

Signal d'Aide à la Conduite pour les réseaux de transports guidés type tramway ou assimilé

Principes de fonctionnement et de sécurisation

Objet et application :

Conformément au décret n° 714 du 31 juillet 2001, portant création du service technique des remontées mécaniques et des transports guidés, le STRMTG produit des guides et référentiels techniques en liaison avec ses partenaires professionnels.

Le présent document est un guide définissant les principes de fonctionnement et de sécurisation du signal d'aide à la conduite (SAC) pour les réseaux de transports guidés type tramway ou assimilé.

Le présent guide est applicable à certains systèmes de transport public guidés de personnes précisés dans l'objet du présent guide (cf. paragraphe 2.1) relevant du titre II du décret n°2003-425 du 9 mai 2003 relatif à la sécurité des transports publics guidés.

Elaboration et diffusion :

Il a été élaboré par le groupe de travail national « Signal d'Aide à la Conduite sur les réseaux de transport guidé » mis en place par le STRMTG. La liste des participants à ce groupe de travail figure dans l'annexe 1.

Il est destiné à l'ensemble des acteurs professionnels du secteur des transports publics guidés urbains de personnes (AOT, Exploitants, Maîtres d'œuvre, bureaux d'études, EOQA, services de contrôle de l'État).

Historique des mises à jour :

<i>N° de version</i>	<i>Date</i>	<i>Nature des versions</i>
0 (projet)	Sept 06	Constitution du guide technique à partir des réunions du GT et de ses compte-rendus.
1	07/09/07	Validation du guide technique
2	02/02/09	Correction tableau dernière page (durée annonce de disque)

REDACTEUR(S)	VERIFICATEUR(S)	APPROBATEUR
Valérie de LABONNEFON Chargée d'affaires	Michel ARRAS Responsable de la division Tramways	Daniel PFEIFFER Directeur du STRMTG
<i>signé</i>	<i>signé</i>	<i>signé</i>

Coordonnées du service :

Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports guidés (STRMTG)
1461 rue de la piscine
38400 St Martin d'Hères
tél. : 33 (0)4 76 63 78 78
fax : 33 (0)4 76 42 39 33
mèl. strmtg@equipement.gouv.fr
www.strmtg.equipement.gouv.fr

Sommaire

1. INTRODUCTION.....	4
2. OBJET ET LIMITES DU GUIDE.....	5
2.1. OBJET DU GUIDE.....	5
2.2. LIMITES DU GUIDE.....	5
2.2.1. <i>Domaine d'application.....</i>	5
2.2.2. <i>Cas des extensions de ligne (ou des nouvelles lignes) de réseaux existants.....</i>	6
3. OBJECTIFS, ERGONOMIE ET RÈGLES D'IMPLANTATION DU SIGNAL D'AIDE À LA CONDUITE.....	7
3.1. OBJECTIFS DU SAC.....	7
3.2. ERGONOMIE.....	7
3.3. RÈGLES D'IMPLANTATION.....	8
4. PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT ET DE SÉCURISATION ALLOUÉS À CHAQUE FONCTION DU SIGNAL D'AIDE À LA CONDUITE (CF. ANNEXE 2 – TABLEAU RÉCAPITULATIF).....	9
4.1. FONCTION « PRISE EN COMPTE ».....	10
4.1.1. <i>Utilité.....</i>	10
4.1.2. <i>Activation.....</i>	10
4.1.3. <i>Durée.....</i>	10
4.1.4. <i>Désactivation.....</i>	10
4.1.5. <i>Ergonomie (forme, couleur, clignotant ou fixe).....</i>	10
4.1.6. <i>Présence intempestive.....</i>	10
4.1.7. <i>Non fonctionnement.....</i>	10
4.2. FONCTION « ANNONCE DE VERTICAL ».....	11
4.2.1. <i>Utilité.....</i>	11
4.2.2. <i>Activation.....</i>	11
4.2.3. <i>Durée.....</i>	11
4.2.4. <i>Désactivation.....</i>	11
4.2.5. <i>Ergonomie (forme, couleur, clignotant ou fixe).....</i>	11
4.2.6. <i>Présence intempestive.....</i>	12
4.2.7. <i>Non fonctionnement.....</i>	12
4.3. FONCTION « ANNONCE DE DISQUE ».....	13
4.3.1. <i>Utilité.....</i>	13
4.3.2. <i>Activation.....</i>	13
4.3.3. <i>Durée.....</i>	14
4.3.4. <i>Désactivation.....</i>	14
4.3.5. <i>Ergonomie (forme, couleur, clignotant ou fixe).....</i>	14
4.3.6. <i>Présence intempestive.....</i>	14
4.3.7. <i>Non fonctionnement.....</i>	14
5. DÉFINITIONS.....	15
6. LISTE DES ABRÉVIATIONS.....	16
7. ANNEXES.....	17

