

Référentiels EPSF

Document technique

Matériel

Moyen acceptable de conformité

## Action des automatismes de freinage

**SAM F 004**

---

Applicable sur : RFN

Edition du 04/07/2012

Version n° 1 du 04/07/2012

Applicable à partir du : 04/07/2012

Remplace : IN 2760 (version 1 du 01/12/2003)

## Avant-propos

---

**Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité.** Conformément à l'article 4.I de l'arrêté du 19 mars 2012, la prise en compte de ses dispositions permet de présumer le respect des exigences réglementaires applicables.

Toutefois, ceci ne fait pas obstacle à la mise en œuvre par les entités concernées de solutions différentes de celles proposées par le présent texte comme prévu à l'article 4. III de l'arrêté susmentionné.

## Avertissement

---

Le présent document reprend intégralement le texte de même dénomination élaboré par la SNCF<sup>1</sup> et publié à l'époque sous référence IN 2760 (version 1 du 01/12/2003) du système de prescription de la Direction de l'Infrastructure SNCF. Ce texte était cité par l'annexe à l'arrêté du 1<sup>er</sup> juillet 2004.

Le contenu en est inchangé afin de ne pas retarder sa publication sur le site internet de l'EPSF<sup>2</sup>. Certaines spécifications qui y sont formulées peuvent dépasser les strictes exigences découlant de la réglementation.

La terminologie SNCF, éventuellement utilisée devra, si besoin, être adaptée par les lecteurs à celle en usage dans leur entreprise.

La mise à jour de ce document sera entreprise ultérieurement. Les utilisateurs de ce document sont invités à faire part à l'EPSF de toutes les remarques et difficultés vis-à-vis de la réglementation en vigueur.

---

<sup>1</sup> Direction déléguée Système d'exploitation et Sécurité de la Direction de l'Infrastructure SNCF.

<sup>2</sup> Prévues par l'article 4 de l'arrêté du 19 mars 2012 fixant les objectifs, les méthodes, les indicateurs de sécurité et la réglementation technique de sécurité et d'interopérabilité applicables sur le réseau ferré national.

# Sommaire

1	OBJET.....	4
2	DOMAINE D'APPLICATION .....	4
3	GLOSSAIRE .....	4
4	LISTE DES EQUIPEMENTS CONCOURANT A LA SECURITE DES CIRCULATIONS .....	4
5	DESCRIPTIF FONCTIONNEL.....	5
5.1	Cas du frein pneumatique de type UIC .....	5
5.2	Liste des actions associées .....	5
5.3	Cas des autres types de frein .....	5
6	CONTRAINTES DE REALISATION .....	5
6.1	Schéma de principe : .....	5
6.2	Actionneurs d'échappement pneumatiques à grand débit. ....	5
6.3	Signalisation au conducteur .....	6
6.4	Enregistrements .....	6
6.5	Contraintes d'alimentation .....	6
7	SURETE DE FONCTIONNEMENT .....	7
7.1	Sécurité.....	7
7.2	Fiabilité et disponibilité.....	7
8	TESTABILITE.....	8
9	DOCUMENTATION.....	8

ANNEXE1 TABLEAU 1 LOCOMOTIVE

ANNEXE 2 TABLEAU 2 AUTOMOTRICE

ANNEXE 3 EXEMPLE D'UN SCHEMA DE PRINCIPE DU DECLENCHEMENT DE FU A DEUX CHAINES

ANNEXE 4 EXEMPLE DE SIGNALISATION DU FU

ANNEXE 5 EXEMPLE DE COMMANDE DU VOYANT EQUIPEMENT DE SECURITE

ANNEXE 6 EXEMPLE D'ALIMENTATION DU VOYANT DE CONTROLE

ANNEXE 7 EXEMPLE DE SCHEMA DE PRINCIPE DU CONTROLE DES ACTIONNEURS DE LA CABINE EN SERVICE LORS D'UN TEST DE FU

# 1 Objet

En fonction de la ligne empruntée sur le réseau ferré national, les équipements concourant à la sécurité des circulations, définis au § 4, déclenchent une commande automatique de freinage d'arrêt d'urgence des trains, lorsque les conditions de sécurité qu'ils surveillent ne sont plus satisfaites.

Ce document définit les conditions à réaliser pour que la commande du déclenchement de cet arrêt automatique assure l'arrêt du train dans les conditions prévues par l'équipement concourant à la sécurité des circulations.

