

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 1/38
--	----------------------	---

SPECIFICATION TECHNIQUE DU **CONTROLE DE VITESSE EMBARQUE** **(Version processeur codé)**

CHAPITRE IV **LES INVARIANTS SECURITAIRES**

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 2/38
--	----------------------	---

Evolutions du document

- Edition NT/85.LA.036/B du 15 / 12 / 93 :
 - création de la page "EVOLUTIONS DU DOCUMENT"
 - prise en compte des remarques RATP suite à la note IGT 93 034. La mise à jour a été effectuée par Ph. PRESSICAUD.
- Edition NT/85.LA.036/B* du 16 / 08 / 94 :
 - création du chapitre 0 : "INTRODUCTION".
 - remise à jour des chapitres 1, 2, 3, 4 et 6 pour prise en compte des modifications liées aux nouvelles fonctionnalités SACEM Simplifié. La mise à jour a été effectuée par V. DAUMAIL.
- Edition NT/85.LA.036/B** du 28 / 09 / 94 :
 - remise à jour des chapitres 0, 1, 2, 3, 4 et 6 pour prise en compte des fiches d'avis n° 52 et 56. La mise à jour a été effectuée par V. DAUMAIL.
- Edition NT/85.LA.036/B*** du 13 / 12 / 94 :
 - remise à jour des chapitres 0 à 6 pour prise en compte du plan d'action du 18/11/94 référencé 721D00/SY/NTG/0336/1.0.0 (fiche d'avis n° 69), amendé par la lettre RATP référencée SACEM.S/RATP/0210/GAT. La mise à jour a été effectuée par V. DAUMAIL.
- Edition NT/85.LA.036/C : cette édition n'existe pas. En effet, elle correspond à l'édition du 15/12/93 (précédemment citée) indicée B par erreur.
- Edition NT/85.LA.036/D du 12 / 09 / 94 : prise en compte des remarques RATP suite à la note QSF 94 2028. La mise à jour a été effectuée par Ph. PRESSICAUD.
- Edition NT/85.LA.036/E du 06 / 12 / 95 : prise en compte des remarques RATP suite à la réunion du 23/11/95. La mise à jour a été effectuée par A. BACLE.
- Edition NT/85.LA.036/F du 06 / 11 / 1996 :
 - mise à jour du document intermédiaire à l'indice B***
 - fusion entre le document indice B*** et le document indice E
 - prise en compte du type de train MI2N

La mise à jour a été effectuée par V. DAUMAIL.
- Edition NT/85.LA.036/G du 29 / 07 / 1997 : remise à jour des chapitres 0, 1, 2, 3, 4 et 6 pour prise en compte de la fiche d'avis n° 423 La mise à jour a été effectuée par V. DAUMAIL.

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 3/38
--	----------------------	---

- Edition NT/85.LA.036/H du 15 / 12 / 2002 : remise à jour du chapitre 5 pour prise en compte de la modification supprimant l'éclair de Cadre Jaune sur le secteur 21. La mise à jour a été effectuée par V. TORRENTS.

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 4/38
--	----------------------	---

Table des matières

4.1	Structure syntaxique du fichier des invariants	5
4.2	Description des blocs d'information (sous forme de quartet)	7
4.3	Extension aux invariants non sécuritaires	33
4.4	Modification temporaire et indicage	36
ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE		38

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

4.1 Structure syntaxique du fichier des invariants

On représente sous la forme de diagramme syntaxique la structure du fichier des invariants.

Cette structure donne la forme informationnelle des invariants. Elle est valable aussi bien pour les invariants compactés que pour les invariants décompactés.

Fichier des invariants

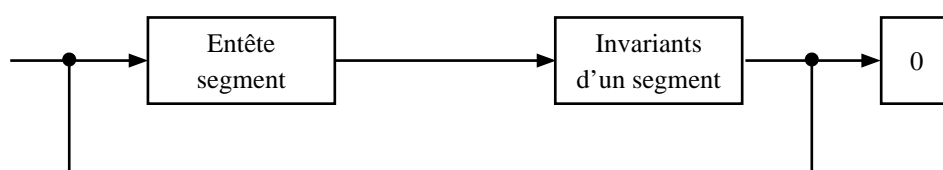
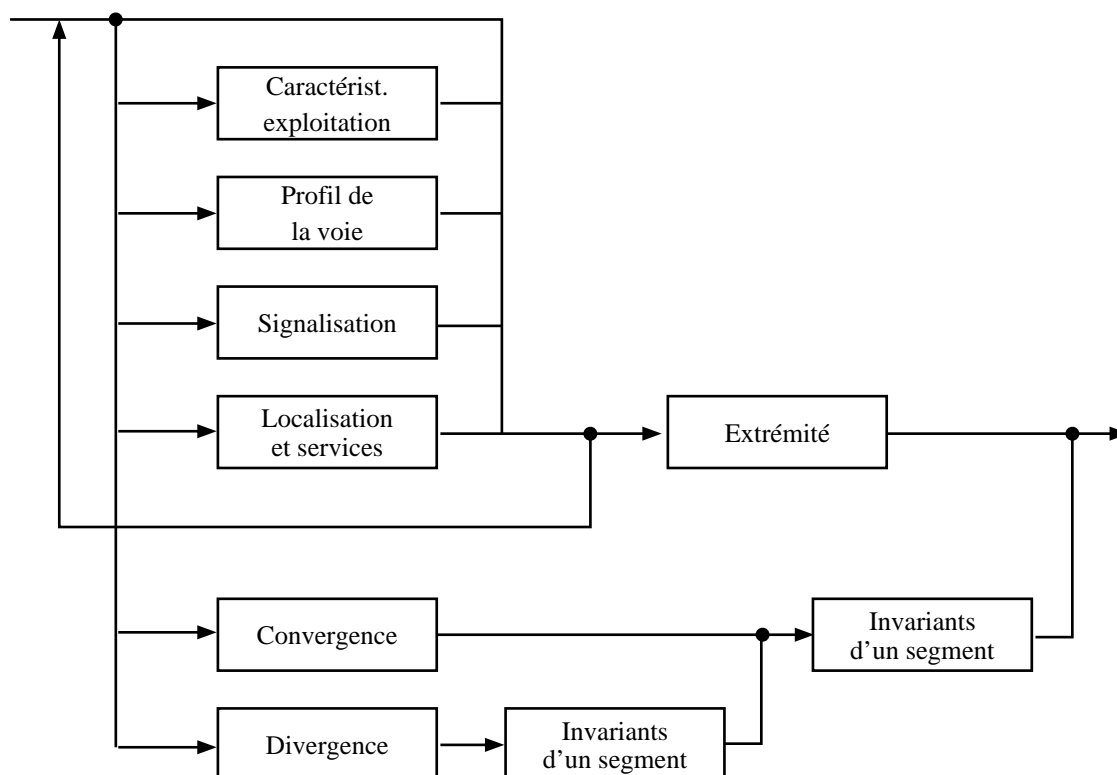


Diagramme syntaxique des invariants d'un segment :



Entête segment

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 6/38
--	----------------------	---

Caractéristiques d'exploitation

- caractéristiques fixes,
- caractéristiques commutables,
- limitations permanentes de vitesse (TIV fixe SACEM),
- limitations permanentes de vitesse (TIV multitaux SACEM Simplifié),
- limitations permanentes de vitesse (TIV commutable).