1. Introduction

La plupart des réseaux français de tramway utilisent un signal d'aide à la conduite (SAC) afin d'aider le conducteur à aborder les intersections gérées par feux dans les meilleures conditions possibles en lui apportant différentes informations sur l'état du cycle de feux lui permettant d'adapter sa conduite et sa vitesse en particulier.

Selon les réseaux, ce signal est constitué d'un ou deux feux et remplit tout ou partie des fonctions suivantes:

- informer les conducteurs du tramway de la prise en compte par le contrôleur de carrefour de sa demande de passage,
- informer les conducteurs de tramway de l'ouverture imminente de sa phase,
- informer les conducteurs de tramway de la fermeture imminente de sa phase (fonction complémentaire du disque).

Par ailleurs, le groupe de travail « Règles de circulation et de signalisation des TC » piloté par le CERTU cherche à définir les règles de fonctionnement auxquelles doivent répondre les SAC avec l'idée d'une utilisation éventuelle pour les véhicules de transports en commun autre que les transports guidés.

Dans ce contexte, le STRMTG a souhaité rédiger une fiche technique de recommandations proposant de définir les principes de fonctionnement et de sécurisation du SAC.

2. Objet et limites du guide

2.1. Objet du guide

L'objet de ce guide est de définir, pour certains réseaux de transports guidés type tramway ou assimilé, souhaitant mettre en place un Signal d'Aide à la Conduite (SAC), les principes de fonctionnement et de sécurisation de ce signal.

On entend par transport guidé type tramway ou assimilé, en référence à l'article 68 du décret STPG 2003-425 du 9 mai 2003 modifiant l'article R 110-3 du Code de la Route, tout véhicule de transport public assujetti à suivre, de façon permanente une trajectoire déterminée par un ou des rails matériels et empruntant l'assiette des routes.

Sont notamment concernés par le présent guide les systèmes suivants:

- les tramways sur fer,
- les véhicules sur pneus à guidage permanent.

2.2. Limites du guide

2.2.1. Domaine d'application

- Les préconisations définies dans le présent guide s'appliquent pour tout nouveau système de transports guidés type tramway ou assimilé.

On entend par « nouveau système » tout projet n'ayant pas encore fait l'objet d'une approbation au stade du DPS au moment de la date de publication du présent guide.

Pour les projets n'étant pas encore mis en service et ayant déjà fait l'objet d'une approbation au stade du DPS, les préconisations de ce guide seront prises en compte dans la mesure du possible.

Il n'est pas demandé de mise en conformité systématique des systèmes en service.

Toutefois, si dans le cadre de l'instruction des dossiers de sécurité régularisés des réseaux existants prévus par l'article 44 du décret STPG, des problèmes de sécurité concernant le SAC sont mis en évidence par le retour d'expérience, les règles définies dans le présent guide devront servir de référentiel.

Il sera alors vérifié que les modifications à apporter ne remettent pas en cause les habitudes et le comportement des conducteurs à l'approche des carrefours et lors de leur franchissement et ne sont pas de nature à dégrader la sécurité.

- Le présent guide ne traite que du fonctionnement du Signal d'Aide à la Conduite en mode nominal. **Les modes dégradés de ce signal n'ont pas fait l'objet d'une analyse exhaustive et doivent donc faire l'objet d'une étude spécifique au cas par cas.**

- Les recommandations du présent guide ont été rédigées en prenant en compte la réglementation actuelle régissant la signalisation lumineuse de trafic et notamment celle concernant les signaux R17/R18.

