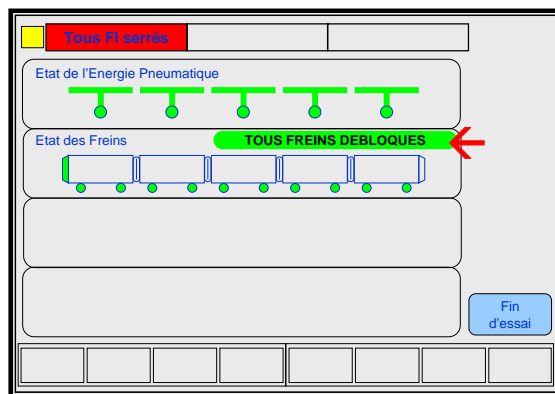
Vérifier sur la console 1 que la pression CE est supérieure à 800 kPa

Appuyer sur « Freins »



Placer le manipulateur au neutre, veille actionnée

S'assurer du **déblo**cage des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS DÉBLOQUÉS »

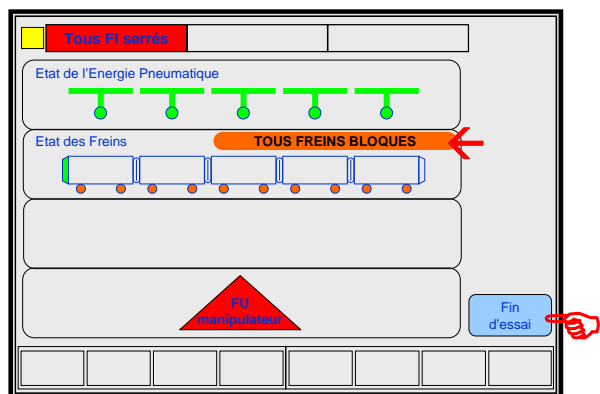


Placer le manipulateur sur FU

S'assurer du **blo**cage des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS BLOQUÉS »

L'essai des freins est satisfaisant, 5 voitures sont actives au frein

Appuyer sur « Fin d'essai »



Essai du coup de poing :

Appuyer sur « Coup de poing »



Placer le manipulateur au neutre, veille actionnée

S'assurer du **débloquage** des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS DÉBLOQUÉS »



Actionner le coup de poing (34)

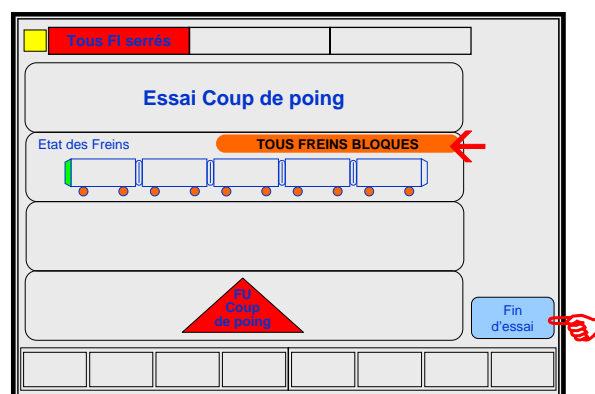
S'assurer du **blocage** des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS BLOQUÉS »



L'essai du coup de poing est satisfaisant

Réarmer le coup de poing

Appuyer sur « Fin d'essai »

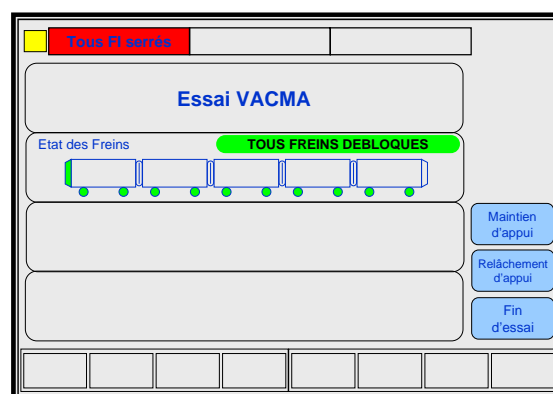


Essai de la VACMA :

Appuyer sur « VACMA »



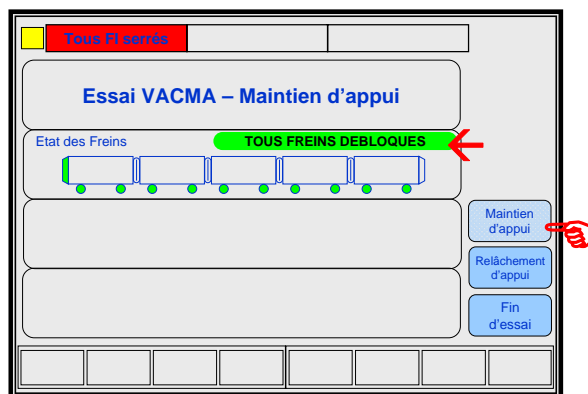
Placer le manipulateur au neutre, veille actionnée



Appuyer sur « Maintien d'appui »
(La touche de l'essai sélectionné est plus claire)

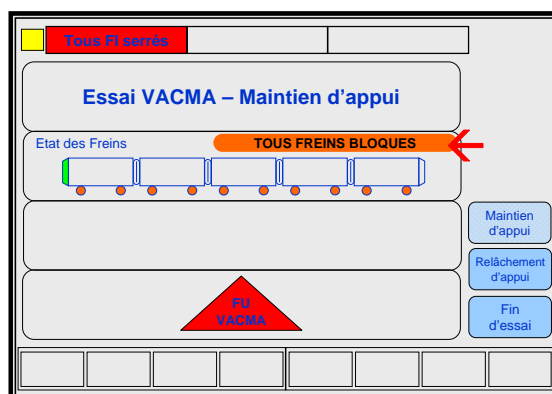
Actionner et **maintenir** la veille au manipulateur (touche sensitive) ou à la pédale

S'assurer du **débloquage** des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS DÉBLOQUÉS »



Après l'audition du timbre de veille ;

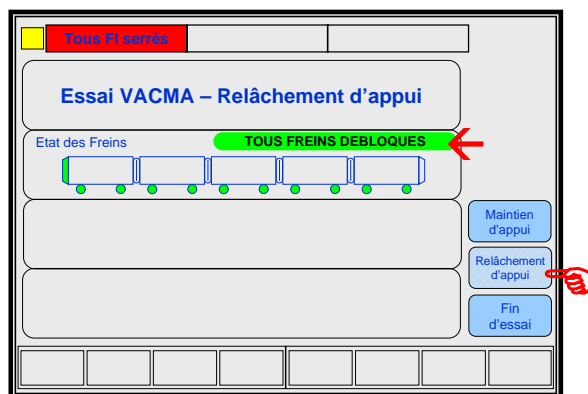
S'assurer du **blocage** des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS BLOQUÉS »



Appuyer sur « Relâchement d'appui »
(La touche de l'essai sélectionné est plus claire)

Actionner et maintenir la veille au manipulateur (touche sensitive) ou à la pédale

S'assurer du **débloquage** des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS DÉBLOQUÉS »



Relâcher la veille

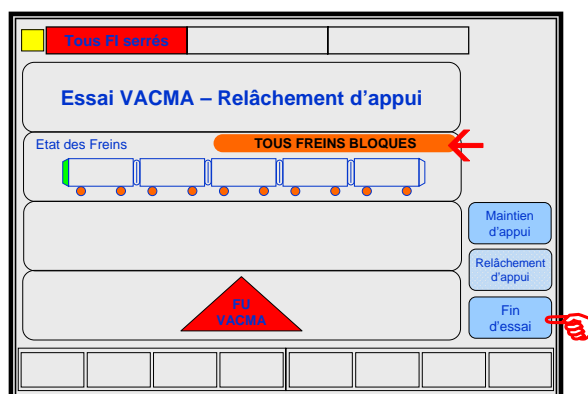
Après l'audition du timbre de veille ;

S'assurer du **blocage** des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS BLOQUÉS »

L'essai de la veille est satisfaisant

Réarmer la veille

Appuyer sur « Fin d'essai »



Essai de l'arrêt automatique :

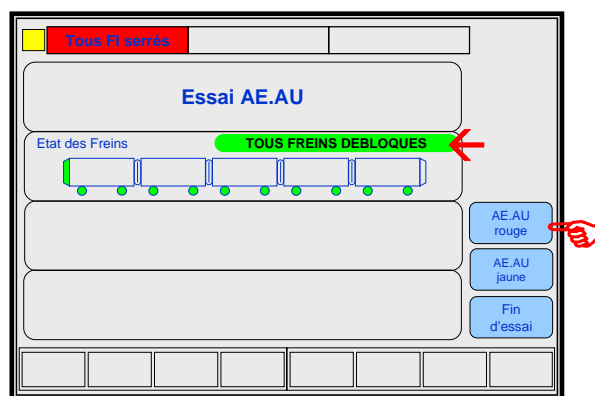
Appuyer sur « AE.AU »



Placer le manipulateur au neutre, veille actionnée

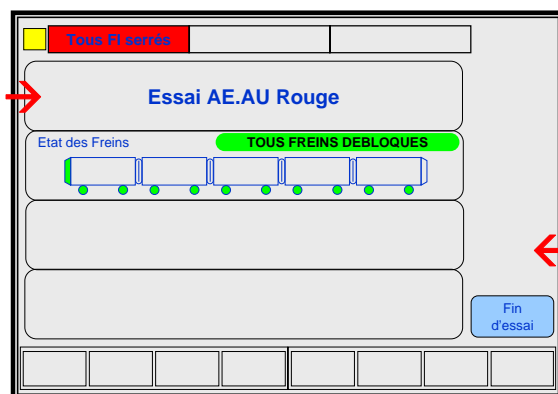
S'assurer du **déblo**cage des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS DÉBLOQUÉS »

Appuyer sur « AE.AU Rouge »



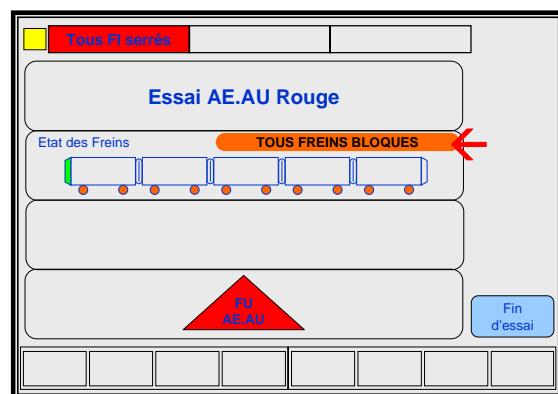
Affichage de « Essai AE.AU Rouge »

Effacement des boutons « AE.AU Rouge » et « AE.AU Jaune »

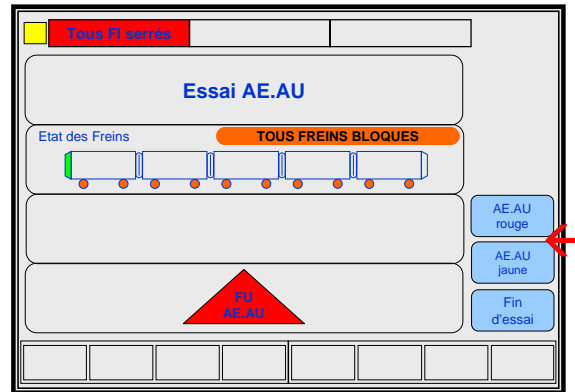


À l'audition du vibreur de l'AE.AU;

S'assurer du **blo**cage des systèmes de freinage en observant l'affichage de « TOUS FREINS BLOQUÉS »