## 2 Domaine d'application

Cette spécification s'applique au matériel admis à circuler sur le réseau ferré national.

## 3 Glossaire

BL	: Boîte à levier (mise en service de l'engin)
BP	: Bouton poussoir
CC	: Coupe circuit
CG	: Conduite générale du frein
COVIT	: contrôle de vitesse de la TVM
DJ	: Disjoncteur Principal
FU	: Freinage d'urgence
LN	: ligne nouvelle
Q	: Relais
VY	: Voyant
Z	: Commutateur

## 4 Liste des équipements concourant à la sécurité des circulations

Il s'agit ici d'automatismes concourant à la sécurité des circulations, pas nécessairement développés intégralement en sécurité. Ils agissent en complément des actions de conduite du mécanicien et ne peuvent à eux seuls garantir la sécurité des arrêts et des ralentissements.

Les équipements concernés par ce document sont :

le KVB	: Contrôle de Vitesse par Balise.
Le DAAT	: Dispositif d'Arrêt Automatique des Trains
la RPS	: Répétition des Signaux.
La «Veille automatique»	: Veille Automatique avec Contrôle de Maintien d'Appui
la TVM	: Transmission Voie Machine (contrôle de vitesse).

# 5 Descriptif fonctionnel

## 5.1 Cas du frein pneumatique de type UIC

Dans le cas d'un train équipé d'une commande du frein pneumatique de type UIC, pour réaliser les performances de "distance d'arrêt" prises en compte dans la conception des équipements définis au § 4, le déclenchement du freinage d'arrêt d'urgence automatique par un équipement concourant à la sécurité des circulations doit réaliser les actions suivantes :

- a) Mettre à l'atmosphère la conduite générale (CG) par au moins un actionneur d'échappement pneumatique à grand débit ;
- b) Couper immédiatement l'effort de traction (par exemple, pour les engins électriques, par ouverture du disjoncteur) ;
- c) Déclencher le serrage du frein électropneumatique (fep) si ce dernier est opérationnel, conformément à la SAM F 005 ;
- d) Interrompre l'alimentation en air de la CG par les robinets de mécanicien à commande électrique. Normalement ceci est réalisé par la mise au neutre du robinet du mécanicien défini par la SAM F 301 ;
- e) Forcer le freinage par la voie du robinet de mécanicien. Normalement ceci est réalisé par coupure de l'alimentation électrique du robinet de mécanicien.

## 5.2 Liste des actions associées

Les tableaux annexes 1 et 2 (colonnes de 2 à 7) reprennent, pour les principales séries d'engins, les différentes actions associées définies ci-dessus à activer lors du déclenchement du freinage d'arrêt automatique.

## 5.3 Cas des autres types de frein

Réservé.

# 6 Contraintes de réalisation

## 6.1 Schéma de principe :

Un exemple de schéma de principe est repris en annexe 3.

## 6.2 Actionneurs d'échappement pneumatiques à grand débit.

Tous les automatismes en question réalisent obligatoirement l'action [(a) du §5.1] par un actionneur d'échappement pneumatique à grand débit conforme à la SAM F 301.

Cet actionneur doit pouvoir être isolé pneumatiquement par un robinet.

L'actionneur et son dispositif d'isolement peuvent être redondés, notamment si l'action [(e) du §5.1] n'est pas réalisée, il faut dans ce cas pouvoir détecter la panne d'un seul équipement.

## 6.3 Signalisation au conducteur

Lors du déclenchement d'arrêt automatique d'un train par un équipement concourant à la sécurité, le conducteur doit être informé :

1. de l'équipement qui est à l'origine du déclenchement (un exemple de schéma est décrit en annexe 4) ;
2. de la réalisation des différentes actions décrites au § 5.1 et 5.2 (il s'agit de la signalisation propre à chaque action).

Ce signalement peut être une lampe sur le pupitre de conduite.

### **Cas général :**

Le signalement de l'équipement à l'origine du déclenchement d'arrêt automatique du train est maintenu jusqu'au réarmement du freinage d'urgence par le conducteur, même si les conditions qui ont provoqué le déclenchement ont disparu avec le ralentissement ou l'arrêt du train.

### **Cas de la TVM :**

Deux causes distinctes peuvent déclencher un freinage d'urgence par la TVM :

- le contrôle d'armement ;
- le contrôle de vitesse de la TVM.