2.2.2. Cas des extensions de ligne (ou des nouvelles lignes) de réseaux existants

Lors de la mise en service d'une extension de ligne ou d'une nouvelle ligne d'un réseau existant déjà équipé d'un signal d'aide à la conduite, les principes de sécurisation développés dans le présent guide doivent être appliqués.

Les principes de fonctionnement du signal d'aide à la conduite déjà en place sur le réseau considéré, quant à eux, peuvent être éventuellement reconduits dans la mesure où des problèmes de sécurité liés à ce fonctionnel n'ont pas été mis en évidence.

3. Objectifs, ergonomie et règles d'implantation du Signal d'Aide à la Conduite

3.1. Objectifs du SAC

A l'abord et lors de la traversée d'un carrefour à feux, un conducteur d'un transport guidé¹ est amené à contrôler visuellement un certain nombre de paramètres (état du feu, comportement des piétons, des véhicules routiers,...) et à adapter sa vitesse en conséquence (principe de la conduite à vue).

Le SAC a pour objectif principal d'aider le conducteur à aborder les intersections gérées par feux dans les meilleures conditions possibles en lui apportant différentes informations sur le déroulement du cycle de feux, lui permettant ainsi d'adapter sa conduite et sa vitesse en particulier.

Indirectement cet objectif contribue à améliorer la sécurité du fonctionnement des carrefours en permettant une conduite anticipative et donc plus souple et plus sereine du conducteur (information en amont => meilleure garantie du respect de la ligne des feux et un freinage progressif contribuant également au confort des usagers).

Il convient également de préciser que la mise en place d'un tel signal nécessite un accompagnement en terme de formation des conducteurs concernant les franchissements de carrefour.

3.2. Ergonomie

Sur les réseaux existants, le SAC est constitué d'un ou deux feux aux caractéristiques et modes de fonctionnement différents.

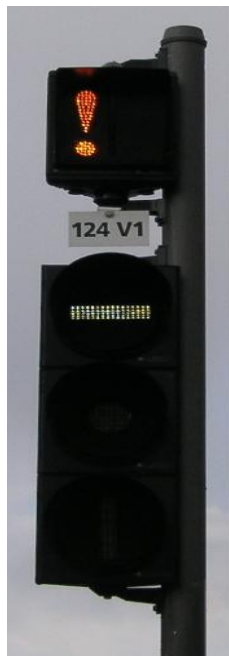
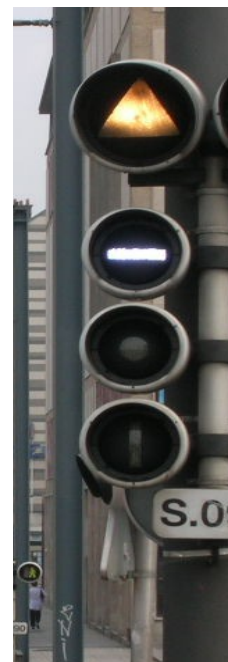
Il ne paraît pas nécessaire de fixer des exigences en matière d'ergonomie du SAC, autres que celles découlant des règles et normes applicables en matière de visibilité et de lisibilité des signaux routiers (cf. Instruction Interministérielle sur la Sécurité Routière – sixième partie) et celles générales découlant des principes et objectifs suivants:

- le SAC ne doit pas être confondu avec un autre signal destiné aux conducteurs de transport guidé¹ (signalisation ferroviaire notamment) et à d'autres usagers que le conducteur du transport guidé¹,
- les différents modes de fonctionnement du (des) feu(x) constituant le SAC ne doivent prêter à aucune ambiguïté d'interprétation,
- les différentes fonction du SAC ne doivent pas présenter d'ambiguïtés entre elles
- un feu ne doit pas assurer plus de deux fonctions du SAC (voir paragraphe 4),

En revanche, il est nécessaire de veiller à ce que l'ergonomie et les principes de fonctionnement du SAC soient les mêmes sur l'ensemble des carrefours d'un même système de transport².