Profil de la voie

- variation de pente réelle (+ ou -), notée pour mémoire,
- pente compensée (+ ou -).

Signalisation

- point d'arrêt subcantonné,
- point d'arrêt simple SACEM,
- point d'arrêt simple SACEM Simplifié,
- point d'arrêt complexe SACEM, noté pour mémoire.
- point d'arrêt complexe SACEM Simplifié

Localisation

- lacune courte,
- lacune longue,
- balise,
- retournement, noté pour mémoire,
- voie retour,
- station,
- report.

Convergence

Divergence

Extrémité

- extrémité
- ntête segmentCaract
- simple,
- extrémité chaînée.

Point d'arrêt fonctionnel

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

4.2 Description des blocs d'information (sous forme de quartet)

- la description des différentes singularités, qui suit, ne concerne en aucun cas le fichier texte des invariants.
- L'unité élémentaire de formatage des invariants compactés est le quartet (formé de 4 bits contigus).
- Un bloc d'information est constitué :
 - d'un entête qui indique la nature du bloc,
 - d'un corps dont la structure est fixée une fois pour toute, et qui précise les attributs de la singularité décrite.
- L'entête peut être constitué d'un quartet (code 1 à 14, le code 0 étant exclu) ou de deux quartets. Dans ce dernier cas, le 1er quartet vaut 15, le second pouvant prendre toutes les valeurs de 0 à 15. On dispose donc de 30 codes possibles.
- Le chaînage des abscisses indique un incrément d'abscisse par rapport à la singularité précédente, l'entête étant l'origine des abscisses.

01 Entête segment

1	01	Code
2		
3		numéro de segment (et de tronçon)
4		
5		numéro du canal de transmission
6		numéro d'indice d'invariant
7		rang du 1er variant dans le tronçon
8		valeur de caractéristique fixe
9		valeur de vitesse limite
10		
11		valeur initiale de pente réelle
12		
13		valeur initiale de pente compensée

Ce bloc est systématiquement présent au début de la description de chaque segment afin de rendre ceux-ci indépendants les uns des autres.

- numéro du canal de transmission :

C'est un numéro de 0 à 15 qui donne la fréquence du canal de transmission à partir de l'origine du segment.

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 8/38
--	----------------------	---

- numéro d'indice d'invariant :

Il doit correspondre à celui qui est donné dans le message de modification d'invariant et d'indilage.

- rang du 1er variant dans le tronçon associé :

Il est donné sur 4 bits. Le champ possible va donc de 0 à 15.

- valeur de caractéristique fixe :

voir définition du bloc d'information de caractéristique fixe,

- valeur de vitesse limite :

voir définition du bloc d'information TIV fixe.

- valeur initiale de pente réelle :

non utilisée sur ligne A.

- valeur initiale de pente compensée :

$$\begin{aligned} \text{quantum : } \quad & \frac{1}{128} \quad \text{m/s}^2 \quad = 0.0078125 \text{ m/s}^2 \\ & = \frac{0.79}{1000} \quad \text{en pente} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{champ : } \quad & [0.9921875 , -1] \text{ m/s}^2 \\ & \left[\frac{101}{1000} , - \frac{101.9}{1000} \right] \text{ en pente} \end{aligned}$$

NOTA :

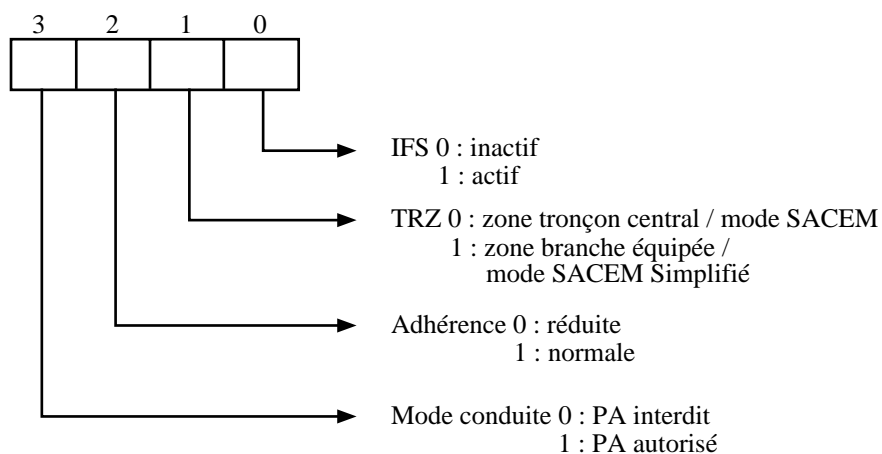
- Les valeurs de caractéristique fixe, de vitesse limite, de pente réelle et de pente compensée doivent être compatibles avec les valeurs courantes des segments en amont. Notamment, on ne doit pas se servir de l'entête de segment pour définir un changement de ces caractéristiques mais on doit utiliser les singularités prévues à cet effet placées à l'extrémité de la branche précédente ou bien après l'entête du segment.

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

03 Caractéristiques fixes

1	03	Code
2		Chaînage abscisse
3		valeur de caractéristique fixe

- chaînage abscisse : quantum = 8 m,
: champ = [0,120m]
- valeur de caractéristique fixe :



NOTA :

La caractéristique fixe TRZ est implantée à proximité des signaux frontières SACEM / SACEM Simplifié.

Cette information est unique pour les deux contrôles de vitesse : l'implantation à la voie quantifiée par pas de 8 m n'est donc pas problématique, la condition de détection de la proximité signal (60 m à compter de la singularité Point d'Arrêt Simple type 2 CMC SACEM) venant en "ET logique" avec la condition de franchissement de la singularité caractéristique fixe TRZ.

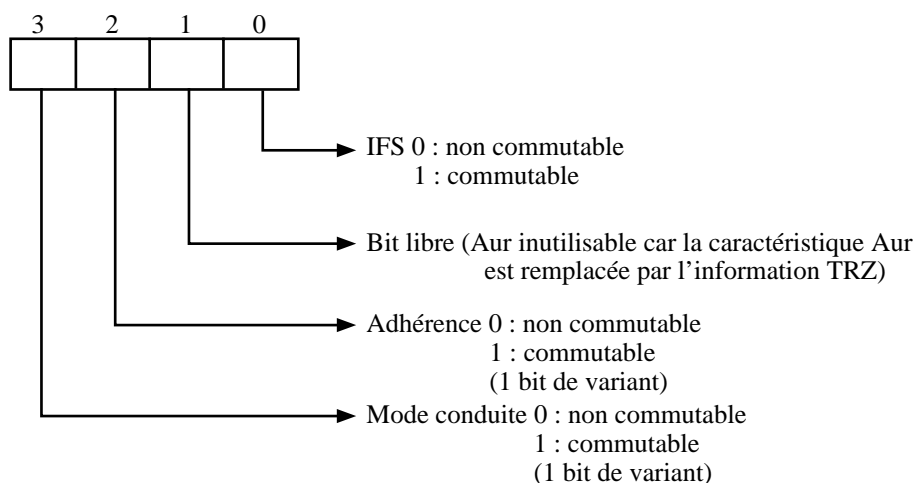
La valeur de l'adhérence agit sur la valeur de gamma FU. Les valeurs normale et réduite sont mémorisées à bord des équipements embarqués.