Dans le cas particulier du déclenchement du freinage d'urgence par le contrôle de vitesse de la TVM, l'extinction du voyant SOS TVM se produit lorsque les conditions qui ont provoqué le déclenchement ont disparu avec le ralentissement ou l'arrêt du train. Cette extinction du voyant donne l'autorisation au conducteur de refermer le disjoncteur.

Les tableaux des annexes 1 et 2 (colonnes de 8 à 15) reprennent les différentes signalisations à activer lors du déclenchement d'arrêt automatique.

L'isolement électrique (mise hors service) d'un des équipements concourant à la sécurité des circulations doit être signalé à la mise sous tension du circuit BT (Basse Tension) lors de la mise en service de la cabine (cf. annexe 6).

L'isolement pneumatique de l'actionneur d'échappement pneumatique à grand débit (sur les engins construits à partir du 01/01/1998 ou demandant une autorisation de circuler sur le réseau ferré national) doit être contrôlé afin de donner une information au conducteur soit sous la forme d'une lampe au pupitre, soit par l'intermédiaire de l'informatique embarquée. (Cf. annexe 6).

## 6.4 Enregistrements

Selon SAM S 704.

## 6.5 Contraintes d'alimentation

Chaque équipement doit être alimenté au travers de coupe-circuit et de commutateurs d'isolement indépendants, de façon que la mise hors service d'un de ces équipements ne génère aucune altération dans le fonctionnement des autres équipements.

Les commutateurs et les robinets d'isolement doivent être plombés en position de service.

L'alimentation des voyants de signalisations (SOS, VY(CO)URG, VY(CO)Z) des équipements doit être indépendante de l'alimentation de ces équipements (cf. annexe 4, 5, 6).

## 7 Sûreté de fonctionnement

Le transfert de l'information de la commande d'arrêt automatique depuis les contacts des automatismes d'une part, jusqu'à la coupure traction et la mise à l'atmosphère de la CG d'autre part, doivent faire l'objet d'une analyse de disponibilité et de sécurité.

Par principe :

- Cette chaîne doit être la plus simple possible.
- Le FU doit être déclenché par absence d'énergie électrique basse tension.
- Les pannes doivent être facilement détectables.

### 7.1 Sécurité

Les événements redoutés et les objectifs de sécurité à prendre en compte dans le cas du déclenchement d'arrêt automatique d'un train par un automate sont les suivants :

Événement Redouté		Probabilité de défaillance lors d'une sollicitation
ER1	Défaillance rendant la chaîne de transfert inapte à provoquer le freinage d'urgence du train. Dans le cas d'une commande pneumatique du frein, il s'agit de la non-réalisation de la mise à l'atmosphère de la CG par l'actionneur d'échappement pneumatique à grand débit.	Inférieure à $10^{-6}$
ER2	Défaillance rendant la chaîne de transfert inapte à interrompre l'effort de traction.	Inférieure à $10^{-4}$
ER3	Défaillance rendant la chaîne de transfert inapte à réaliser l'une des actions associées (coupure du robinet de mécanicien, serrage fep, ...).	Inférieure à $10^{-4}$

*Nota : Le taux de défaillance est défini avec la prise en compte d'un freinage d'urgence potentiellement déclenché à tout moment.*

L'objectif global de probabilité de la non mise à l'atmosphère de la CG, repris dans ER1 et ER3, doit rester inférieur à  $10^{-9}$ .

### 7.2 Fiabilité et disponibilité

Les objectifs de fiabilité à prendre en compte dans le cas du déclenchement d'arrêt automatique d'un train par un automate sont les suivants :

Fiabilité de la chaîne de transfert - Défaillances liées aux pannes latentes		
Fonction :	MTBF exigé :	Périodicité maximale de test :
Provoquer le freinage d'urgence	Supérieur à 10.000.000h	24 heures
Interrompre l'effort de traction	Supérieur à 100.000h	24 heures
Réaliser l'une des actions associées (coupure du robinet de mécanicien, serrage fep, ...).	Supérieur à 1 000.000h	2000 heures

*Nota : Le MTBF est associé à la périodicité maximale de test citée.*

Une étude de sûreté de fonctionnement devra démontrer que les objectifs de sécurité et de fiabilité sont atteints.

# 8 Testabilité

Le bon fonctionnement des équipements concourants à la sécurité des circulations doit être régulièrement testé pour assurer une sûreté acceptable des actions qu'ils réalisent.

La mise à l'atmosphère de la CG et la coupure de l'effort de traction doivent être au moins testées une fois par 24 heures par l'intermédiaire d'un des automatismes pour détecter les pannes latentes.