1 Tel que défini dans le paragraphe 2.1. « Objet du guide »

2 Voir définition chapitre 5

Illustration: Exemples de signaux d'aide à la conduite**Grenoble****Bordeaux****Rouen****3.3. Règles d'implantation**

Le SAC doit être implanté sur le mât support du signal réglementaire auquel il est associé, le plus souvent de type R17 ou R18.

Tout autre type d'implantation fera l'objet d'une analyse au cas par cas.

Nota:

Dans la suite de ce guide, le terme générique « R17 » sera utilisé pour évoquer les signaux R17 et R18.

4. Principes de fonctionnement et de sécurisation alloués à chaque fonction du Signal d'Aide à la Conduite (cf. annexe 2 – Tableau récapitulatif)

Le SAC peut remplir tout ou partie des 3 fonctions suivantes:

- **Fonction « prise en compte »:** informer le conducteur de la prise en compte par le contrôleur de carrefour de sa demande de passage.
- **Fonction « annonce de vertical »:** informer le conducteur de l'ouverture imminente du signal qui lui est destiné.
- **Fonction « annonce de disque »:** informer le conducteur de la fermeture imminente du signal qui lui est destiné (fonction complémentaire du disque).

Un certain nombre d'items détaillés dans le tableau ci-dessous permettent ensuite de définir les principes de fonctionnement et de sécurisation associés à chaque fonction du SAC définie précédemment.

<i>Item</i>	<i>Signification</i>
Utilité	Définit l'utilité de mettre en oeuvre la fonction considérée
Activation	Moment précis où doit s'activer la fonction considérée
Durée	Durée pendant laquelle doit être activée la fonction considérée
Désactivation	Moment précis où la fonction doit se désactiver
Présence intempestive	Détermination du niveau d'exigence associé à une présence à tort du feu concerné (en référence aux normes NF P 99- 105 – Contrôleurs de carrefours à feux – Caractéristiques fonctionnelles et NF P 99-100 – Contrôleurs de signaux de circulation routière – Caractéristiques complémentaires des sécurités fonctionnelles d'usage)
Non fonctionnement	Détermination du niveau d'exigence associé au non fonctionnement du feu concerné

4.1. Fonction « Prise en compte »

4.1.1. Utilité

La fonction « prise en compte » est utile mais n'est pas forcément nécessaire.

4.1.2. Activation

L'activation ne se fait que lors de la détection du véhicule.

4.1.3. Durée

La durée peut être variable en fonction du positionnement des détections.

4.1.4. Désactivation

La prise en compte doit être désactivée au plus tard lors du passage du R17 au vertical.

Ce mode de fonctionnement permet d'éviter une éventuelle mauvaise interprétation de la part des conducteurs du feu de prise en compte du type « le feu clignote, je suis vu et tant qu'il clignote, je pourrai passer » et donc des situations où le conducteur pourrait être amené à activer un frein d'urgence s'il se présente au niveau du feu en fin de phase de vertical R17 notamment.

En cas de réactivation de la prise en compte sur détection d'un tramway suiveur (tous types de réseaux) ou croiseur (réseaux pratiquant le vert gratuit), la désactivation du losange se fera en cohérence avec le mode de fonctionnement du carrefour (par exemple acquittement du carrefour par la rame, atteinte du temps maximal de vertical, oubli de la rame sur sa trajectoire, ...).

Dans ces cas de réactivation de la prise en compte, la fonction « annonce de disque » devient alors nécessaire (cf. paragraphe 4.3.1.).

4.1.5. Présence intempestive

La fonction « prise en compte » n'apportant aucune information sur l'état du signal R17, il n'y a aucune exigence en cas de présence intempestive du feu d'annonce de prise en compte.

4.1.6. Non fonctionnement

Il n'y a aucune exigence en cas de non fonctionnement du feu d'annonce de prise en compte.

4.2. Fonction « Annonce de vertical »

4.2.1. Utilité

La fonction « annonce de vertical » permet au conducteur une prise de décision plus en amont et donc un gain en sérénité et fluidité de la conduite, et en confort pour les voyageurs; cette fonction est donc utile de fait.

Elle est d'autant plus utile qu'une prise en compte prioritaire du tramway est organisée.