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 10/38
--	----------------------	--

04 Caractéristiques commutables (1 à 4 bits de variants)

1	04	Code
2		Chaînage abscisse
3		Désignation des caractéristiques commutables

- chaînage abscisse : quantum = 8 m,
: champ = [0,120m]
- Désignation des caractéristiques commutables



NOTA :

La caractéristique commutable Aur n'est plus utilisée, ni sur le tronçon central, ni sur les branches.

Les autres caractéristiques commutables sont valides jusqu'à la rencontre d'une caractéristique de même type (fixe ou commutable).

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

05 TIV fixe (spécifique SACEM)

1	05	Code
2		Chaînage abscisse
3		Désignation d'une valeur de vitesse
4		Désignation des types de train concernés

- chaînage abscisse : quantum = 8 m
: champ = [0,120m]

- désignation d'une valeur de vitesse :

La valeur des 4 bits donne une valeur de 1 à 15 permettant d'en déduire la vitesse à l'aide d'une table embarquée.

La valeur 0 est exclue.

Cette limitation de vitesse est valable jusqu'à la prochaine limitation de vitesse fixe ou commutable.

- désignation des types de train concernés :

cette fonctionnalité n'est pas utilisée sur le tronçon central de la ligne A. Cependant, ce quartet est émis dans les invariants; ses 4 bits sont par défaut mis à 1.

06 TIV commutable (1 bit de variant)

1	06	Code
2		Chaînage abscisse
3		Désignation d'une valeur de vitesse validée par 1 bit dans les variants
4		Désignation des types de train concernés

Le bit de variant associé détermine si la vitesse limite est applicable ou non.

Le chaînage des abscisses et la désignation d'une valeur de vitesse sont analogues à ce qui est fait pour le TIV fixe.

Lorsqu'elle est applicable (bit de variant associé restrictif), cette limitation de vitesse est valable jusqu'à la prochaine limitation de vitesse fixe ou commutable.

Le quatrième quartet du bloc (désignation des types de train concernés) n'est pas utilisé; ses 4 bits sont par défaut mis à 1.

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 12/38
--	----------------------	--

07 Variation positive de pente réelle (rampe ou montée) - (inutilisée Ligne A)

08 Variation négative de pente réelle (pente ou descente) - (inutilisée Ligne A)

1	07 (08)	Code, 07 : positive - 08 : négative
2		Chaînage abscisse
3		Valeur de variation de la pente réelle

- chaînage abscisse : quantum = 8 mètres
: champ = [0,120m]

- valeur de la variation de pente réelle

quantum = 0.0078125 m/s^2 soit 0.79 / 1000

champ = $[0, +0.1171875 \text{ m/s}^2]$ soit $[0, +11.9/1000]$

ou = $[0, -0.1171875 \text{ m/s}^2]$ soit $[0, -11.9/1000]$

NOTA :

Les variations de pente réelle sont l'objet d'un traitement à bord en fonction de la longueur du train (calcul optimum des énergies potentielles). Lorsque la longueur du train n'est pas connue à bord ou lorsque la sécurité de la mesure est orientée (mesure par excès), ce sont les pentes compensées qui sont utilisées.

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 13/38
--	----------------------	--

09 Valeur de pente compensée positive (rampe ou montée)

10 Valeur de pente compensée négative (pente ou descente)

1	09 (10)	Code, 09 : positive - 10 : négative
2		Chaînage abscisse
3		
4		Valeur absolue de la pente compensée

- chaînage abscisse : quantum = 8 mètres
: champ = [0,120m]

- valeur de la pente compensée :

quantum = 0.0078125 m/s^2 soit 0.79 / 1000

champ = $[0, +1.9921875 \text{ m/s}^2]$ soit $[0, +203/1000]$

ou = $[0, -1.9921875 \text{ m/s}^2]$ soit $[0, -203/1000]$

NOTA :

Les valeurs de pente compensée sont déterminées en prenant la pente la plus forte sous la longueur maximale d'un train.

Le profil compensé ainsi obtenu est directement exploitable pour effectuer un calcul d'énergie potentielle à bord des trains.

11 Point d'arrêt subcantonné (1 bit de variant)

1	11	Code
2		Chaînage abscisse
3		

- chaînage abscisse : quantum = 0,5 mètre
: champ = [0,127.5m]

- signification du bit de variant :

0 = restrictif (arrêt)

1 = permissif (voie libre)

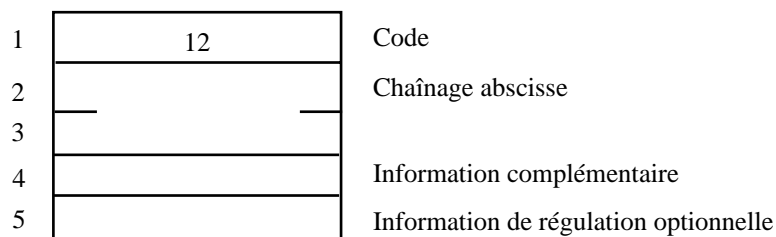
L'état du variant est l'image de l'état du subcanton.

Sur les branches équipées, le Point d'arrêt subcantonné est utilisé pour matérialiser dans le fichier des invariants le début d'une zone de garage à protéger à 14 km/h.

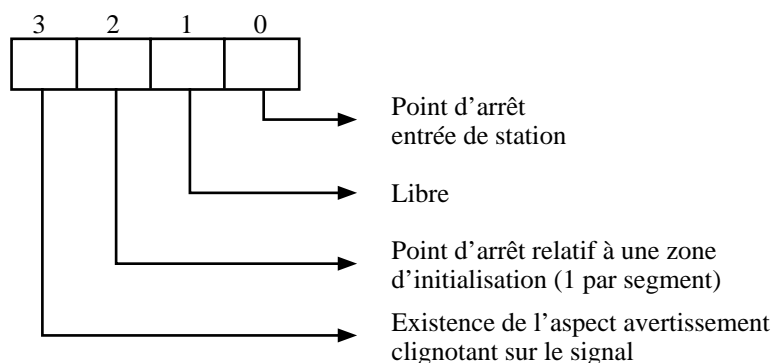
La singularité Point d'arrêt subcantonné est dans ce cas implantée au droit du joint à protéger. On rappelle que cette singularité est traitée par le contrôle en mode SACEM Simplifié si le signal immédiatement en amont présente l'aspect Bande Jaune. La limitation à 14 km/h est effective si le variant du Point d'arrêt subcantonné est à l'état restrictif.

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

12 Point d'arrêt simple (2 bits de variant)



- chaînage abscisse : quantum = 0.5 mètres
: champ = [0,127.5m]
- information complémentaire



- information de régulation optionnelle
quartet présent uniquement si le point d'arrêt est déclaré en entrée de station : il donne un numéro de 1 à 15 (quartet non utilisé).

- Signification des deux bits de variants

Ils donnent l'état du signal associé :

- 00 : arrêt non annulé
- 01 : arrêt annulé
- 10 : permissif non annulé
- 11 : permissif annulé.