En fonction de l'incidence sur la performance de freinage des actions associées et de la nécessité de réaliser un test simple, il peut être admis que certaines actions associées soient vérifiées par voie d'entretien.

Le test de l'actionneur d'échappement pneumatique à grand débit doit permettre de contrôler l'ouverture de l'orifice de la mise à l'atmosphère de la CG<sup>1</sup>, et la coupure de l'effort de traction. Il concerne uniquement le ou les relais de la cabine en service (Cf. annexe 7).

A la mise sous tension du circuit BT de l'engin un voyant "équipement de sécurité" s'allume dans toutes les cabines de l'engin. Ce voyant indique que les contacts des relais électriques de déclenchement du freinage d'urgence et des relais de transfert de tous les équipements de sécurité (non isolés par leur commutateur d'isolement respectif) sont correctement positionnés (Cf. annexe5).

# 9 Documentation

Les documents suivants sont à fournir :

- Les schémas de principe de l'installation de tous les équipements définis au chapitre 4 concourant à la sécurité des circulations et de leurs effets sur le train ;
- Une note explicative du déclenchement du freinage d'urgence ;
- l'analyse de la chaîne de transfert de l'information FU entre les contacts des automatismes, la coupure traction, et la mise à l'atmosphère de la CG ;
- L'analyse de fiabilité et de sécurité.

---

<sup>1</sup> Ceci est réalisé à l'aide de contacts de relecture directement actionnés par la partie mécanique de l'échappement des actionneurs pneumatiques à grand débit, conformément à la SAM F 301.



# ANNEXE 1

## TABLEAU 1 LOCOMOTIVE

Déclencheur	Action sur :						Signalisation par							
	Actionneur d'échappement pneumatique à grand débit de la cabine en service (1)	Actionneur d'échappement pneumatique à grand débit des cabines hors service (1)	Robinet mécanique (Coupure de l'alimentation électrique)	FEP	Neutre	Coupure immédiate de l'effort de traction (DJ)	Picto DJ	LS KVB	LS DAAT	LS RS	LS VA	LS TVM	LS FEP (2)	LS Neutre
KVB	X	○	X	X	X	X	X	X						X
DAAT	X	○	X	X	X	X	X	.	X					X
RPS	X	○	X	X	X	X	X		.	X				X
«VEILLE AUTOMATIQUE»	X	○	X	X	X	X	X		.	X				X
TVM	X	○	X	X	X	X	X					X		X

X : à réaliser

○ : optionnel

(1) S'il existe deux Actionneurs d'échappement pneumatique à grand débit redondants les deux doivent être désexcités.