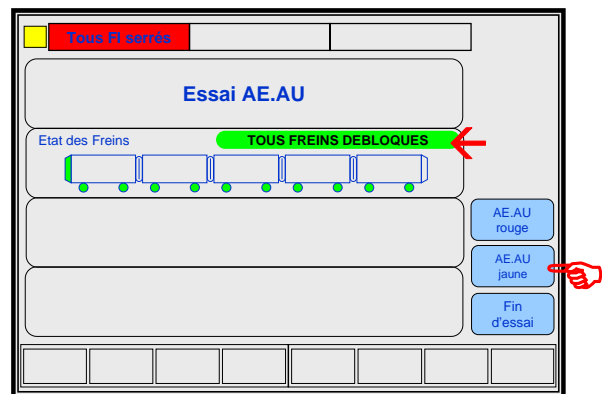
À l'arrêt du vibreur de l'AE.AU, les boutons
« AE.AU Rouge » et « AE.AU Jaune »
apparaissent



Réarmer l'AE.AU par appui sur le BSF (19)

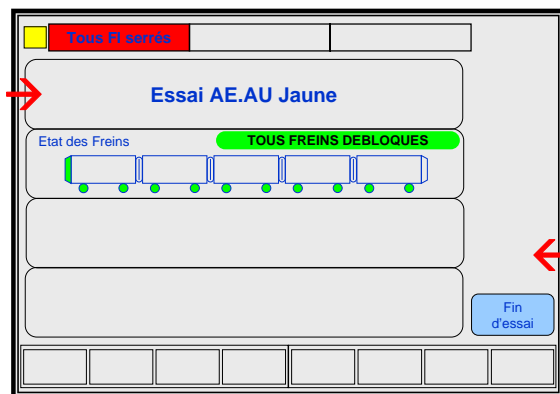
S'assurer du **déblo**cage des systèmes de
freinage en observant l'affichage de
« TOUS FREINS DÉBLOQUÉS »

Appuyer sur « AE.AU jaune »



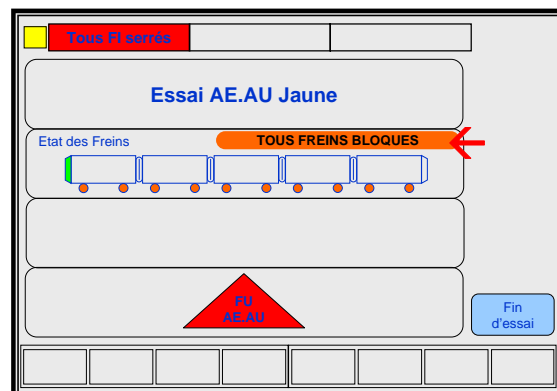
Affichage de « Essai AE.AU jaune »

Effacement des boutons « AE.AU Rouge » et
« AE.AU Jaune »



À l'audition du vibreur de l'AE.AU;

S'assurer du **blo**cage des systèmes de
freinage en observant l'affichage de
« TOUS FREINS BLOQUÉS »

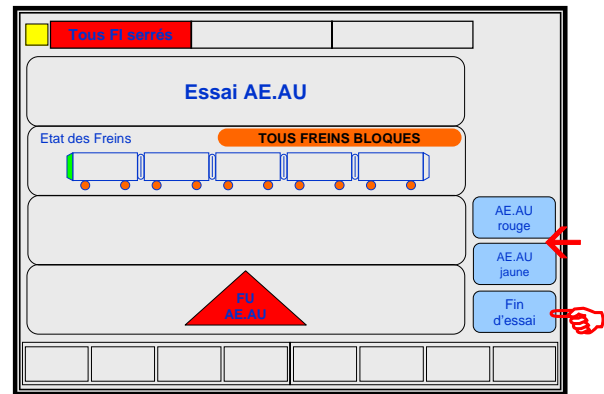


À l'arrêt du vibreur de l'AE.AU, les boutons « AE.AU Rouge » et « AE.AU Jaune » apparaissent

L'essai de l'AE.AU est satisfaisant

Réarmer l'AE.AU par appui sur le BSF (19)

Appuyer sur « Fin d'essai »



Essai des portes :

(Dispositif SEQ inactif ou absent)

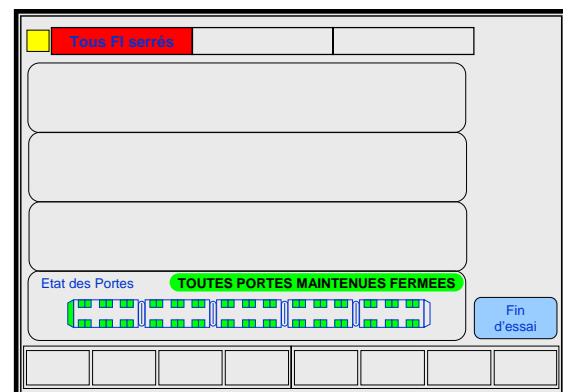
Appuyer sur « Portes »



Pour le service à droite :

Appui sur B.OS.D (29) pour autorisation d'ouverture à droite,

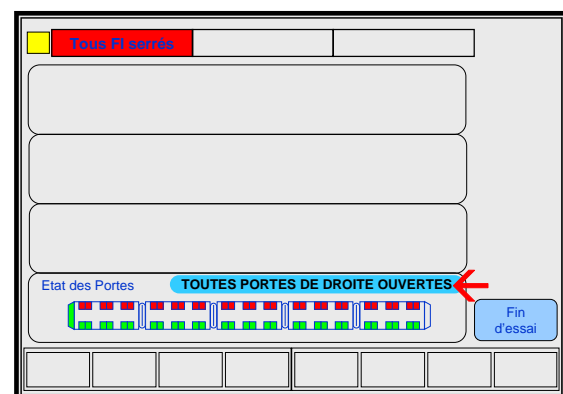
Contrôler l'affichage (3 secondes maxi) à la console 1 du message « Côté sélectionné » suivi d'une flèche indiquant le pictogramme « D »



Appui sur BPO (33)

À la console 1, le pictogramme côté « Droit » passe au jaune

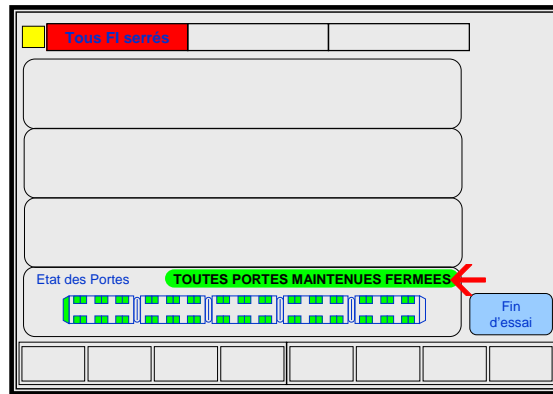
Contrôler l'affichage de « TOUTES PORTES DE DROITE OUVERTES »



Commander la fermeture des portes en appuyant sur B.FD.D (30) jusqu'à l'obtention du timbre de contrôle de fermeture des portes

À la console 1, le pictogramme côté « Droit » passe au vert

Contrôler l'affichage de « TOUTES PORTES MAINTENUES FERMEES »

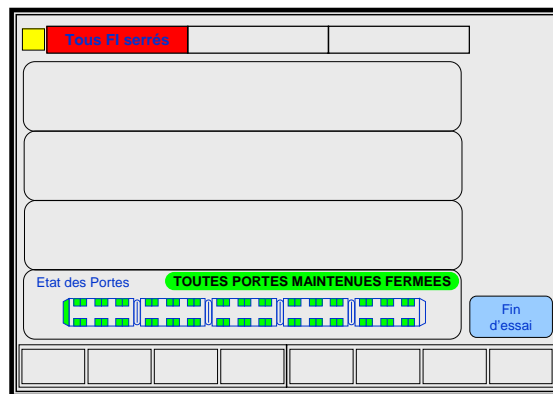


Pour le service à gauche :

Appui sur B.OS.G (39) pour autorisation d'ouverture à gauche,

Contrôler l'affichage (3 secondes maxi) à la console 1 du message « Côté sélectionné » suivi d'une flèche indiquant le pictogramme « G »,

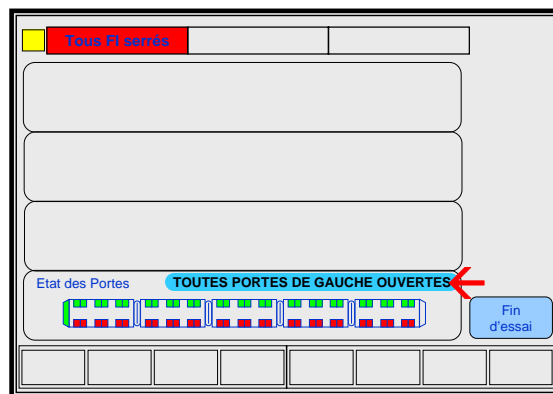
Appuyer sur B.DV.P (32)



Appui sur BPO (33)

À la console 1, le pictogramme côté « Gauche » passe au jaune

Contrôler l'affichage de « TOUTES PORTES DE GAUCHE OUVERTES »



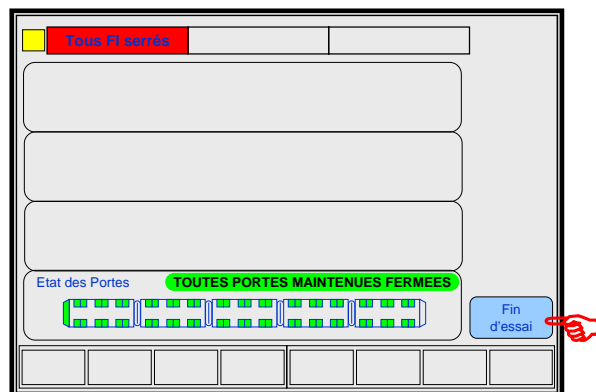
Commander la fermeture des portes en appuyant sur B.FD.G (38) jusqu'à l'obtention du timbre de contrôle de fermeture des portes

À la console 1, le pictogramme côté « Gauche » passe au vert

Contrôler l'affichage de « TOUTES PORTES MAINTENUES FERMEES »

L'essai des portes est satisfaisant

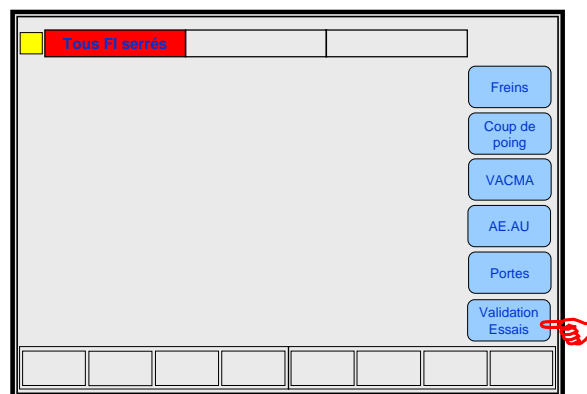
Appuyer sur « Fin d'essai »



L'ensemble des essais est satisfaisant

Appuyer sur « Validation Essais »

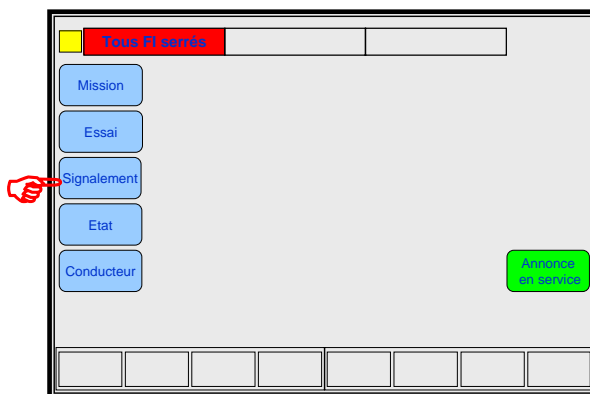
Les opérations sont enregistrées par l'EPE



Saisie des signalements :

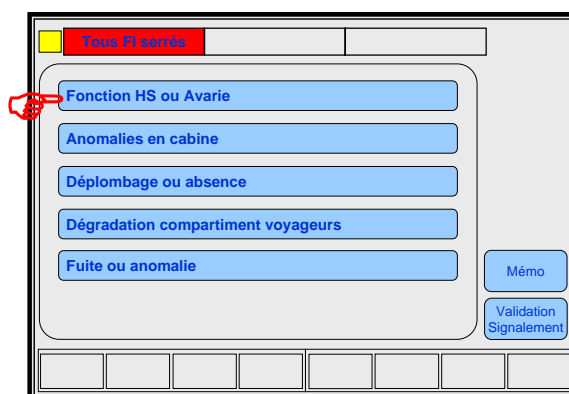
Cette fonction remplace le carnet de signalement et permet la saisie des signalements d'anomalies constatées sur le train.