Interprétation à bord

Le point d'arrêt simple décrit dans les invariants définit le point d'arrêt en PA. Il se trouve à 21 mètres du point à protéger que l'on appelle point d'arrêt en CMC. Ce dernier point se trouve lui même à 5.5 mètres du joint de circuit de voie pour tenir compte du problème de

<p>GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT</p>	<p>SACEM LIGNE A</p>	<p>NT/85.LA.036/H page 15/38</p>
--	-----------------------------	---

débordement de caisse.

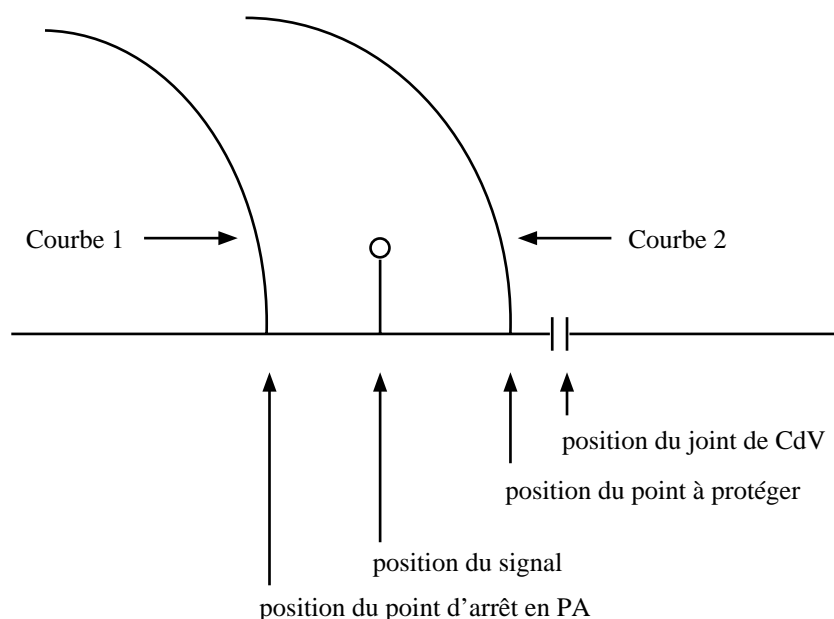
En mode PA ou en mode CMC, le contrôle de vitesse est effectué suivant la courbe (2) positionnée à 21 mètres du point d'arrêt en PA.

En mode PA, le train s'arrête suivant la courbe (1) au point d'arrêt décrit dans les invariants en absence de dérangement.

En mode CMC, il est possible d'aller au delà du point d'arrêt en PA à condition de ne pas percuter la courbe de contrôle.

On fait donc les hypothèses suivantes :

- en mode PA, on n'a pas simultanément non respect de la courbe nominale d'arrêt et déshuntage du dernier bogie du train qui précède,
- en mode CMC, le conducteur prend ses dispositions pour avoir une marge possible de 21 mètres afin de se protéger contre le déshuntage du dernier bogie du train qui précède.



L'abscisse du "point d'arrêt en PA" donnée dans les invariants est donc toujours à 21 mètres en amont du point à protéger (soit 26,5 mètres du joint de Cdv : 5,5 mètres entre le point à protéger et le joint de Cdv).

NOTA : Il est impératif de garantir l'absence de toute singularité entre le point d'arrêt PA et le point d'arrêt CMC situé 21 m en aval; une singularité insérée à une abscisse comprise entre celles des deux points d'arrêt PA et CMC ne pourrait être traitée avant que la localisation n'ait franchi le point d'arrêt CMC. Ce retard dans le traitement de cette singularité pourrait selon les cas poser des problèmes de sécurité ou de disponibilité.

<p>Edition du 15 / 12 / 2002</p>	<p>Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV</p>	<p>Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD</p>
----------------------------------	--	--

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 16/38
--	----------------------	--

Compatibilité avec la signalisation latérale

Les variants ne donnent pas l'aspect 'avertissement' (signal jaune) du signal associé.

En cas d'état permissif non annulé d'un point d'arrêt, on détermine l'aspect 'avertissement' (A) en regardant l'état 'arrêt' du prochain signal en aval. Si l'information complémentaire contient l'existence de l'aspect A clignotant sur le signal, on regarde l'état 'arrêt' des deux signaux en aval.

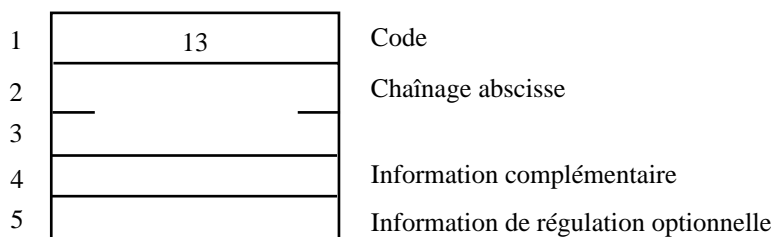
Entrée de station

Si le train bute sur un point d'arrêt, compris entre le point d'arrêt d'entrée de station (inclu) et le point d'arrêt de sortie de station (exclu), à la libération de ce point d'arrêt la vitesse optimale d'entrée à quai est choisie dans une table associée à la station.

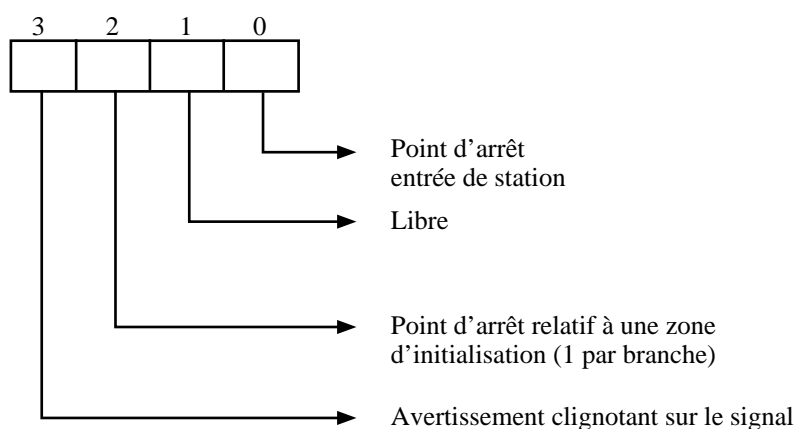
La recherche dans la table s'effectue en fonction de la distance entre la "tête" du train et le prochain point d'arrêt, point d'arrêt suivant celui qui vient d'être libéré, et de la vitesse du train au moment de la libération du point d'arrêt cf. chapitre V du présent document : NT/85.LA.036).

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

13 Point d'arrêt complexe (3 bits de variant, non utilisé Ligne A)



- chaînage abscisse : quantum = 0.5 mètres
: champ = [0,127.5m]
- information complémentaire



- information de régulation optionnelle identique à point d'arrêt simple.
- Usage du point d'arrêt complexe

Par rapport au point d'arrêt simple, le point d'arrêt complexe apporte les informations suivantes en plus :

- distinction à bord des aspects carré et sémaphore,
- mise en évidence de l'aspect sémaphore clignotant,
- mise en évidence des aspects "ralentissement" et "rappel ralentissement" non annulé au niveau de la compatibilité du cab-signal avec la signalisation latérale.