(2) Allumage sur défaut EP uniquement

■

# ANNEXE 2

## TABLEAU 2 AUTOMOTRICE

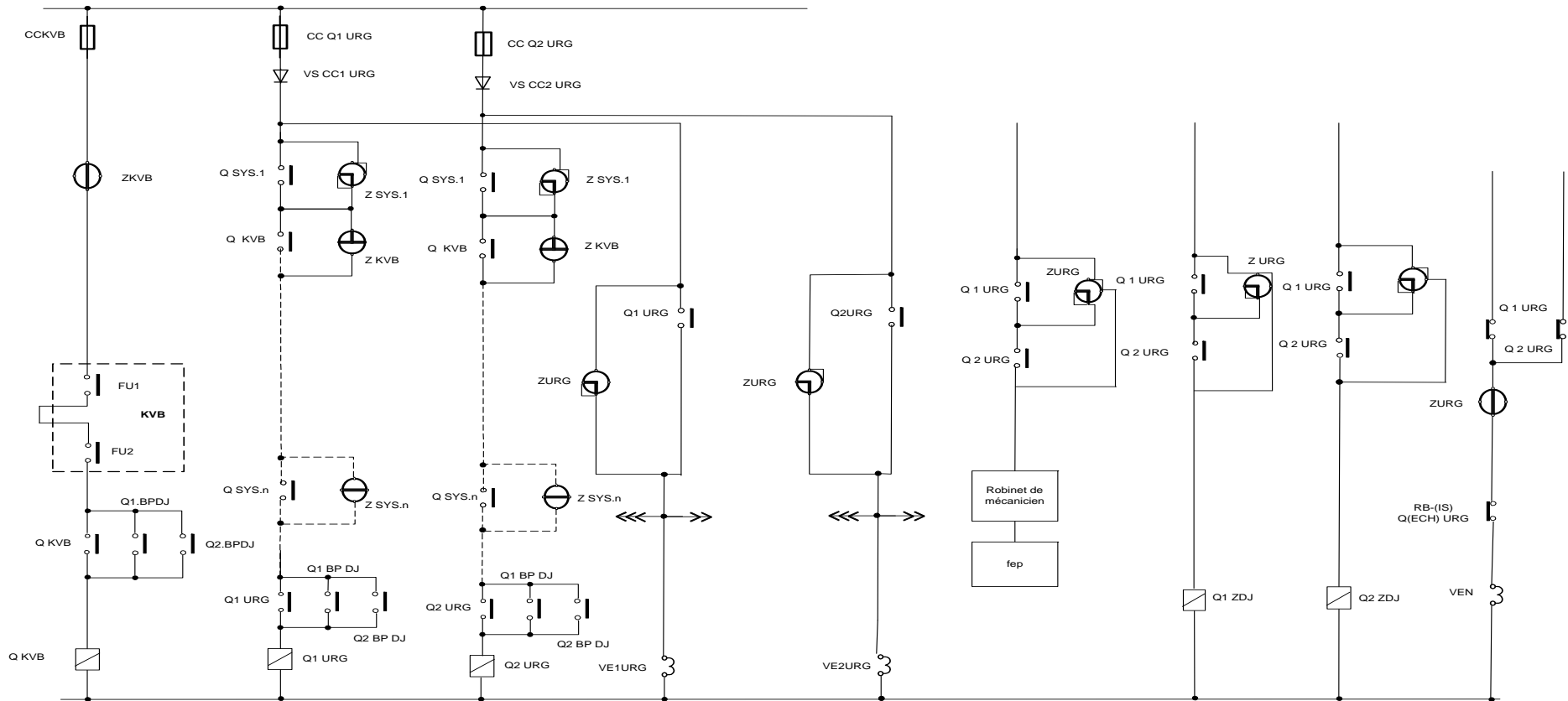
Déclencheur	Action sur :						Signalisation par							
	Actionneur d'échappement pneumatique à grand débit de la cabine en service (1)	Actionneur d'échappement pneumatique à grand débit des cabines hors service (1)	Robinet mécanicien (Coupure de l'alimentation électrique)	FEP	Neutre	Coupure immédiate de l'effort de traction (DJ) (3)	Pictogramme DJ	LS KVB	LS DAAT	LS RS	LS VA	LS TVM	LS FEP	LS Neutre
KVB	X	○	X	X	X	X	X	X					X	X
DAAT	X	○	X	X	X	X	X		X				X	X
RPS	X	○	X	X	X	X	X			X			X	X