Appuyer sur « Signalement »

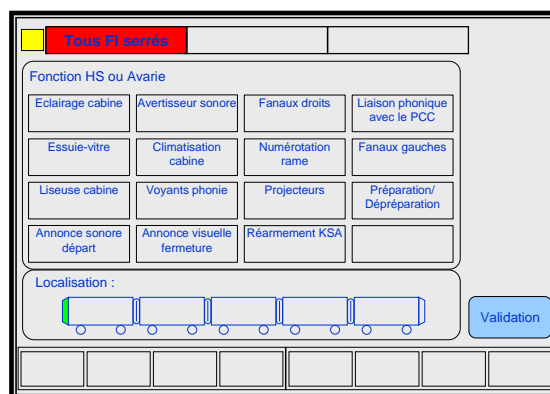


Appuyer sur la rubrique à sélectionner

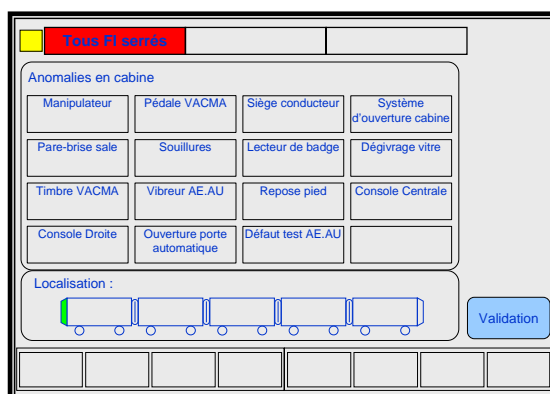
Exemple : « Fonction HS ou Avarie »



Rubrique « Fonction HS ou Avarie »



Rubrique « Anomalies en cabine »



Rubrique « Déplombage ou absence »

Rubrique « Dégradation compartiment voyageurs »

Rubrique « Fuite ou anomalie »

Exemple de saisie d'un signalement pour « déplombage »

Appuyer sur « Déplombage ou absence »

Sélectionner l'équipement concerné

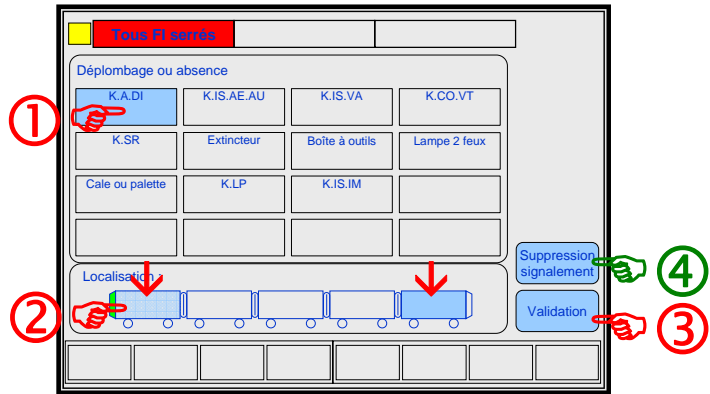
Exemple : K.A.DI déplombé ①

(Les voitures pouvant être concernées par ce signallement s'affichent en bleu plus foncé) ①

Sélectionner la voiture concernée ②

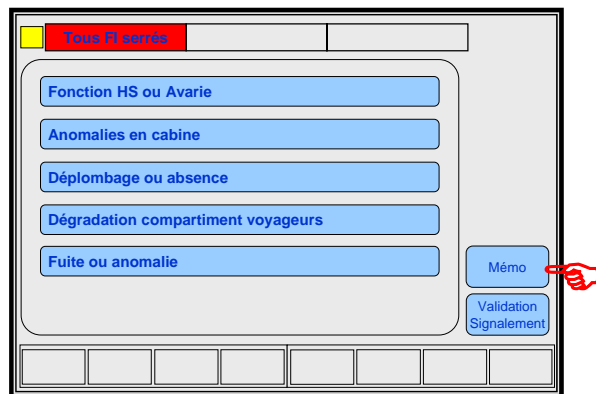
Appuyer sur « Validation » ③

Remarque : l'appui sur le bouton « Suppression signallement » permet de supprimer un signallement sélectionné ④



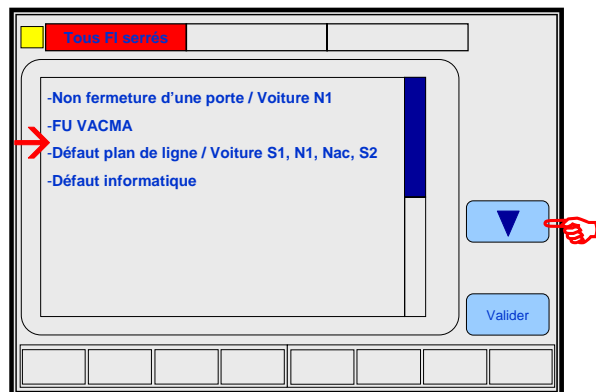
Vue « Mémo »

Appuyer sur « mémo »



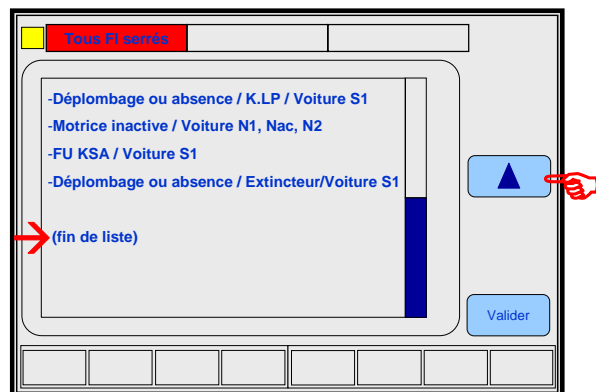
Affichage des signalements précédemment enregistrés

L'appui sur la flèche de défilement permet d'afficher la suite de la liste



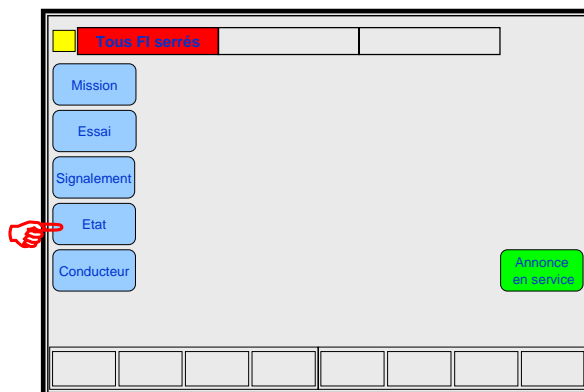
Suite de la liste des signalements précédemment enregistrés

L'appui sur la flèche de défilement permet de revenir au début de la liste



État du train :

Appuyer sur « Etat »



a) État « Energie Pneumatique » :

Appuyer sur « Energie Pneumatique »

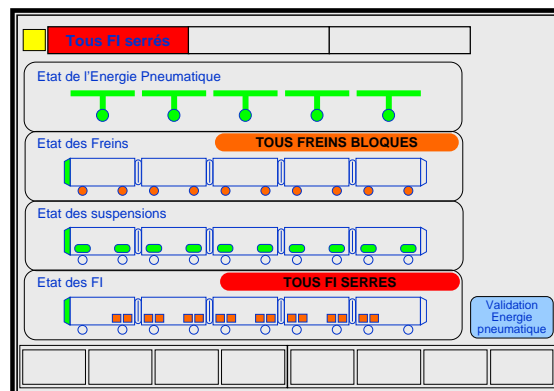


Situation normale :

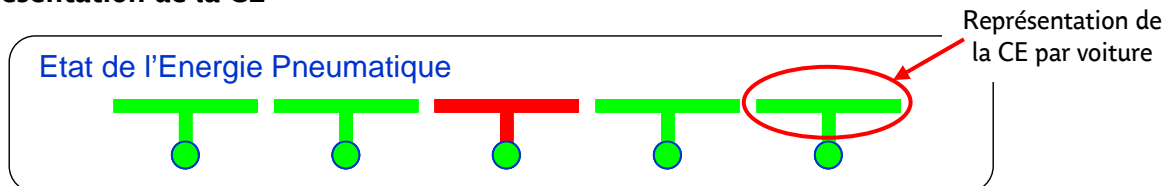
Pression CE supérieure à 600 kpa

Manipulateur sur FU

Tous les FI contrôlés serrés

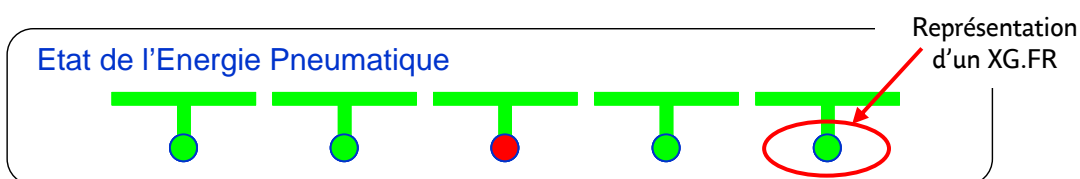


Représentation de la CE



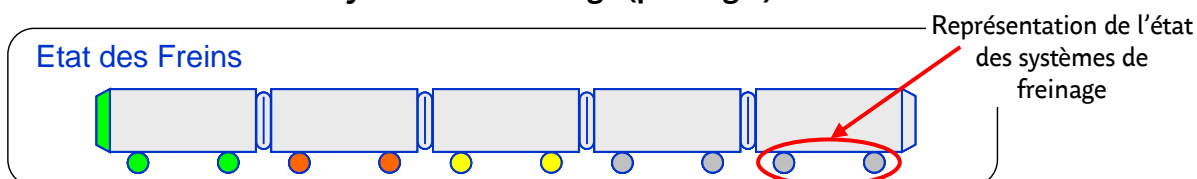
- VERT : Pression CE supérieure à 600 kPa (ZVGCE non chuté).
- ROUGE : Pression CE inférieure ou égale à 600 kPa (ZVGCE chuté).

Représentation des XG.FR



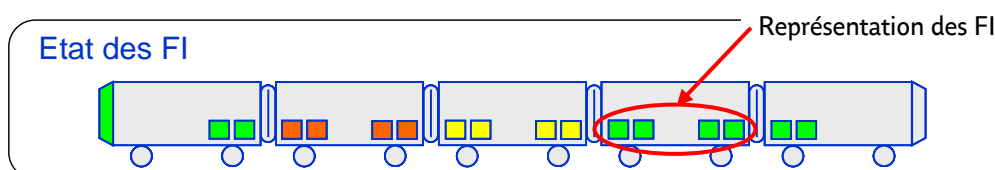
- VERT : XG.FR ouvert (ZISFR détecte une pression).
- ROUGE : XG.FR fermé (ZISFR détecte une pression nulle).

Représentation de l'état des systèmes de freinage (par bogie)



- VERT : Bogie contrôlé débloqué (pression de freinage inférieure ou égale à 25 kPa).
- ORANGE : Bogie contrôlé bloqué (pression de freinage supérieure ou égale à 150 kPa).
- JAUNE : Bogie contrôlé isolé du frein.
- GRIS : Bogie dans un état indéterminé, est considéré inactif au frein.