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 18/38
--	----------------------	--

- Signification des trois bits de variants :

000 : carré C fermé
 001 : arrêt S annulé
 010 : arrêt S non annulé
 011 : arrêt (S) (sémaphore clignotant)
 100 : aspect TIV1 non annulé
 101 : aspect TIV2 non annulé
 110 : permissif non annulé
 111 : permissif annulé.

- Interprétation à bord :

(Se reporter aux courbes du point d'arrêt simple).

Pour tout arrêt ou carré fermé en mode PA, l'arrêt s'effectue suivant la courbe (1).

En mode PA ou CMC, le contrôle s'effectue suivant la courbe (2).

Le franchissement du point d'arrêt est autorisé en CMC en présence de l'état "arrêt (S) clignotant" si la vitesse est inférieure à 15km/h, (fonction non implémentée sur la ligne A).

- Compatibilité avec la signalisation latérale

En présence des états suivants :

- TIV1 non annulé
- TIV2 non annulé
- permissif non annulé.

On détermine l'aspect "avertissement" (A) ou l'aspect "avertissement clignotant" (A) en regardant un ou deux signaux en aval. On retient alors l'état le plus restrictif parmi ceux possibles pour l'affichage sur le cab signal.

- avertissement
- avertissement clignotant
- TIV1
- TIV2
- voie libre.

L'avertissement et l'avertissement clignotant conduisent à l'indication "jaune", TIV1 et TIV2 conduisent à l'indication "jaune" + vitesse associée au TIV.

La voie libre conduit, comme l'état permissif annulé à prendre en compte l'indication donnée par le contrôle d'énergie du train.

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 19/38
--	----------------------	--

14 Lacune courte

1	14	Code
2		
3		Chaînage abscisse

- Chaînage abscisse : quantum = 0.5 mètre
: champ = [0,127.5 m]

- Signification d'une lacune courte

Elle permet d'inhiber le contrôle temporel de rafraichissement des variants sur une distance forfaitaire de 8 mètres à partir de l'abscisse de définition. Elle évite des perturbations dues à des trous de la transmission continue au passage dans les aiguilles.

15-0 Lacune longue

1	15	Code
2	0	
3		Chaînage abscisse
4		Temps maximum sans transmission
5		Longueur sans transmission

- chaînage abscisse : quantum = 8 mètres
: champ = [0,120m]

- temps maximum sans transmission

quantum = 1 seconde

champ = [0,15 secondes]

La valeur 0 signifie absence de contrôle temporel

- longueur maximum sans transmission

quantum = 8 mètres

champ = [0,120 mètres]

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

15.1 Balise

1	15	Code
2	1	
3		Chaînage abscisse
4		
5		Type de balise

- chaînage abscisse : quantum = 0,5 mètre
: champ = [0,127.5 m]

- type de balise

Le type de balise correspond au nombre d'octet (8 bits) d'information que contient la balise :

- 1 = recalage précis : non sécuritaire
ou IFS : non sécuritaire
ou Sortie Sacem : non sécuritaire
- 2 = recalage : sécuritaire
- 7 = initialisation : sécuritaire

15.2 Retournement (non utilisé sur la ligne A)

1	15	Code
2	2	
3		Chaînage abscisse
4		
5		Numéro du segment en sens inverse
6		
7		
8		Numéro de branche en sens inverse
9		
10		Abscisse sur la branche en sens inverse
11		Longueur de la zone de retournement
12		
		Numéro de terminus

- chaînage abscisse : quantum = 0,5 m
: champ = [0,127.5 m]

Le chaînage abscisse donne le début de la zone de retournement

- abscisse sur la branche en sens inverse
quantum = 4 m
champ = [0,1020m]
- longueur du retournement
quantum = 4 m
champ = [0,1020 m]

- Numéro de terminus

Chaque retournement est repéré par un numéro de terminus (0 à 15). Ce numéro permet de savoir en fonction de chacune des missions possibles si le retournement en question constitue ou non un terminus (voir structure du tableau des missions).

- Fonctionnement du retournement

Il permet à partir des variables de la localisation, d'obtenir une localisation en sens inverse.

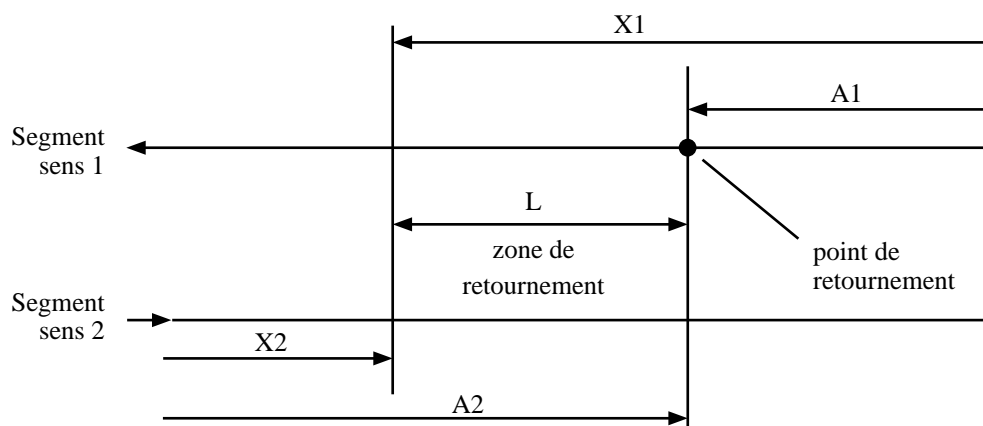
Soit un point de retournement d'abscisse A1 sur le segment en sens 1.

Ce même point se trouve à l'abscisse A2 sur le segment en sens 2 (inverse).

- A1 = abscisse du point de retournement obtenu par le chaînage abscisse

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 22/38
--	----------------------	--

- A2 = abscisse sur le segment en sens inverse (quadruplet 8 et 9)
- L = longueur du retournement (quadruplet 10 et 11).



Soit X1 l'abscisse de la queue du train dans le sens 1 (le retournement se fait toujours à partir de l'abscisse de la queue). On doit vérifier que X1 doit être compris entre A1 et A1+L (L = longueur du retournement).

La zone de retournement de longueur L est définie de telle sorte que l'abscisse dans le sens 2 donne :

$$X2 = A1 + A2 - X1$$

Cette valeur X2 étant toujours positive si X1 respecte la condition énoncée ci-dessus et X2 donne toujours une abscisse compatible avec la longueur du segment et de la branche indiquée dans le retournement. Lorsque la zone de retournement comprend une aiguille ou que la valeur X2 peut être incompatible avec la branche désignée, on doit couper en deux ou plusieurs parties, la zone de retournement et constituer autant de blocs de définition de retournement qu'il est nécessaire afin de n'avoir aucune ambiguïté sur la valeur de X2 obtenue.

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

15.3 Voie retour

1	15	Code
2	3	
3		Chaînage abscisse
4		
5		Numéro de voie retour sur le segment

- chaînage abscisse : quantum = 4 mètres
: champ = [0,1020m]

Le chaînage abscisse donne l'abscisse de début de la zone où le train doit prendre en compte le nouveau numéro de voie retour. Ce point est défini à environ 70 mètres du récepteur au sol. Pour tenir compte de l'erreur de localisation maximum, le train émet la demande d'annulation sur une distance de 80 mètres.