«VEILLE AUTOMATIQUE»	X	○	X	X	X	X	X				X		X	X
TVM	X	○	X	X	X	X	X					X	X	X

X : à réaliser  
○ : optionnel

(1) S'il existe deux Actionneurs d'échappement pneumatique à grand débit redondants les deux doivent être désexcités.

(3) Il est admis sur certains automoteurs, afin de bénéficier de l'alimentation des auxiliaires, et à la condition que la coupure de l'effort traction soit immédiate et réponde au critère ER2 du chapitre 7, de ne pas ouvrir le DJ.

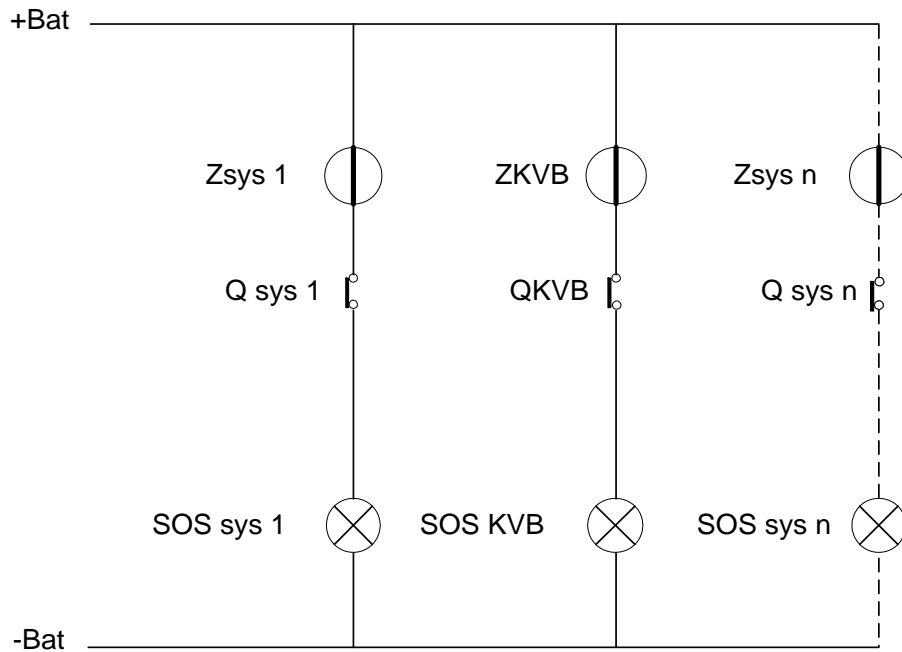
# ANNEXE 3 Exemple d'un schéma de principe du déclenchement de FU à deux chaînes