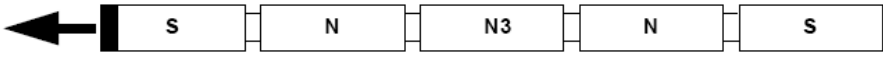
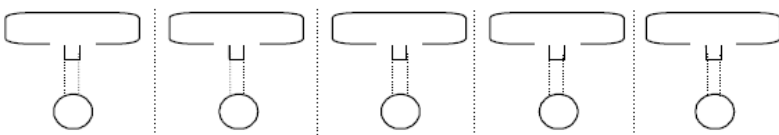
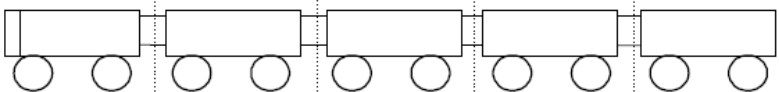


Représentation des freins d'immobilisation (FI)



- VERT : FI contrôlé desserré.
- ORANGE : FI contrôlé serré.
- JAUNE : FI isolé (désarmé).

Fiche résultat et vue « Etat ⚡ Energie Pneumatique »

Lors d'un essai des freins réalisé avec fiche résultat, les indications de la vue « Etat ⚡ Énergie Pneumatique » sont utilisées pour déterminer le nombre de voitures inactives au frein.

FICHES TRAITÉES	D ▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶
FICHE RESULTAT																			
																			
1. NOTER la pression CE	<input type="text"/> kPa																		
2. COCHER les voitures en ROUGE																			
3. COCHER les XG.FR en ROUGE																			
4. COCHER les bogies NON ORANGE																			
5. COCHER dès qu'une croix est présente dans la colonne																			
6. FAIRE le total des croix de la dernière ligne :	Vous avez										voiture(s) inactive(s) au frein								

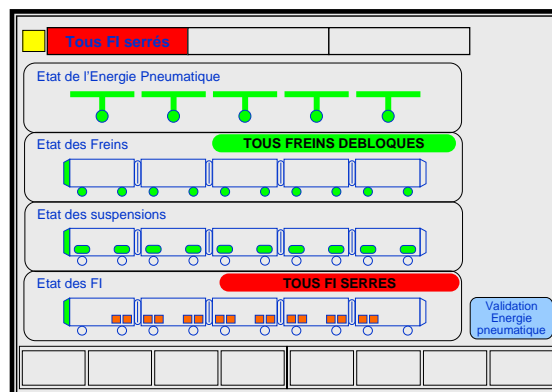
Exemples de représentation de la vue « Etat ⚡ Energie Pneumatique »

1) Situation normale :

Pression CE supérieure à 600 kpa

Manipulateur au neutre

Tous les FI contrôlés serrés

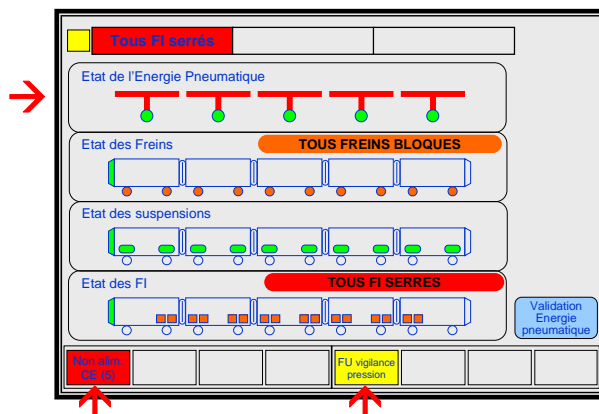


2) Situation avec fuite sur la N3 :

Pression CE inférieure à 600 kpa sur l'ensemble du train

FU vigilance pression

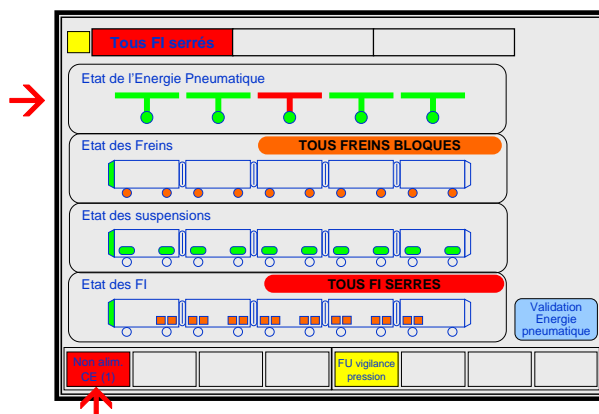
Tous les FI contrôlés serrés



La N3 est encadrée

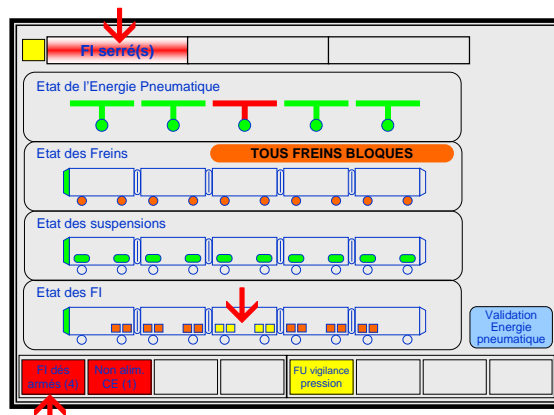
La pression CE remonte à une pression supérieure à 600 kpa dans 4 voitures

La pression CE dans la N3 est inférieure à 600 kpa



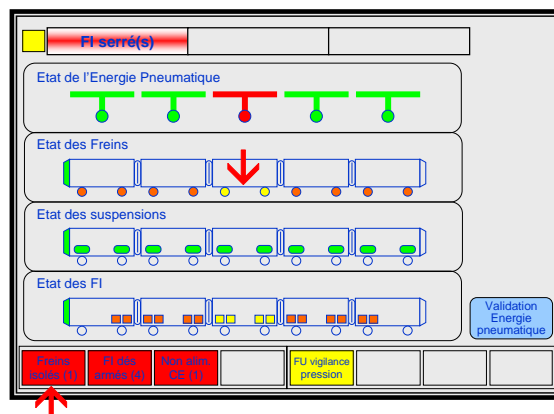
Désarmement des 4 FI sur la N3

Allumage clignotant de l'indication « FI serré (s) »



Fermeture du robinet XG.FR sur la N3

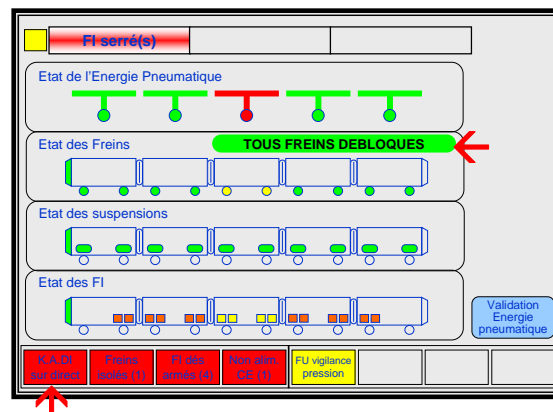
La N3 est isolée du frein



K.A.DI sur direct

Essai des freins : contrôle du déblocage

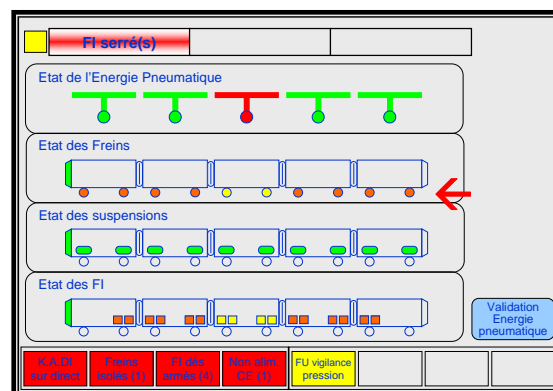
Manipulateur au neutre



K.A.DI sur direct

Essai des freins : contrôle du blocage

Manipulateur sur FU



3) Situation avec défaut suspensions :

Vue « Etat Energie Pneumatique »
Etat des suspensions »

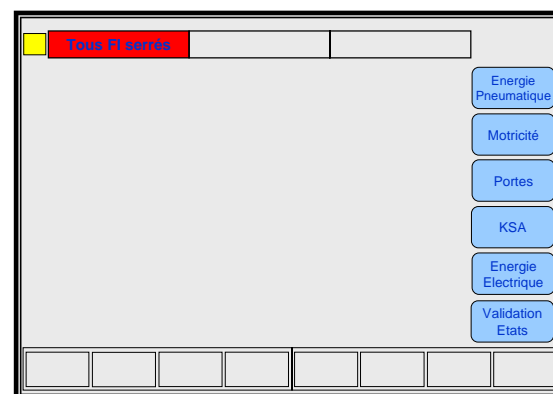
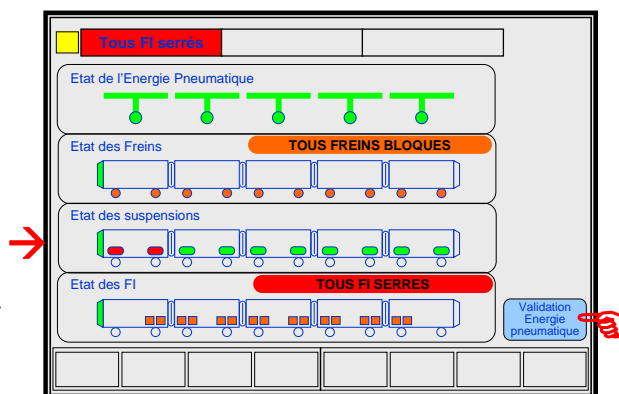
Vert : suspension nominale

Rouge : suspension défectueuse

Pour sortir de la vue « Energie Pneumatique »

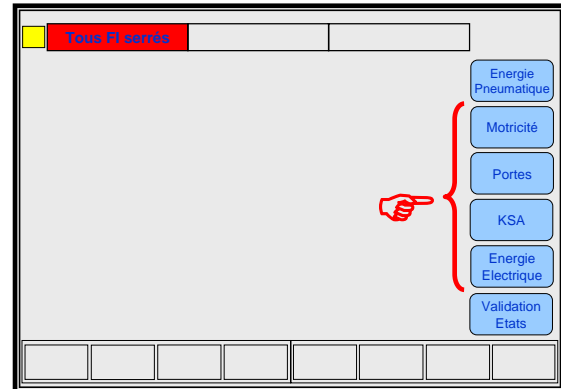
Appuyer sur

« Validation Energie pneumatique »



b) Les autres représentations des « États » :

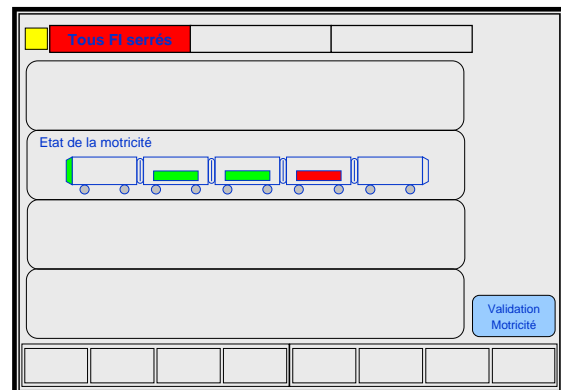
- « Motricité »
- « Portes »
- « KSA »
- « Energie Electrique »



Vue « Motricité »

Vert : motrice active

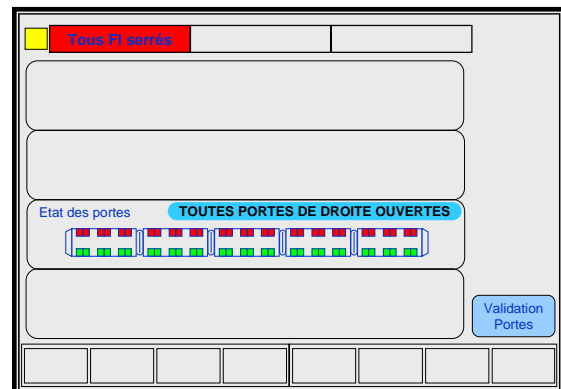
Rouge : motrice inactive



Vue « Portes »