- numéro de la voie retour sur le segment

Ce numéro permet de repérer les différentes voies retour à l'intérieur d'un segment afin de résoudre les problèmes de sécurité et d'erreur d'adressage au niveau des équipements sol. Chaque message de voie retour fait l'objet d'un marquage par un code fonction du segment et du numéro de voie.

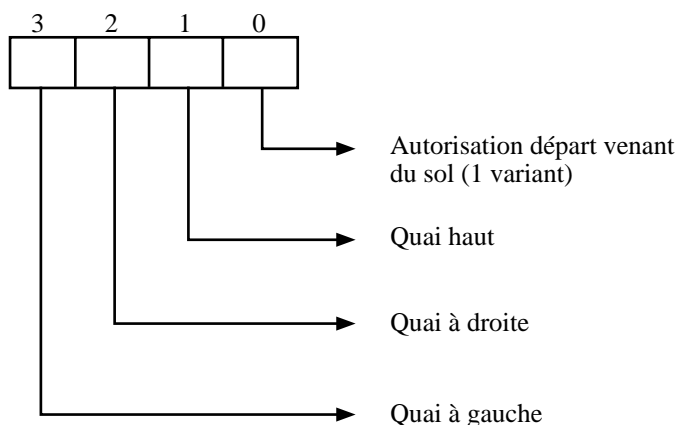
15.4 Station

(1 variant si la station dispose d'une autorisation de départ venant du sol, non utilisée Ligne A)

1	15	Code
2	4	
3		Chaînage abscisse début quai
4		
5		
6		Longueur du quai
7		
8		Caractéristiques de la station
9		
10		Numéro de la station

- chaînage abscisse début quai : quantum = 0.5 m
: champ = [0,511.5m]
- longueur du quai :
quantum = 0.5 m
champ = [0,511.5m]

Caractéristiques de la station (non utilisé Ligne A) :



L'autorisation départ venant du sol permet d'assujétir le départ du train à une condition, sécuritaire ou non, venant du sol.

- Numéro de la station

Chaque station est repérée par un numéro de station propre. Ce numéro permet par consultation de la table de description des missions de savoir si la station rencontrée nécessite un arrêt ou non du train en fonction de sa mission.

15.5 Report

1	15	Code
2	5	
3		Chaînage abscisse
4		

- chaînage abscisse : quantum = 4 m
: champ = [0,1020 m]
- Le report est utilisé entre deux éléments d'invariants pour assurer le chaînage des abscisses lorsque le champ s'avère insuffisant.

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 26/38
--	----------------------	--

02 Convergence

1	02	Code
2		
3		Chaînage abscisse

- chaînage abscisse : quantum = 0.5 m
: champ = [0,127.5m]

La convergence définit l'abscisse d'un segment où l'extrémité d'un autre segment vient converger. De ce fait, une convergence constitue l'origine d'une nouvelle branche dont le numéro vaut +1 par rapport à la branche précédente.

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

15.6 Divergence (2 bits de variants)

1	15	Code
2	6	
3		Chaînage abscisse
4		
5		Numéro de divergence
6		
7		Numéro de branche droite

- chaînage abscisse : quantum = 0.5 m
: champ = [0,127.5m]
- Les 2 bits de variants donnent la direction de la divergence

00 = décontrôlé

01 = position droite (voie principale)

10 = position déviée (voie secondaire)

11 = défaut

Seules les combinaisons 01 et 10 permettent de continuer l'exploration de la description de la voie en aval de la divergence. La combinaison 10 correspond à la voie déviée qui est décrite immédiatement après la divergence jusqu'à rencontrer une extrémité. La combinaison 01 correspond à la voie directe qui est décrite en aval de l'extrémité de la voie déviée.

- Numéro de divergence

Il s'agit d'un numéro propre à chaque divergence permettant de repérer celle-ci dans le tableau des missions.

- Numéro de branche droite

Cette info redondante facilite le chaînage après une divergence. Ainsi on a :

- no. branche déviée = no. branche amont + 1
- no. branche droite = no. branche lue.

15.7 Extrémité simple

1	15	Code
2	7	
3		Chaînage abscisse
4		
5		Incrément numéro de segment
6		Rang du 1er variant d'anticipation
7		Nombre de variant d'anticipation

- chaînage abscisse : quantum = 0.5 m
: champ = [0,127.5m]

- incrément numéro de segment

Valeur de +1 à +15 à ajouter au numéro du segment pour obtenir le suivant.

La valeur 0 signifie que le numéro du segment suivant vaut 0, c'est-à-dire que l'extrémité en question est une sortie de SACEM vers une zone non équipée ou une sortie de SACEM Simplifié vers une zone non équipée.

- rang du 1er variant d'anticipation

Il est parfois nécessaire de connaître à l'avance l'état d'un ou de plusieurs variants appartenant au(x) tronçon(s) aval(s). On dit qu'il y a anticipation. L'information 'rang du 1er variant d'anticipation' augmentée de +8 donne la position à partir de laquelle on trouve les variants d'anticipation dans le message de variants du tronçon où est défini l'extrémité.

- nombre de variants d'anticipation

On donne le nombre de variants transmis dans le message de variants.

Une valeur nulle indique l'absence d'anticipation, c'est-à-dire :

- soit l'extrémité est chaînée sur un segment appartenant au même tronçon de transmission,
- soit l'anticipation est inutile compte tenu de l'espacement entre les singularités.

15.8 Extrémité chaînée

1	15	Code
2	8	
3		Chaînage abscisse
4		
5		Numéro de segment aval
6		
7		
8		Numéro de branche
9		Rang du 1er variant d'anticipation
10		Nombre de variants d'anticipation

- chaînage abscisse : quantum = 0.5m
: champ = [0,127.5 m]

- numéro de segment aval

C'est un numéro donné sur 12 bits (numérotation absolue).

Un numéro nul signifie que l'extrémité est une sortie de SACEM vers une zone non équipée ou une sortie de SACEM Simplifié vers une zone non équipée.

- numéro de branche

c'est la branche du segment à l'origine de laquelle se trouve chaînée l'extrémité définie.

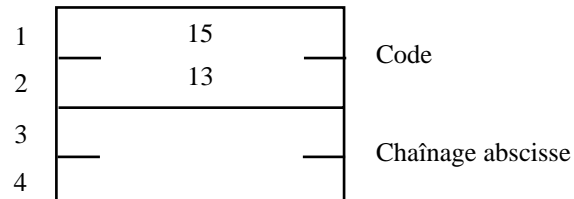
- rang du 1er variant d'anticipation (idem extrémité simple)
- nombre de variant à anticiper (idem extrémité simple).