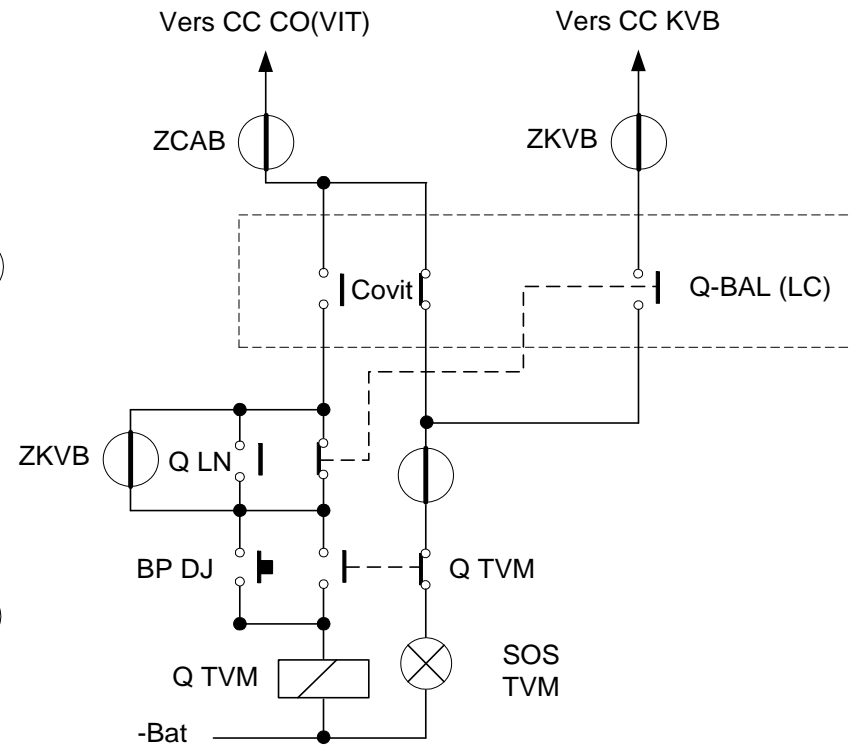
Q SYS.n : Relais de transfert des FU

# ANNEXE 4 Exemple de signalisation du FU

Signalisation du dispositif déclenchant le FU en général

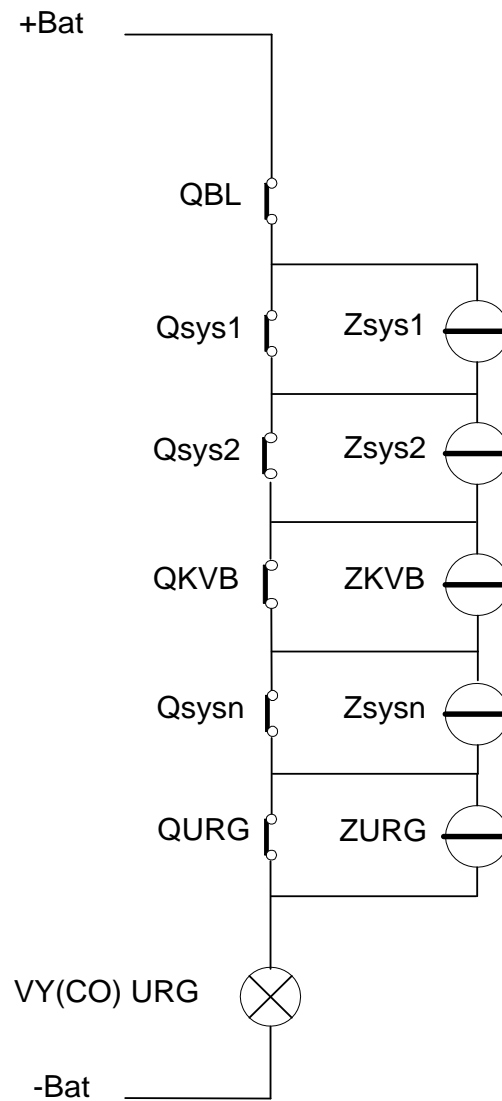


Signalisation du déclenchement de FU par la TVM



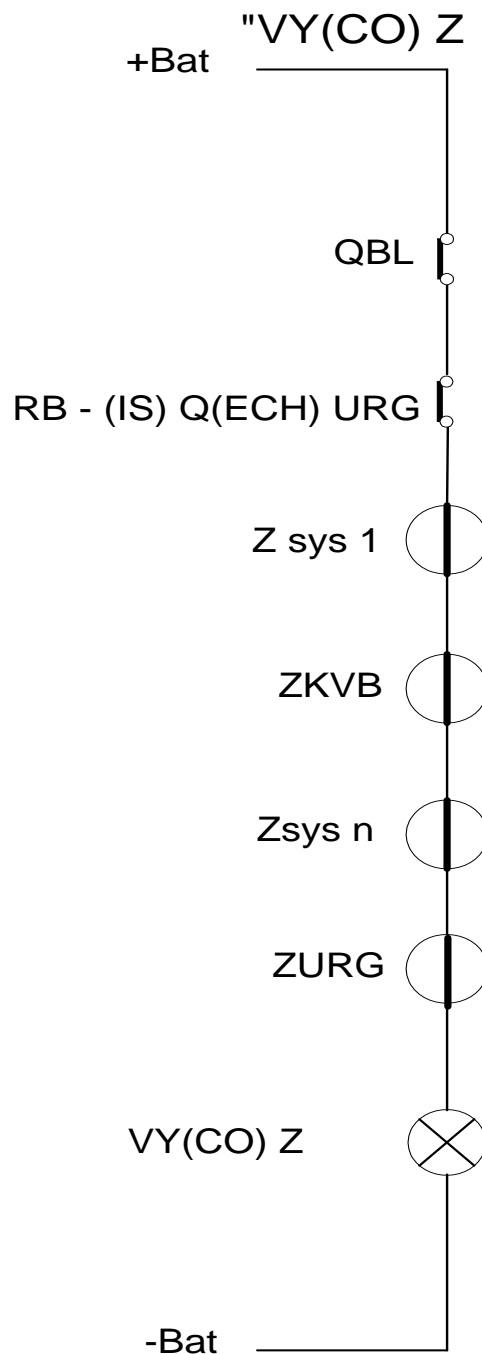
# ANNEXE 5 Exemple de commande du Voyant Equipement de sécurité