Vert : portes maintenues fermées

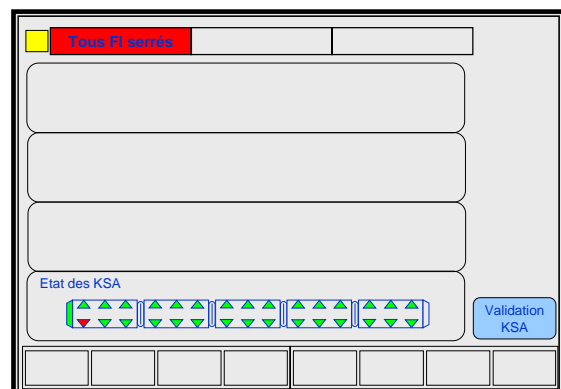
Rouge : portes ouvertes



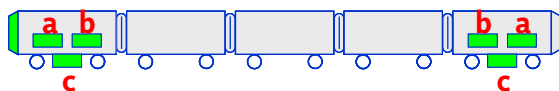
Vue « KSA »

Vert : KSA verrouillé

Rouge : KSA actionné



Vue « Energie Electrique »



a : isolement CVS

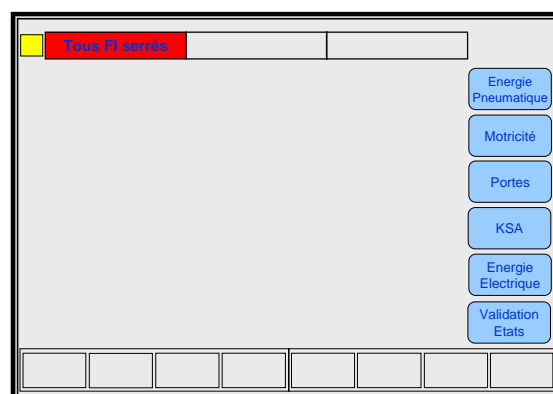
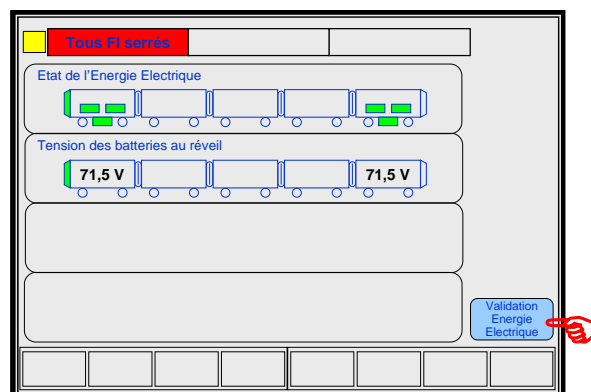
b : état de la production

c : état batterie

Pour sortir de la vue « Energie Electrique »

Appuyer sur

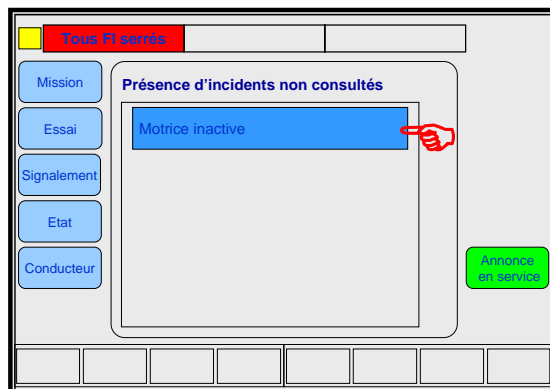
« Validation Energie Electrique »



Présence d'incidents non consultés :

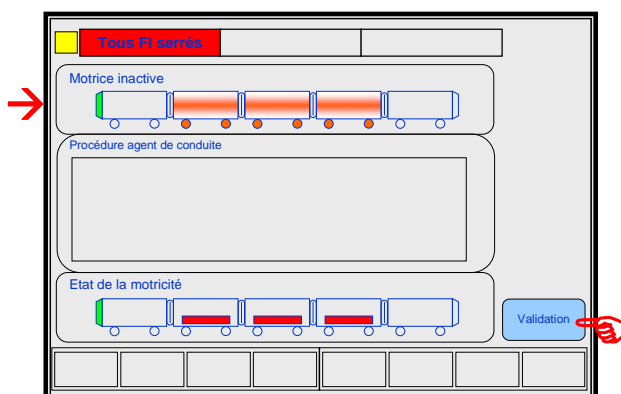
*1^{er} exemple : un seul incident dans la zone
« Présence d'incidents non consultés »*

Appuyer sur « Motrice inactive »



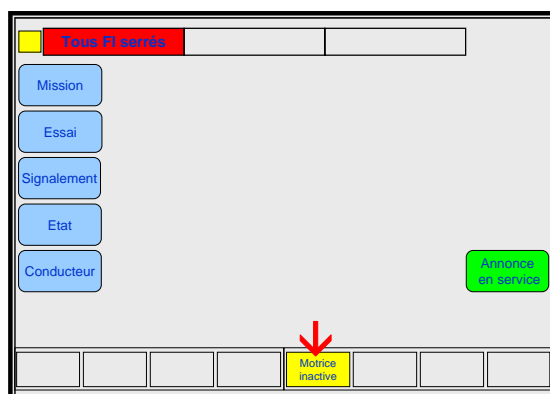
La ou les motrices inactives s'affichent en orange clignotant

Appuyer sur « Validation »



L'information consultée bascule en jaune dans la zone des « Incidents consultés »

Le seul incident existant ayant été consulté et mémorisé effacement de la zone « Présence d'incidents non consultés »

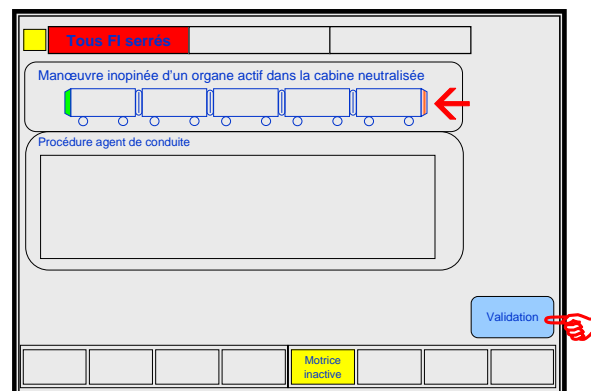


*2^{ème} exemple : plusieurs incidents dans la zone
« Présence d'incidents non consultés » avec
déjà « Motrice inactive » consulté et
mémorisé*

Appuyer sur « Manœuvre inopinée d'un organe actif dans la cabine neutralisée »



La cabine neutralisée s'affiche en orange clignotant

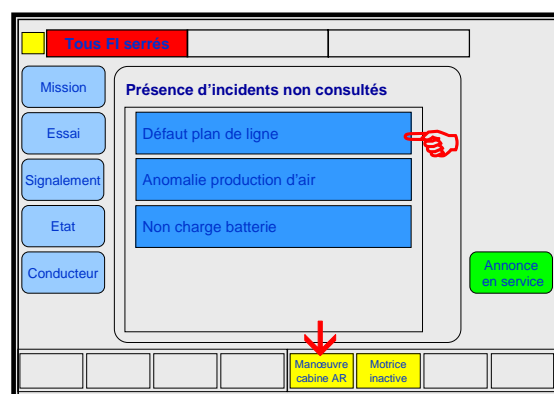


Appuyer sur « Validation »

L'information consultée bascule en jaune dans la zone des « Incidents consultés »

L'incident consulté et mémorisé s'efface de la zone « Présence d'incidents non consultés »

Appuyer sur « Défaut plan de ligne »



Les plans de ligne concernés s'affichent en orange clignotant

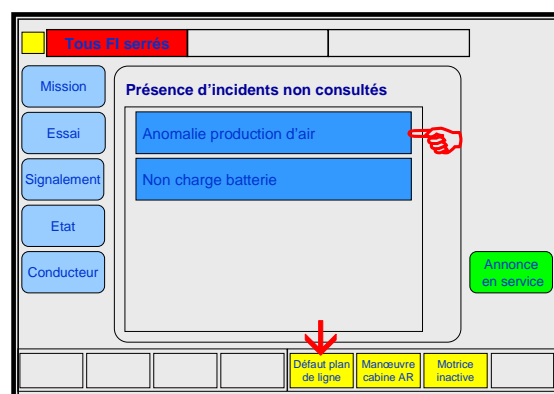


Appuyer sur « Validation »

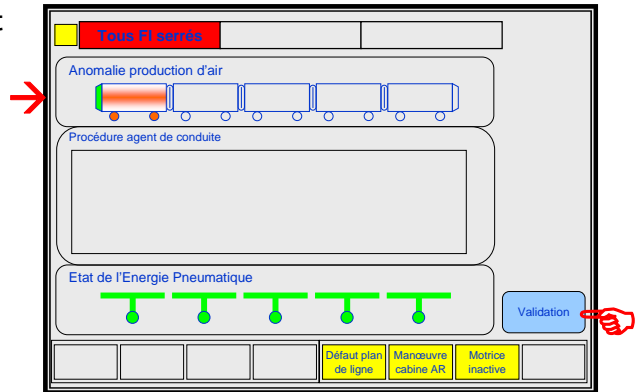
L'information consultée bascule en jaune dans la zone des « Incidents consultés »

L'incident consulté et mémorisé s'efface de la zone « Présence d'incidents non consultés »

Appuyer sur « Anomalie production d'air »



La S concernée s'affiche en orange clignotant

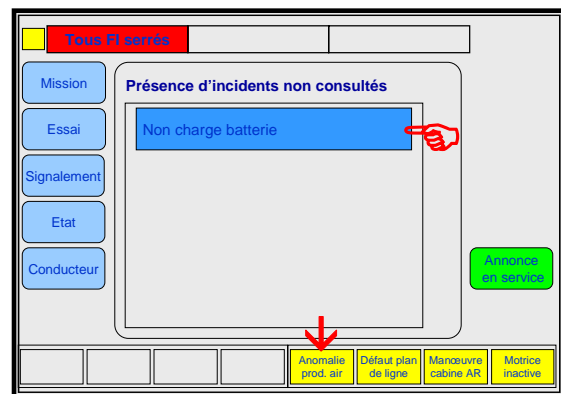


Appuyer sur « Validation »

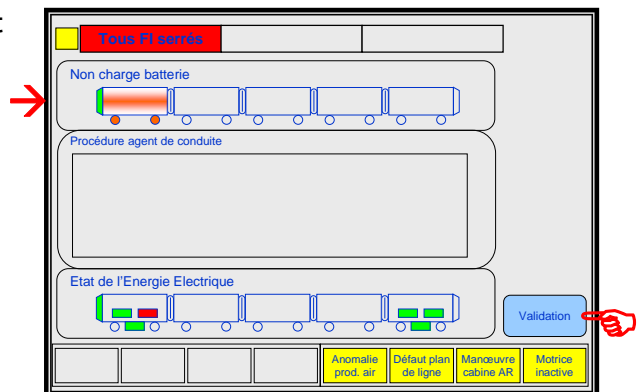
L'information consultée bascule en jaune dans la zone des « Incidents consultés »

L'incident consulté et mémorisé s'efface de la zone « Présence d'incidents non consultés »

Appuyer sur « Non charge batterie »



La S concernée s'affiche en orange clignotant



Appuyer sur « Validation »

L'information consultée bascule en jaune dans la zone des « Incidents consultés »

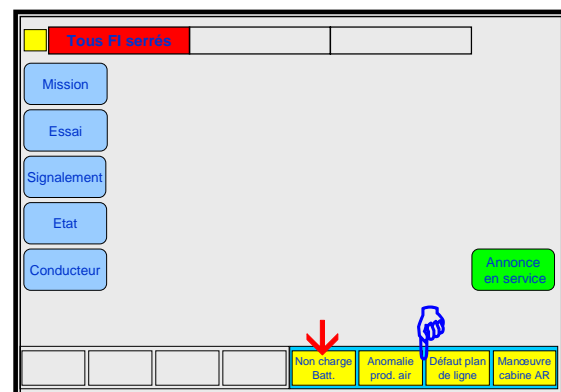
L'incident consulté et mémorisé s'efface de la zone « Présence d'incidents non consultés »

Le nombre d'informations dans la zone des « incidents consultés » étant supérieur à 4