15.12 Changement de canal

1	15	Code
2	12	
3		Chaînage abscisse
4		Numéro du canal associé [0..15]

- chaînage abscisse : quantum = 8 mètres
: champ = [0,120m]

15.13 Point d'arrêt simple SACEM Simplifié (1 bit de variant)



- chaînage abscisse : quantum = 0.5 mètres
: champ = [0,127.5m]

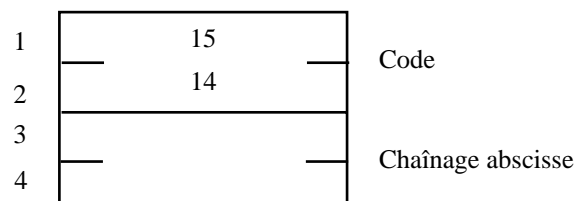
- Signification du bit de variant :

Il donne l'état du signal associé :

- 0 : signal à l'état restrictif (point d'arrêt)
- 1 : signal à l'état permissif

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 31/38
--	----------------------	--

15.14 Point d'arrêt complexe SACEM Simplifié (2 bits de variant)



- chaînage abscisse : quantum = 0.5 mètres
: champ = [0,127.5m]

- Signification des bits de variant :

Ils donnent l'état du signal associé :

- 00 : signal à l'état restrictif (point d'arrêt)
- 10 : signal présentant l'aspect Manoeuvre ou S Clignotant (plafond à 34 km/h)
- 01 : signal présentant l'aspect Bande Jaune associé à A ou RR + A
- 11 : signal à l'état permissif

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

15.15 TIV multitaux SACEM Simplifié.

1	15				Code
2	15				
3					Chaînage abscisse
4					Désignation d'une valeur de vitesse
5	3	2	1	0	Désignation des types de train concernés
	typeC	typeB	typeA	mis à 1	

- chaînage abscisse : quantum = 8 m
: champ = [0,120m]

Un chaînage nul permet d'implanter plusieurs TIV multitaux à la même abscisse (se reporter au chapitre 5 du DSL Bord spécifique SACEM Simplifié <A.3> pour l'utilisation de ces singularités)

- désignation d'une valeur de vitesse :

La valeur des 4 bits donne une valeur de 1 à 15 permettant d'en déduire la vitesse à l'aide d'une table embarquée.

La valeur 0 est exclue.

Cette limitation de vitesse est valable jusqu'à la prochaine limitation de vitesse fixe ou commutable.

- désignation des types de train concernés :

Le cinquième quartet du bloc désigne les types de train concernés par la limitation de vitesse. Un bit est affecté à chacun des trois types paramétrables, la valeur 1 signifiant que la limitation de vitesse est applicable au type :

bit 0 : libre (mis à 1)

bit 1 mis à 1 : trains de type A concernés

bit 2 mis à 1 : trains de type B concernés

bit 3 mis à 1 : trains de type C concernés

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 33/38
--	----------------------	--

4.3 Extension aux invariants non sécuritaires

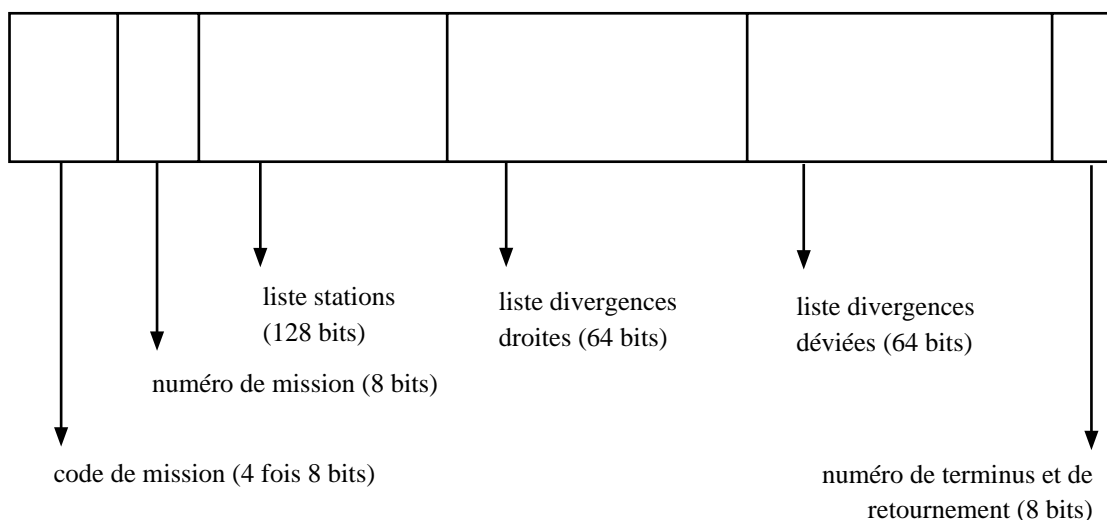
(non utilisée par le KCV, quel que soit le mode de fonctionnement : SACEM ou SACEM Simplifié)

Les invariants sécuritaires font l'objet d'une extension aux invariants non sécuritaires lorsque celle-ci représente un faible coût en quantité d'informations pour assurer des fonctions non sécuritaires qui sont essentielles à la fonctionnalité du système.

L'utilisation de la mission apparaissant fréquemment dans le système on repèrera chaque mission par une suite d'informations qui donnera :

- le code de la mission
- le numéro de la mission
- la liste des stations concernées
- la liste des divergences droites empruntées
- la liste des divergences déviées empruntées
- le numéro du terminus de retournement.

Le repérage des missions se fait de la façon suivante par un tableau indicé suivant les numéros de mission de 0 à 127, (128 missions possibles).



Chaque mission est ainsi entièrement définie par 304 bits.

Cette table des missions est mémorisée dans chaque équipement sol. Les stations, les divergences et les retournements sont repérés par un numéro (voir les blocs de description correspondants 15.2, 15.4, 15.6).

Chaque équipement sol insère dans son cycle d'émission des invariants d'un tronçon, un message d'invariant de mission (message long non sécuritaire) fonction du dernier code mission reçu.

15.9 1 Point d'arrêt précis en station

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

1	15	Code
2	09	
3		Chaînage abscisse
4		
5		

- chaînage abscisse : quantum = 0.125 mètres
: champ = [0,512m]
- tous les trains sont concernés par ce point d'arrêt.

15.10 2 Points d'arrêt précis en station

1	15	Code
2	10	
3		Chaînage abscisse
4		
5		
6		Longueur minimale
7		Chaînage abscisse (négative)
8		

- chaînage abscisse : quantum = 0.125 mètres
: champ = [0,512m]
- Longueur minimale des trains concernés :
quantum = 50 mètres
champ = [0,750m]

Tous les trains en dessous de cette longueur sont concernés par le point précédent.

- Chaînage abscisse (négative) du point but précédent :
quantum = 0.5 mètres
champ = [0,127.5m]

15.11 3 Points d'arrêt précis en station

1	15	Code
2	11	
3		Chaînage abscisse
4		
5		
6		Longueur minimale 1er point
7		Chaînage abscisse 1er point (négative)
8		
9		Longueur minimale 2ème point
10		Chaînage abscisse 2ème point (négative)
11		

- chaînage abscisse : quantum = 0.125 mètres
: champ = [0,512m]

- Longueur minimale des trains concernés (1er point) :

quantum = 50 mètres
champ = [0,750m]

Tous les trains en dessous de cette longueur sont concernés par le point précédent.