Exemple de commande du  
Voyant Equipement de sécurité  
"VY(CO) URG



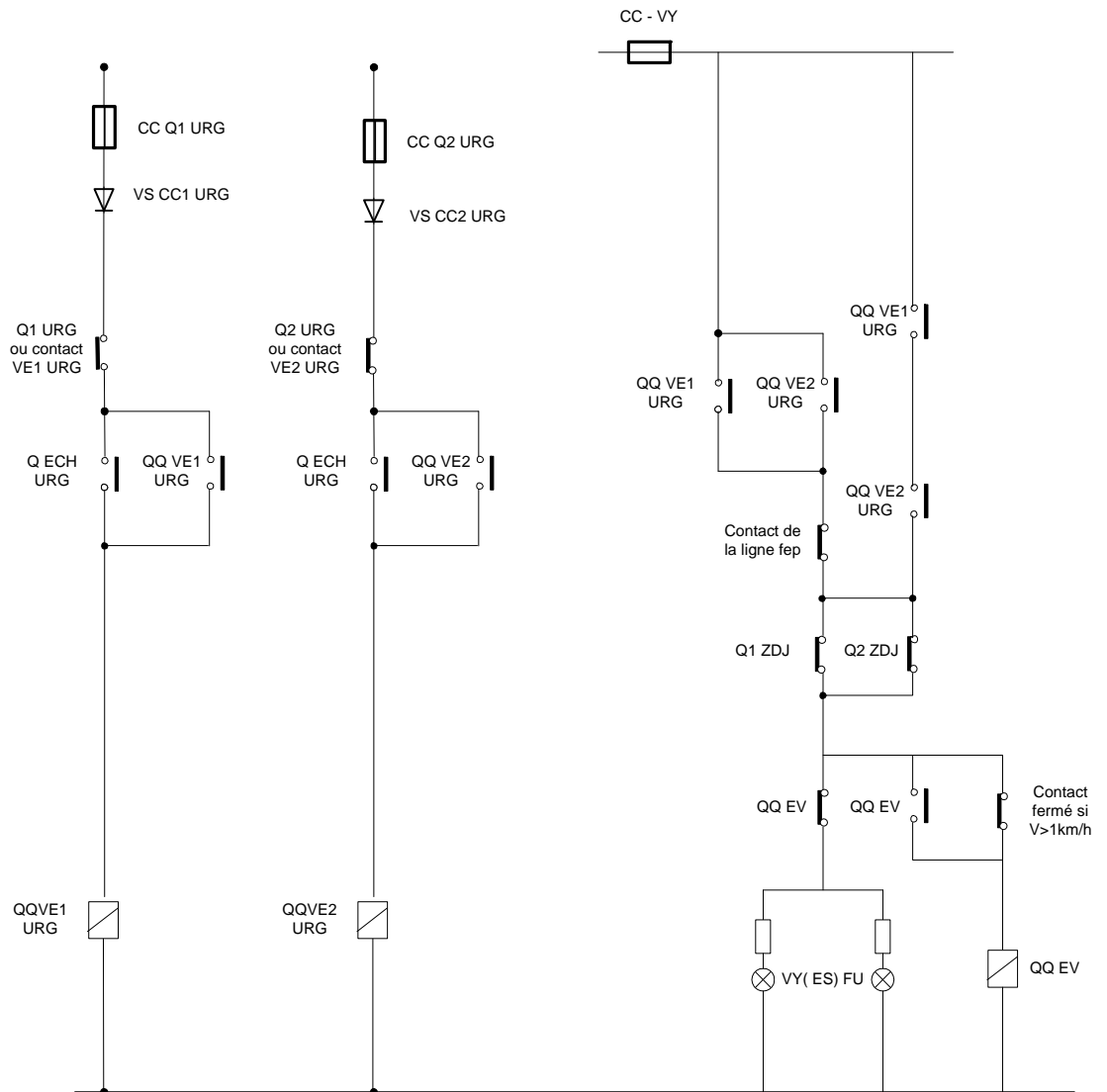
# ANNEXE 6 Exemple d'alimentation du Voyant de Contrôle

Exemple d'alimentation du  
Voyant de Contrôle de la  
Position des commutateurs  
des Equipement de sécurité et  
des robinets d'isolement



# ANNEXE 7

Exemple de schéma de principe  
du contrôle des actionneurs de la cabine en service lors  
d'un test de FU



## Fiche d'identification

<b>Référentiel</b>	Matériel
<b>Titre</b>	Action des automatismes de freinage
<b>Référence</b>	Document technique - SAM F 004
<b>Date d'édition</b>	04/07/2012
<b>Ce texte constitue un moyen acceptable de conformité</b>	

<b>Historique des versions</b>		
<b>Numéro de version</b>	<b>Date de version</b>	<b>Date d'application</b>
1	04/07/2012	04/07/2012

**Ce texte est consultable sur le site Internet de l'EPSF**

Résumé
Ce document présente les dispositions minimales et nécessaires relatives aux fonctions du matériel roulant intervenant dans l'action des automatismes de freinage sur le réseau ferré national

<b>Textes abrogés</b>	<b>Textes interdépendants</b>
SAM F 004 (IN 2760) Edition SNCF du 01/12/2003	

<b>Entreprises concernées</b>	Toutes les entreprises ferroviaires
<b>Lignes ou réseaux concernés</b>	R.F.N. et réseaux comparables

<b>Mise en forme</b>		<b>Validation</b>		<b>Approbation</b>	
<b>Nom</b>	<b>Date et signature</b>	<b>Nom</b>	<b>Date et signature</b>	<b>Nom</b>	<b>Date et signature</b>
Denis RIPS	04/07/2012	Laurent CÉBULSKI	04/07/2012	Hubert BLANC	04/07/2012

Direction des Référentiels  
Établissement Public de Sécurité Ferroviaire  
60 rue de la Vallée – 80 000 AMIENS