4.2.2. Activation

Le début de l'activation de l'annonce de vertical doit être tel que le conducteur du transport guidé¹ se déplaçant à une vitesse normale d'exploitation puisse s'arrêter encore à cet instant avant l'intersection dans des conditions de freinage « normales » vis à vis notamment des passagers. Les hypothèses à prendre en compte pour déterminer le moment (au plus tard) où l'annonce de vertical sera activée sont:

- Un temps de réaction conducteur nul. On admet cette valeur en considérant que le conducteur est en approche de carrefour et est donc vigilant.
- Un temps de réaction machine égal à 0,85 s.
Ce temps de réaction correspond au temps de réponse équivalent défini dans la norme NF EN 13452-1 relative aux systèmes de freinage des transports publics urbains et suburbains – partie 1 – exigences de performances.
- Une décélération de 1,2 m/s².

4.2.3. Durée

La durée de l'annonce de vertical doit respecter les critères suivants:

- être identique sur un même système de transport²,
- être supérieure ou égale à 3s (durée minimale pour que le feu soit perçu et compris).

Il n'est pas fixé de valeur maximale, toutefois une durée trop importante risque de nuire à la bonne compréhension du signal d'annonce de vertical et de décrédibiliser son rôle.

Il est également souhaitable, dans un souci de cohérence des messages adressés au conducteurs, d'avoir une durée d'annonce de vertical égale à la durée d'annonce de disque (cf. paragraphe 4.3.3).

4.2.4. Désactivation

L'annonce de vertical doit être désactivée au passage du R17 au vertical.

1 Tel que défini dans le paragraphe 2.1. « Objet du guide »

2 Voir définition chapitre 5

4.2.5. Présence intempestive

L'annonce de vertical apportant une information sur le changement d'état du signal R17 (elle doit être obligatoirement suivie du vertical, elle doit donc promettre l'ouverture du R17 par le contrôleur de carrefour de façon sûre dans l'enchaînement), cela implique les conséquences suivantes:

- la présence intempestive de l'information d'annonce de vertical doit conduire à un défaut majeur (mise au jaune clignotant de sécurité au sens de la norme NF P 99-105 – Contrôleurs de carrefours à feux - Caractéristiques fonctionnelles),
- la commande de l'annonce de vertical ne doit pas être accessible à la programmation du contrôleur de carrefour excepté par son constructeur.

4.2.6. Non fonctionnement

Il n'y a aucune exigence en cas de non fonctionnement du feu d'annonce de vertical.

4.3. Fonction « Annonce de disque »

4.3.1. Utilité

La fonction « annonce de disque » permet à un conducteur d'anticiper et de s'arrêter dans des conditions satisfaisantes de confort (freinage normal de service) avant le passage du R17 à l'horizontal.

Cette fonction s'avère nécessaire dans les deux cas suivants:

- cas des réseaux pratiquant le « vert gratuit¹ » lorsque l'on souhaite prolonger la durée du vertical pour les transports guidés² croiseurs et suiveurs alors que l'on est en fin de phase du vertical (car on augmente l'occurrence d'une situation dans laquelle le conducteur peut être confronté à une fermeture du signal),
- cas des réseaux souhaitant prolonger la durée du vertical pour les transports guidés² suiveurs alors que l'on est en fin de phase du vertical (car on augmente l'occurrence d'une situation dans laquelle le conducteur peut être confronté à une fermeture du signal).

Les critères qui suivent ont été examinés uniquement dans le cadre d'une annonce de fermeture de vertical en fin de phase sans acquittement.

4.3.2. Activation

L'activation de l'annonce de disque doit se produire entre 6 et 8 secondes avant l'allumage de la barre horizontale du R17.

Ces valeurs découlent des considérations suivantes:

Lorsqu'un conducteur retardé aborde un carrefour en fin de phase:

- soit il est à une distance telle qu'il a le temps de freiner en frein normal de service,
- soit il est à une distance inférieure et dans ce cas il est nécessaire de lui donner le temps d'engager la zone de conflit avant le passage du R17 à l'horizontal.

Cette distance peut être évaluée suivant les vitesses maximales d'exploitation pratiquées dans les zones d'approche des carrefours, sur la base d'un temps de réaction conducteur + machine de 1,35s (temps de réponse équivalent de 0,85s selon la norme NF EN 13452-1+ 0,5s de temps de réaction conducteur) et une décélération en freinage normal de service de 1,2 m/s².