☞ Le fond d'écran des 4 cellules prend une nuance de couleur différente

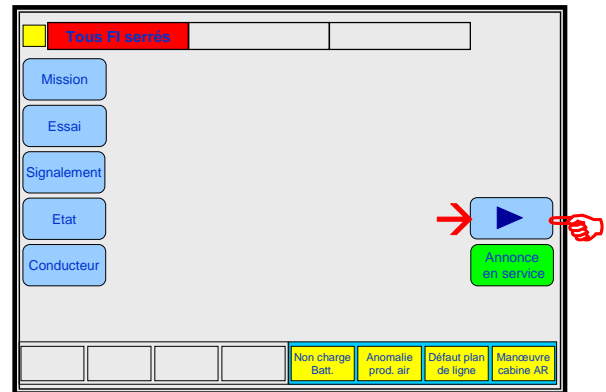
Pour accéder aux informations cachées

☞ appuyer sur le fond d'écran des 4 cellules



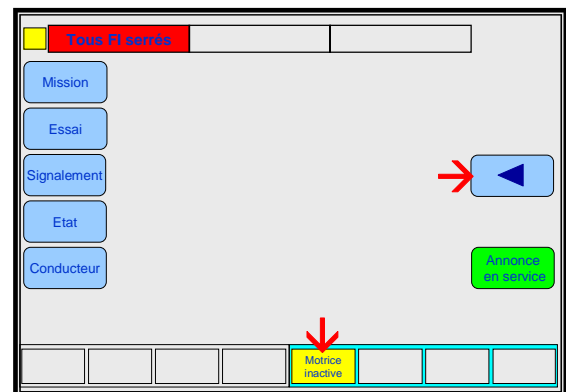
Apparition de la touche de défilement

Appuyer sur la touche de défilement pour faire apparaître l'information cachée



Affichage de l'information cachée

Changement d'état de la touche de défilement



Nota : La procédure d'affichage des informations cachées de la zone de « reconfiguration » (informations en rouge) est identique à celle de la zone « incidents consultés »

12. Le système informatique embarqué (SIE)

12.1. Rôle

Le système informatique embarqué est constitué :

- Du réseau informatique de **sécurité** qui gère les fonctions de contrôle-commande sécuritaires,
- du réseau informatique de **confort** qui gère les fonctions de contrôle-commande non sécuritaires.

Fonctions gérées par le **réseau informatique sécurité** :

- Veille,
- arrêt automatique,
- répétition ponctuelle des signaux (RPS),
- portes,
- KSA,
- calcul des seuils de vitesse,
- freinage d'urgence (hors K.FU),
- commandes traction / freinage,
- commande fermeture disjoncteurs traction et sens de marche,
- gestion des commandes en cabine de conduite,
- graissage de boudin de roue,
- éclairage voyageurs,
- ...

Fonctions gérées par le **réseau informatique confort** :

- Consoles 1 et 2 et système d'aide à la maintenance,
- DSO,
- information audiovisuelle voyageurs (afficheurs frontaux, plans de ligne, ASVA),
- commande des groupes ventilation/réfrigération/chauffage voyageurs,
- délestage circuits basse tension,
- commande et régulation de la production d'air en tout ou rien (*en cas de dysfonctionnement d'un RIOM sur une S, fonctionnement continu du compresseur*),
- alarme vigilance,
- traitement des données de pesée voyageurs (*des capteurs de pression dans les suspensions secondaires permettent un comptage automatique*),
- interface avec outil de formation des conducteurs.
- ...

12.2. Description

12.2.1. Réseau informatique sécurité

Organisé autour de deux réseaux mettant en relation :

- 1 calculateur principal situé sous pupitre gauche dans chaque cabine, composé de 3 voies de traitement.

Le calculateur principal actif est celui de la cabine en service.

Il n'y a pas de secours entre les 2 calculateurs principaux.

Le calculateur principal assure l'ensemble des traitements relatifs aux fonctions assurées par l'informatique de sécurité.

Le calculateur principal actif reçoit :

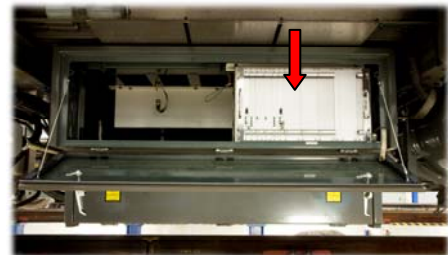
- les informations vitesse de la roue phonique, captées sur le premier essieu de la remorque avant,
- les informations RPS en provenance du capteur situé à l'arrière de la remorque de conduite.

Le calculateur principal transmet les ordres aux MIS (*traction, freinage ...*).

- 1 MIS (module d'interface de sécurité) sur chaque voiture, composé de 2 voies de traitement.

Les 5 MIS fonctionnent ensemble.

Les MIS réalisent localement les ordres et transmettent en retour au calculateur principal les contrôles locaux effectués.



12.2.2. Réseau informatique confort

Organisé autour d'un réseau mettant en relation :

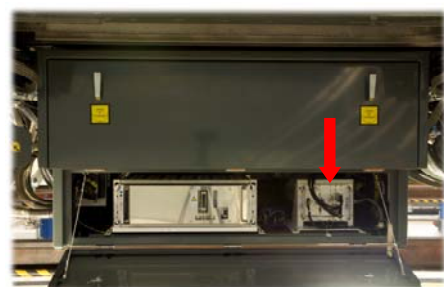
- 1 MPU (calculateur principal de l'informatique de confort) situé dans le coffre BT gauche de chaque remorque S, composé d'un seul élément.

Les 2 MPU fonctionnent en redondance (un actif, l'autre en secours).

- 1 RIOM (module d'entrée / sortie déporté) sur chaque voiture, composé de 2 éléments.

Les MPU :

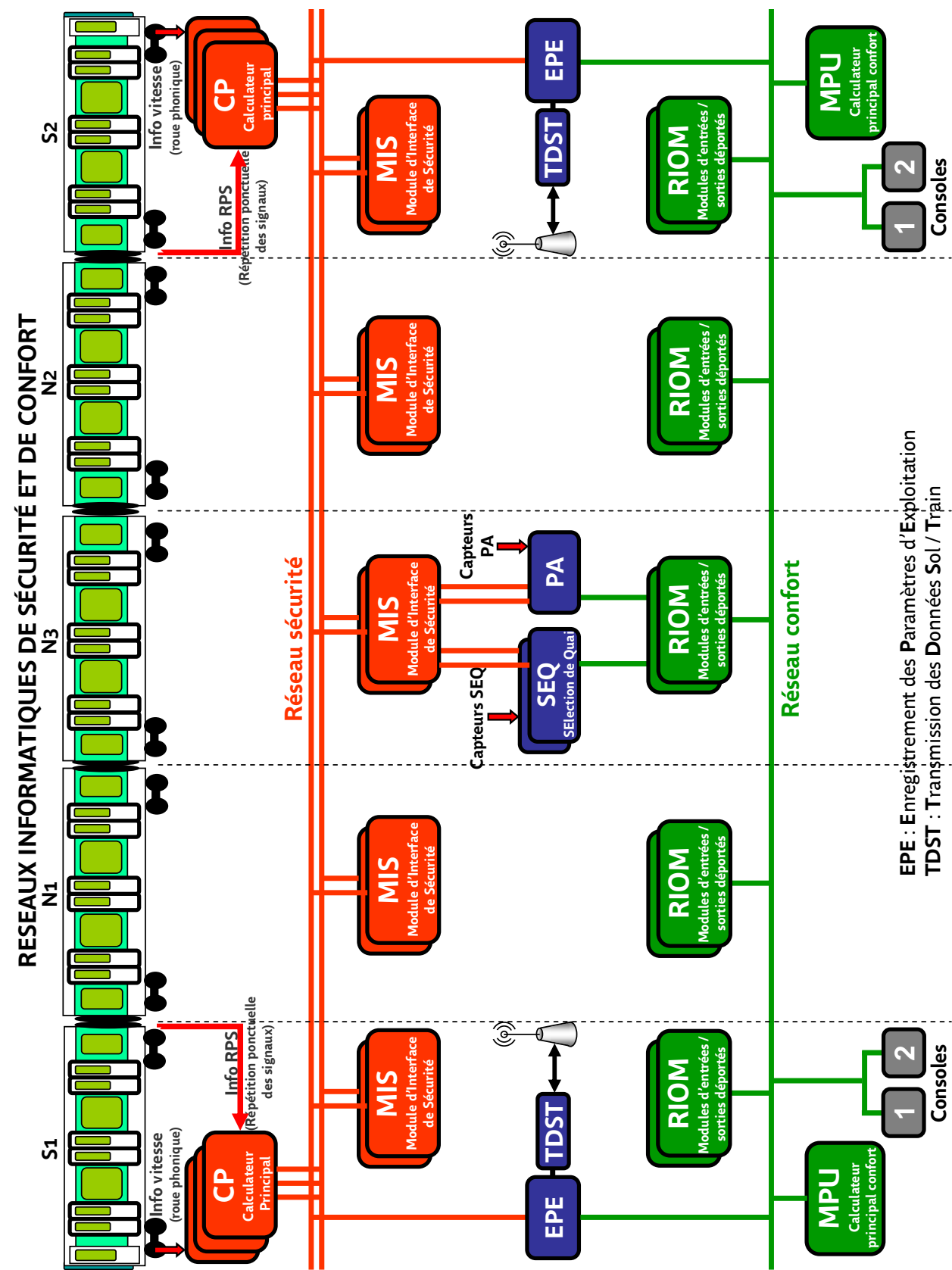
- gèrent l'affichage des 2 consoles de la cabine
- transmettent des ordres aux RIOM qui les traitent et transmettent en retour les contrôles locaux effectués.



12.2.3. Interfaces entre réseaux

Les systèmes **EPE** (**E**nregistrement des **P**aramètres d'**E**xploitation), **SEQ** (**S**electeur **Q**uai) et **PA** (**P**ilotage **A**utomatique) sont gérés par les 2 réseaux et assurent des passerelles de communications entre le réseau sécurité et le réseau confort.

12.3. Schéma de principe



12.4. Enregistrement des paramètres d'exploitation (EPE)

Dans chaque cabine, l'EPE (intégré dans le tiroir du calculateur principal) assure :

- Le stockage des paramètres d'exploitation dans la mémoire EPE (7 jours dont 6 complets) et la mémorisation « fin de parcours ».
- la passerelle entre l'informatique de sécurité (IS), l'informatique de confort (IC), et la transmission des données sol-train (TDST).

Les paramètres d'exploitation enregistrés sont constitués d'informations d'état, de dynamique et de localisation du train datées puis complétées de divers contextes.

Les informations enregistrées dans la « mémoire EPE » sont automatiquement télétransmises (TDST → réseau RATP → serveur) lorsque le train se trouve dans les zones de transfert (Transmission des **D**onnées **S**ol / **T**rain).

L'accès à la « mémoire EPE » est possible à l'aide d'un ordinateur portable à brancher sur une prise située dans le placard sous pupitre de conduite gauche.



Les **informations enregistrées** sont :

- Vitesse, distance parcourue, mode de conduite,
- identification conducteur, paramétrage mission, essais au dégarage,
- commandes ouverture/fermeture portes,
- annonces voyageurs (appui sur BP.SONO),
- DSO, courant coupé,
- état des signaux (ouverts, à vigiler, fermés),
- inhibition des KSA, actionnement d'un KSA et de B.RE.KSA,
- appui sur B.SF, B.VG, B.PM.HS, B.DA.FI, B.SR.FI et B.FD,
- position du manipulateur de service, du K.IS.VA, K.IS.AEAU, K.A.DI, K.DJ, K.IS.IM,
- FU déclenché par :
 - le train,
 - l'actionnement du K.FU (cabine en service ou neutralisée),
 - l'arrêt automatique,
 - la veille,
 - le PA,
 - le manipulateur sur FU,
 - la manœuvre de K.SC en roulant.
 - position K.CO.VT, K.SR et K.IS.IM,
 - FU K.L.P lorsque K.L.P sur portes libres à droite ou libres à gauche.
- ...

13. Transmission de Données Sol-Train (TDST) et vidéo surveillance

13.1. Rôle

Ils permettent :

- TDST : un échange de données entre les équipements embarqués du train et des équipements au sol.
- Vidéo surveillance : visualisation de l'espace voyageurs et enregistrement.

13.2. Principe de fonctionnement

13.2.1. Transmetteur de Données Sol-Train (TDST)

Le TDST est un système qui permet de mettre en communication :

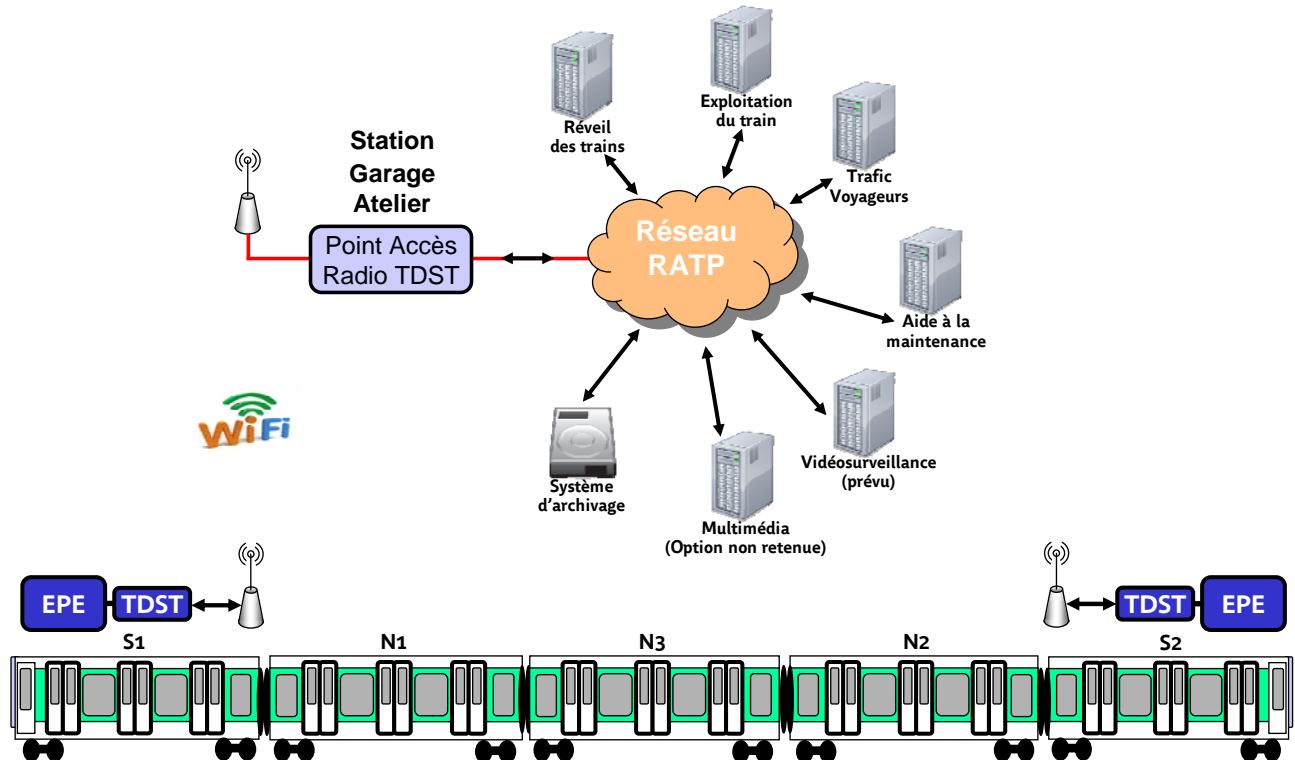
- Les équipements embarqués du train



- Les systèmes d'information au sol

En utilisant un standard de transmission de données radio, de type WiFi.

L'échange entre le sol et le train n'est possible que si le train est contrôlé à l'arrêt dans une zone de transfert (station, garage, atelier).



La mesure de trafic est l'estimation du nombre de voyageurs dans chaque voiture au départ de chaque station (réalisée sur la base de mesures de charge de chaque voiture).

13.2.2. Vidéo surveillance embarquée

La vidéo surveillance est destinée à sécuriser les espaces voyageurs par l'enregistrement d'images (analyse d'un incident ou accident, identification de l'auteur d'un acte de malveillance ...)

La vidéo surveillance est active sur l'ensemble du train dès la préparation du matériel.

Vidéo surveillance de l'ensemble du train :

- 4 caméras (C1 à C4) et 2 micros d'ambiance par voiture enregistrent les vidéos sur « disque dur »,
- Train à l'arrêt, les vidéos sont aussi transmises à l'écran de vidéo surveillance (49) situé à gauche du pupitre,
- Les enregistrements (audio, vidéo et informations annexes telles que la localisation, l'horodatage, le n° du train...) fonctionnent sur le principe d'un rouleau,
- La capacité d'enregistrement des disques est conforme aux prescriptions de la CNIL. *(Actuellement 48 heures en « mode normal » et 3 heures en « mode alarme » sur un emplacement distinct du disque dur)*

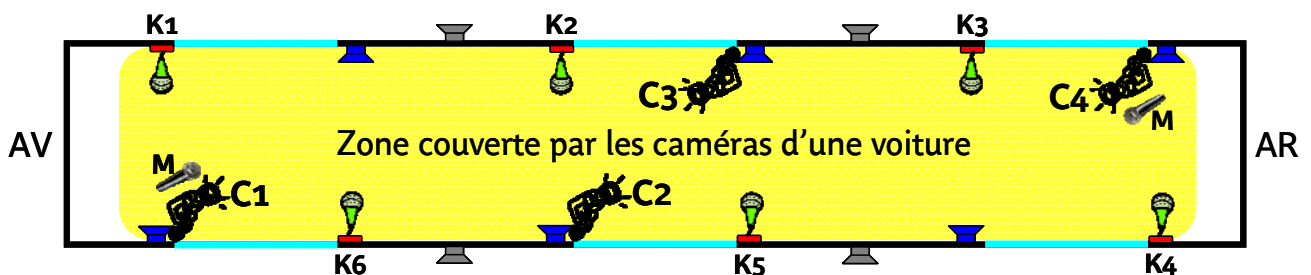
Il existe 4 modes de fonctionnement :

- **Mode normal :**
 - permet l'enregistrement en continu avec écrasement automatique.
- **Mode alarme par action volontaire :**
 - permet de sauvegarder une séquence sur demande du conducteur.
(la séquence concernée est la séquence affichée sur l'écran de vidéo surveillance)
- **Mode alarme par actionnement d'un KSA :**
 - permet de sauvegarder une séquence sur actionnement d'un KSA dans une voiture.
- **Mode alarme sur caméra masquée :**
 - permet de sauvegarder une séquence sur détection d'une caméra masquée.

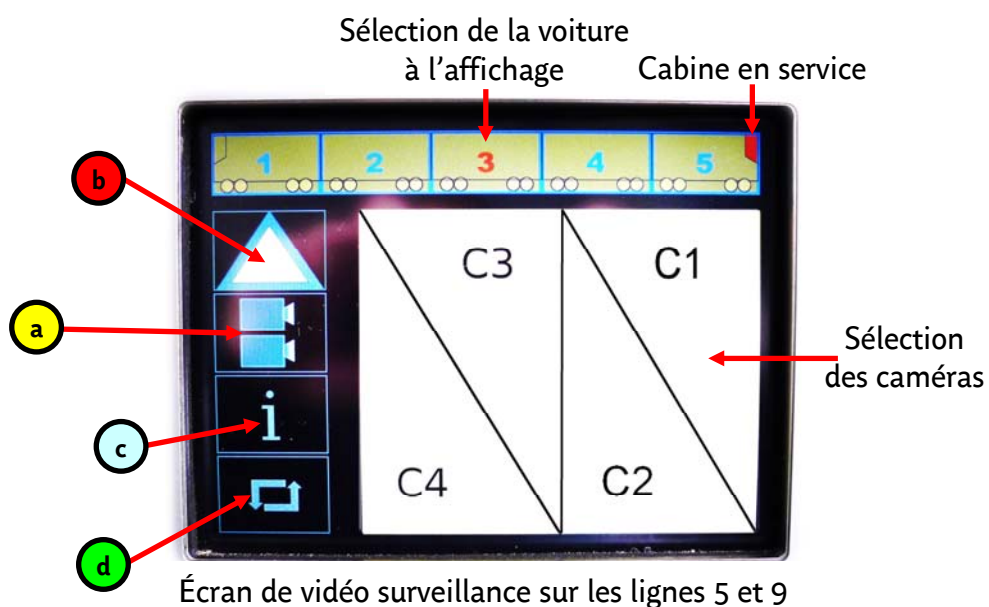
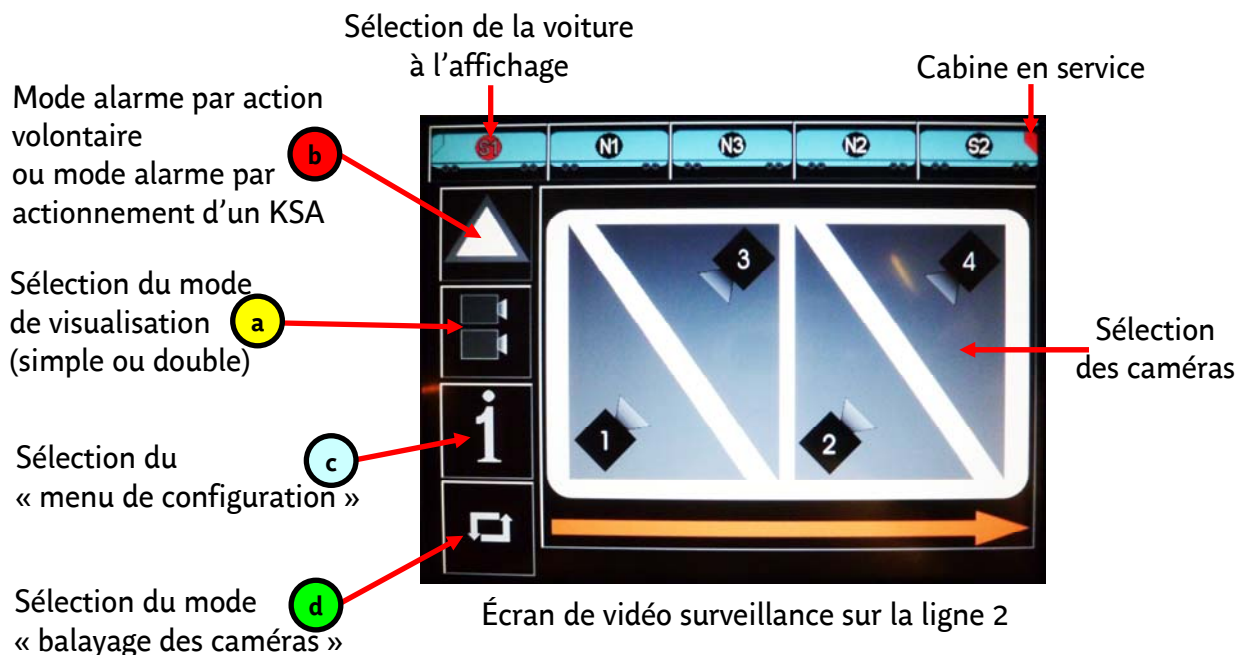
Les séquences d'**alarmes** sont sauvegardées sur disque sur la base d'une période de 20 minutes :

- à partir de 10 minutes avant le déclenchement de l'alarme
- et jusqu'à 10 minutes après le déclenchement.

Nota : l'accès aux enregistrements ne peut se faire que sur procédure et par les personnes dûment autorisées.



Écran de vidéo surveillance :



a Sélection du mode de visualisation :

L'effleurement de cette touche permet de basculer d'une simple visualisation (1 caméra) à une double visualisation (2 caméras)

Le train est contrôlé à l'arrêt.