Connaissant cette distance, on peut approcher par le calcul son temps de parcours en progression normale.

Ce temps est retenu pour déterminer l'instant où l'on active l'annonce de disque.

Il est, par exemple, supérieur ou égal à 8s à 50 km/h, à 7s à 40 km/h et à 6s à 30 km/h.

1 Voir définition chapitre 5

2 Tel que défini dans le paragraphe 2.1. « Objet du guide »

4.3.3. Durée

En fonction de ce qui a été énoncé précédemment, la durée d'activation de l'annonce de disque est:

- supérieure ou égale à 3s et inférieure ou égale à 5s,
- est identique sur un même système de transport¹.

Il est souhaitable, dans un souci de cohérence des messages donnés aux conducteurs, d'avoir une durée d'annonce de disque égale à la durée d'annonce de vertical (cf. paragraphe 4.2.3.).

4.3.4. Désactivation

L'annonce de disque doit être désactivée au passage du R17 au disque.

4.3.5. Présence intempestive

La présence intempestive de l'annonce de disque doit être traitée comme une panne détectée (défaut mineur devant être détecté et traité).

L'information donnée par les conducteurs au PCC peut être considérée comme une détection de panne.

4.3.6. Non fonctionnement

Il est nécessaire de détecter le non fonctionnement du feu d'annonce de disque dans la mesure où dans ce cas, le conducteur ne peut plus adapter sa conduite pour pouvoir s'arrêter avant l'intersection en frein normal de service lors du passage du R17 à l'horizontal.

Toutefois, l'occurrence de ce scénario étant relativement faible (cas d'un transport guidé² en retard, ou croiseur ou suiveur avec un feu d'annonce de disque qui ne fonctionne pas), nous admettons qu'un carrefour au jaune clignotant de sécurité est plus préjudiciable à la sécurité qu'un carrefour fonctionnant sans annonce de disque pendant une durée limitée (jusqu'à ce que la panne soit détectée).

L'exigence de traitement d'un non fonctionnement du feu d'annonce de disque est donc la suivante:

Le non fonctionnement du feu d'annonce de disque doit être traité avec le même niveau de sécurité que celui du jaune fixe du R11 en terme de commande du feu (commande inaccessible à la programmation excepté par le constructeur).

Lorsque la commande est passée et qu'elle n'aboutit pas, c'est un défaut mineur et:

- lorsque le même feu est utilisé pour les fonctions « annonce de vertical » et « annonce de disque », le dysfonctionnement est généralement détecté par le conducteur,
- dans les autres cas, la panne doit pouvoir être détectée autrement que par les conducteurs.

¹ Voir définition chapitre 5

² Tel que défini dans le paragraphe 2.1. « Objet du guide »

5. Définitions

<i>Terme</i>	<i>Définition</i>
Système de transport	<p><i>Réseau de transport public guidé de personnes constitué d'une ou plusieurs lignes présentant des caractéristiques d'exploitation comparables.</i></p> <p>A titre d'exemple, les lignes A, B et C du tramway de Grenoble ou les lignes T1 et T2 du tramway de Lyon constituent un système de transport au sens du présent guide.</p> <p>La ligne T3, dite LEA, du tramway de Lyon, pour sa partie hors voirie, constituera au sens du présent guide un système de transport distinct de celui des lignes T1 et T2 mentionnées ci-dessus.</p>
« Vert gratuit »	<p>On désigne par « vert gratuit » le mode de fonctionnement suivant des signaux R17:</p> <p><i>Lorsqu'un véhicule est pris en compte dans un sens de circulation et lorsque le R17 qui lui est destiné passe au vertical, le R17 (ou les R17) des autres trajectoires compatibles avec ce véhicule passe(nt) simultanément au vertical (dans tous les cas, même si aucun véhicule n'est détecté sur les autres sens). Lorsque le véhicule acquitte son passage ou que le contrôleur de carrefour décide et commande la fermeture de la phase du transport guidé¹, les mêmes lignes de feux se ferment également simultanément.</i></p>

¹ Tel que défini dans le paragraphe 2.1. « Objet du guide »

6. Liste des abréviations

CERTU	Centre d'Etudes sur les Réseaux, les Transports, l'Urbanisme et les constructions publiques
DPS	Dossier Préliminaire de Sécurité
PCC	Poste de Commande Centralisée
SAC	Signal d'Aide à la Conduite
STRMTG	Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés
STPG	Sécurité des Transports Publics Guidés

7. Annexes

ANNEXE 1. Liste des membres ayant participé à des réunions du groupe de travail.....	18
ANNEXE 2. Tableau « Principes de fonctionnement et de sécurisation alloués à chaque fonction du SAC » - mode nominal	19

ANNEXE 1. Liste des membres ayant participé à des réunions du groupe de travail

Nom	Prénom	Société
ARRAS	Michel	STRMTG
BABILOTTE	Christian	CERTU
BODIN	Nicolas	VEOLIA TRANSPORT ROUEN
BONNEAU	Xavier	SYTRAL
DADOU	Frédéric	SYTRAL
DAMAS	Christophe	CERTU
de LABONNEFON	Valérie	STRMTG
DELTHIL	Gérard	Marie de Paris
GUILLAUME	Ludovic	CONNEX Rouen
LEJEUNE	François	SEMITAN
MERLE	Claude	STRMTG
NAUD	Serge	CUB
PAGANI	Odile	Grand Lyon
PATOUILLARD	Stéphane	BIRMTG
QUERE	Alain	KEOLIS Lyon
RACCURT	Philippe	KEOLIS Lyon
SENEZE	Jean-Jacques	RATP

ANNEXE 2. Tableau « Principes de fonctionnement et de sécurisation alloués à chaque fonction du SAC » - mode nominal

		Fonction du SAC		
		Prise en compte	Annonce de vertical	Annonce de disque
Exigences de sécurité	Utilité	Utile	Utile de fait	Nécessaire lorsqu'on est en fin de phase et si: <ul style="list-style-type: none"> • prolongation du vertical pour les croiseurs et suiveurs des réseaux pratiquant le « vert gratuit » • prolongation du vertical pour les suiveurs pour les autres réseaux
	Activation du feu	Lors de la détection du véhicule	Le début de l'activation de l'annonce de vertical est tel que le transport guidé ¹ puisse s'arrêter avant l'intersection avec: <ul style="list-style-type: none"> • une décélération = 1,2 m/s² » • un temps de réaction machine = 0,85 s • un temps de réaction conducteur = 0 s 	6 à 8 secondes avant l'allumage de la barre horizontale du R17
	Durée	Variable	<ul style="list-style-type: none"> • Supérieure ou égale à 3s • Identique sur un même système de transport Si possible identique à l'annonce de disque	<ul style="list-style-type: none"> • Supérieure ou égale à 3s et inférieure ou égale à 5s • Identique sur un même système de transport Si possible identique à l'annonce de vertical
	Désactivation	Lors du passage du R17 au vertical Si réactivation de la prise en compte sur détection de TW suiveur (tous types de réseaux) ou croiseur (réseaux pratiquant le vert gratuit), la désactivation se fait en cohérence avec le mode de fonctionnement du carrefour	Lors du passage au R17 vertical Promet l'ouverture du R17 de façon sûre dans l'enchaînement	Allumage disque
	Ergonomie (forme, couleur, clignotant, fixe)	Identique sur un même système de transport et ne doit pas générer d'ambiguïté Pas plus de 2 fonctions par feu		
	Présence intempestive	Pas d'exigence	Défaut majeur (la commande doit être rendue inaccessible à la programmation)	Panne détectée (défaut mineur détecté et traité)
	Non fonctionnement	Pas d'exigence	Pas d'exigence	Traité avec le même niveau de sécurité que le jaune fixe en terme de commande (commande non accessible à la programmation). Si la commande est passée et qu'elle n'aboutit pas, c'est un défaut mineur: <ul style="list-style-type: none"> – si feu annonce de vertical = feu annonce de disque, panne détectée par conducteur, – sinon, panne détectée autrement que par conducteur

1 Tel que défini dans le paragraphe 2.1. « Objet du guide »