Dans la S2 :

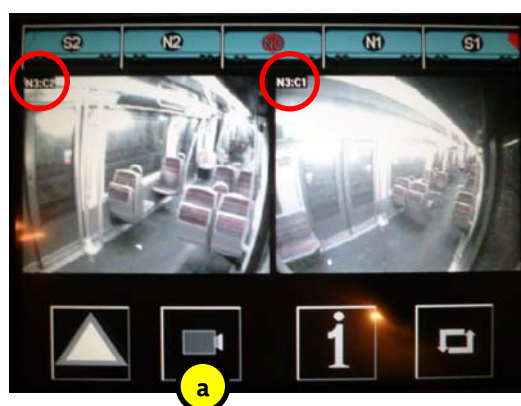
Simple visualisation par la caméra C3



Le train est contrôlé à l'arrêt.

Dans la N3 :

Double visualisation par la caméra C2 et la caméra C1



Ligne 2

Le train est contrôlé à l'arrêt.

Dans la voiture 4 :

Simple visualisation par la caméra C1



Le train est contrôlé à l'arrêt.

Dans la voiture 5 :

Double visualisation par la caméra C1 et la caméra C2



Lignes 5 et 9

b Mode alarme par action volontaire ou mode alarme par actionnement d'un KSA :

- 1- L'effleurement de cette touche permet de sauvegarder une séquence sur demande du conducteur. (La séquence concernée est la séquence affichée sur l'écran de vidéo surveillance).

Le train est contrôlé à l'arrêt.

Dans la N2 :
Sauvegarde et affichage de la séquence filmée par la caméra C2



- 2- Lorsqu'un KSA est actionné et que le train est contrôlé à l'arrêt, l'écran de vidéo surveillance affiche automatiquement la vue de la caméra concernée.

KSA actionné	Caméra
K1	C1
K2	C2
K3	C2
K4	C4
K5	C3
K6	C3

Le train est contrôlé à l'arrêt.

Dans la S2 :

Le KSA K6 est actionné,
L'affichage de la séquence filmée par la caméra C3 est activé automatiquement.



Le train est contrôlé à l'arrêt.

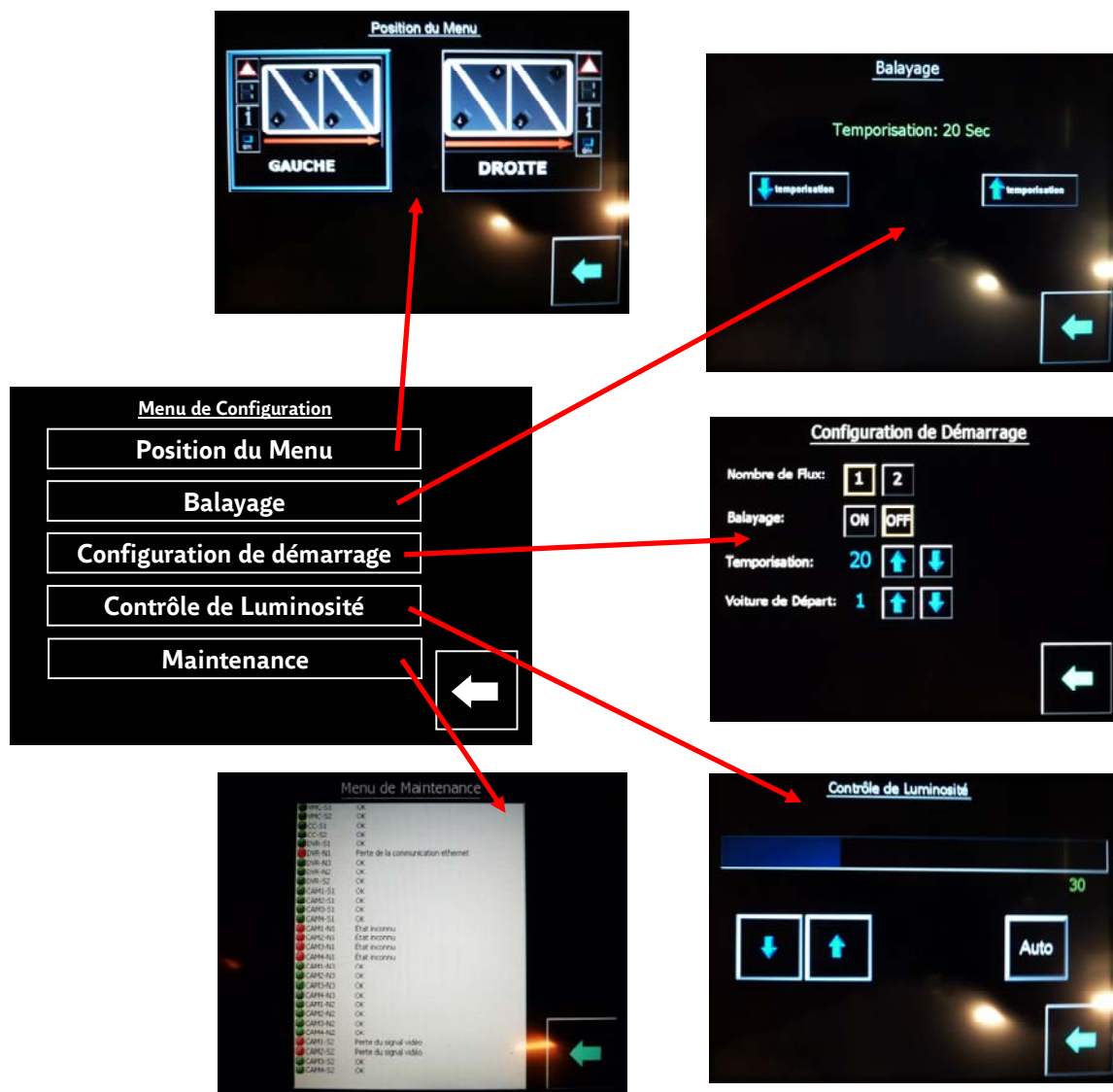
Dans la S1 :

Le KSA K5 est actionné,
L'affichage de la séquence filmée par la caméra C3 est activé automatiquement.



c Sélection du « menu de configuration » :

L'effleurement de cette touche affiche le menu de configuration.



Remarque :

Le menu de configuration est simplifié sur les lignes 5 et 9



d Sélection du mode « balayage des caméras » :

L'effleurement de cette touche sélectionne le mode balayage des caméras.



Visualisation en mode plein écran :

Pour passer en mode plein écran, il suffit d'effleurer l'affichage à l'écran.





La nouvelle « tenue » du MF01

14. Glossaire

Abréviation	Intitulé complet
A ...	
AE.AU	Arrêt automatique
ASVA	Annonces sonores et visuelles automatiques
B ...	
B.DA.FI	Bouton de desserrage des freins d'immobilisation
B.DV.P	Bouton de déverrouillage des portes
B.FD.D	Bouton fermeture départ droit
B.FD.G	Bouton fermeture départ gauche
B.K.FT	Bouton position frotteur
B.K.PE	Bouton position prise
B.OS.D	Bouton d'ouverture de secours portes droites
B.OS.G	Bouton d'ouverture de secours portes gauches
BP.AL.VOY	Bouton poussoir alarme voyageur
BP.ANNONCE	Bouton poussoir d'annulation annonce voyageurs
BP.AU	Bouton poussoir d'alarme d'urgence
BP.INTER	Bouton poussoir d'interphonie cabine
BP.NA	Bouton poussoir neutralisation alarme vigilance
B.PO	Bouton de préparation d'ouverture portes
BP.PCC	Bouton poussoir de liaison PCC
B.PM.EN	Bouton de préparation du matériel
B.PM.HS	Bouton de dépréparation du matériel
BP.PM.MNT.EN	Bouton poussoir de préparation du matériel par la maintenance
BP.PM.MNT.HS	Bouton poussoir de dépréparation du matériel par la maintenance
BP.SONO	Bouton poussoir de sonorisation
B.RE.KSA	Bouton réarmement automatique des KSA
B.RG.PU	Bouton de réglage de l'éclairage pupitre « Liseuses »
B.SF	Bouton de franchissement signaux
B.SR.FI	Bouton de serrage des freins d'immobilisation
BT	Basse tension (80V continu)
B.VA.D	Bouton de commande de veille main droite
B.VA.G	Bouton de commande de veille main gauche
B.VG	Bouton de vigilance signaux
C ...	
CP	Groupe moto-compresseur
CVS	Convertisseur statique

Abréviations	Intitulé complet
E ...	
E.FI	Electrovalve de freins d'immobilisation
E.FU	Electrovalve de freinage d'urgence
E.MF	Electrovalve modérable de freinage
EPE	Enregistreur de paramètres d'exploitation
ETF	Equipement traction freinage
F ...	
FI	Frein d'immobilisation
G ...	
GMV	Groupe moto-ventilateur
H ...	
HT	Haute tension (750V continu)
I ...	
IFS	Inhibition des freins de secours
K ...	
K.A.DI	Commutateur d'alimentation directe
KAHT	Commutateur d'alimentation haute tension
K.CO.VT	Commutateur de contrôle de vitesse
K.DJ	Commutateur de commande des disjoncteurs et sens de marche
K.EC.CC	Commutateur d'éclairage cabine et pupitre
K.EC.CV	Commutateur d'éclairage voyageurs
K.ES.LV	Commutateur de commande essuie vitre et lave-vitre
K.FU	Commutateur de freinage d'urgence (coup de poing)
K.IS.AEAU	Commutateur d'isolement de l'arrêt automatique
K.IS.BA	Commutateur d'isolement batterie
K.IS.CLI	Commutateur d'isolement ventilation et réfrigération voyageurs
K.IS.CO	Commutateur d'isolement de la console
K.IS.CVS	Commutateur d'isolement convertisseur statique (intervention gradé)
K.IS.IM	Commutateur d'isolement de l'immobilisation
K.IS.VA	Commutateur d'isolement de la vacma
K.L.AV	Commutateur de l'avertisseur sonore
K.L.P	Commutateur de libération des portes
K.NO.MA.ES	Commutateur normal / maintenance / essai
K.PRO	Commutateur de commande projecteurs
K.RG.SN	Commutateur de réglage du volume de la sonorisation
K.RG.TH	Commutateur de réglage de température (de la cabine)
K.RP	Commutateur de réglage du repose-pied

Abréviations	Intitulé complet
K ... (suite)	
KSA	Commutateur de signal d'alarme
K.SC	Sélecteur de mode de conduite
K.SEC	Commutateur de secours
K.SR	Commutateur de service régulation
K.V.CC	Commutateur de réglage de la ventilation (de la cabine)
M ...	
MIS	Module d'interface de sécurité (ordinateur)
MPU	Calculateur principal de l'informatique de confort (ordinateur)
MT	Moyenne tension (230V et 400V alternatif)
O ...	
OCTYS	Open control of trains interchangeable integrate system
P ...	
PAE	Point d'arrêt exploitation
P.A.NT	Prise alimentation nettoyage
PAP	Poste autonome portatif
P.A.TL	Prise alimentation trolley
P.SE	Prise secours (prise de préparation forcée)
R ...	
RIOM	Module d'entrées / sorties déportées (ordinateur)
RPS	Répétition ponctuelle de signaux
S ...	
SEMR	Système d'exploitation des matériels roulant
SEQ	Sélecteur d'entrée de quai
SIE	Système informatique embarqué
T ...	
TDST	Système de transmission de données sol –train
TIR.FR.	Tiroir frein
V ...	
VACMA	Veille automatique avec contrôle du maintien d'appui
VT.DIF.MESS	Voyant de diffusion de messages automatiques
X ...	
XE	Robinet de conduite d'équilibre
XG.FR	Robinet de frein
XG.SP	Robinet d'isolement des suspensions et des sablières
Z ...	
Z.IS.FR	Manocontact isolement du frein
ZOP	Zone ouverture portes
Z.VG.CE	Manocontact vigilance pression conduite d'équilibre