- Chaînage abscisse (négative) du 1er point précédent :

quantum = 0.5 mètres
champ = [0,127.5m]

- Longueur minimale des trains concernés par le 2ème point :

quantum = 50 mètres
champ = [0,750m]

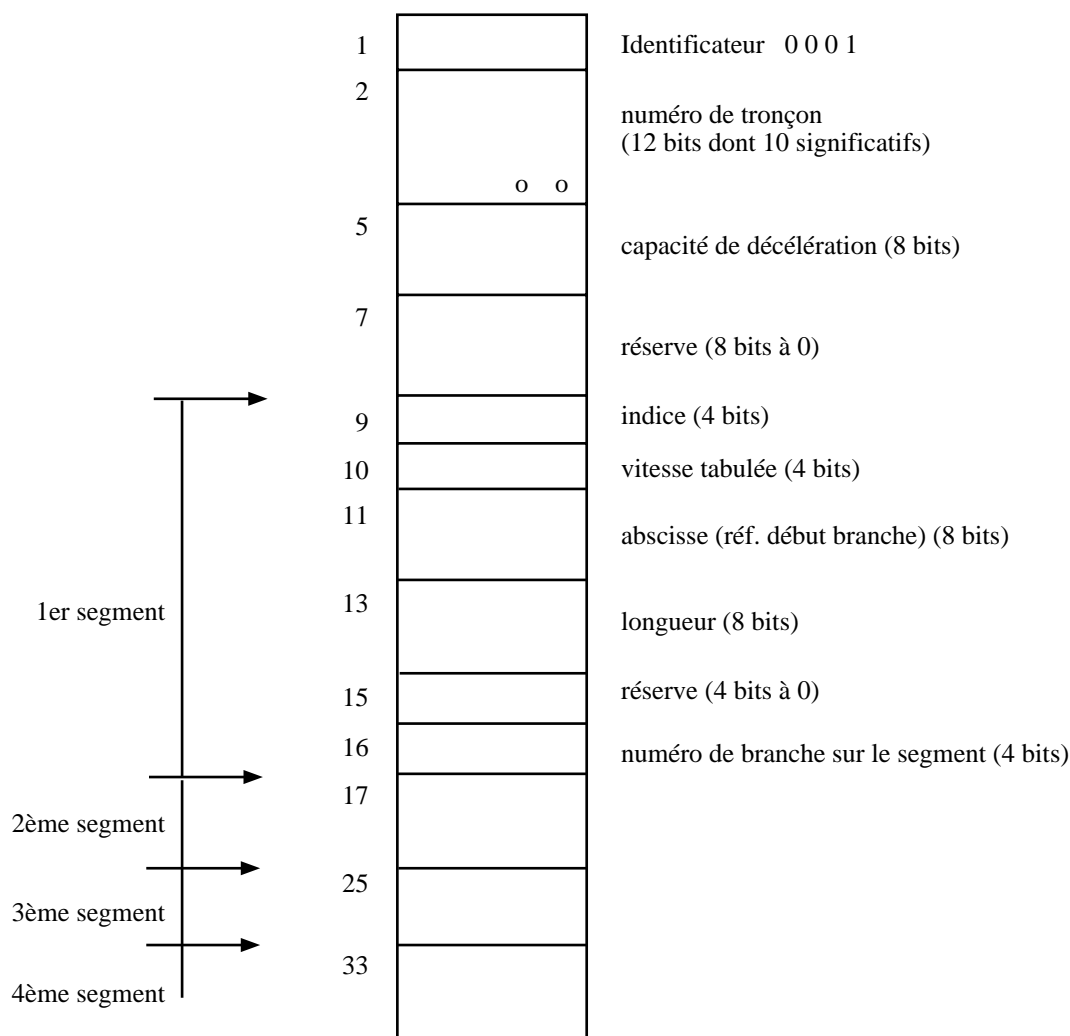
Tous les trains en dessous de cette longueur sont concernés par le 2ème point précédent.

- Chaînage abscisse (négative) du 2ème point précédent :

quantum = 0.5 mètres
champ = [0,127.5m]

4.4 Modification temporaire et indicage

Structure du message



Pour transmettre, on utilise 4 éléments de transmission dont les 256 bits sont utilisés comme suit :

- 4 bits : entête du 1er élément (0 + identification)
- 12 bits : numéro de tronçon
- 8 bits : capacité de décélération
- 8 bits : réserve
- $4 \times 8 \times 4 = 128$: informations relatives aux 4 segments
- 32 bits : réserve
- 64 bits : somme de contrôle et redondance BCH(511,492)

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 37/38
--	----------------------	--

- Le numéro d'indice

Il caractérise les invariants à prendre en compte. On l'appelle aussi numéro de version des invariants. Ce numéro doit correspondre à celui spécifié dans chaque entête de segment pour avoir le droit d'utiliser les invariants et les modifications associées. Le numéro 0 caractérise l'absence d'indice et interdit l'utilisation des invariants du segment spécifié.

- La valeur de la vitesse tabulée

La valeur 0 indique l'absence de vitesse limite temporaire sur le segment. Les autres valeurs correspondent à des vitesses tabulées à bord.

- La capacité de décélération

C'est la valeur minimale garantie de décélération sur la zone où le ralentissement provisoire s'applique. C'est une valeur obtenue en tenant compte de la pente la plus péjorante en amont du ralentissement (sur la zone d'annonce) et définie indépendamment des invariants et valable pour tous les types de train. Son quantum de définition et son champ d'application sont identiques à la définition des valeurs de pente initiale dans les invariants.

Cette information n'est pas utilisée sur les branches équipées.

- L'abscisse sur la branche

quantum = 8 m

champ = 0 2040m

C'est l'abscisse à partir de laquelle la limitation de vitesse s'applique. L'origine est celle de la branche spécifiée.

- Numéro de branche

C'est la branche désignée à partir de laquelle la limitation de vitesse s'applique.

- Longueur

C'est l'expression de la longueur de validité de la limitation temporaire de vitesse (LTV). Si la valeur de la longueur est telle que la limitation se propage au-delà de la branche désignée, alors la limitation s'applique sur la totalité des branches en aval jusqu'à ce que la longueur soit atteinte.

Dans le cas où cette propagation s'étend au-delà d'une extrémité de segment en raison de la valeur de la longueur, la limitation de vitesse s'applique également au segment suivant, sur ses branches dépourvues de LTV.

NOTA : Dans l'application SACEM, la configuration actuelle du tronçon central est telle qu'il n'existe pas plus de 3 segments par tronçon de transmission. Ces segments sont numérotés 1, 2 et 3 (cf. "NOTA" § 1.1 page 4/26 du chapitre 1). Par conséquent le segment 0 n'est pas utilisé. Ainsi, en SACEM les quartets 9 à 16 du message de Modifications ne contiennent pas d'informations ou sont inutilisés.

En SACEM Simplifié, la configuration des Branches est telle qu'il existe jusqu'à 4 segments par tronçon de transmission. Les quartets 9 à 16 du message de Modifications sont donc utilisés.

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--

GEC ALSTHOM MATRA TRANSPORT	SACEM LIGNE A	NT/85.LA.036/H page 38/38
--	----------------------	--

ANNEXE 1 : BIBLIOGRAPHIE

Contraintes d'implantation des invariants : NT/87.LA.203
 Contraintes d'implantation des invariants sur les branches : NT/95.LA.428

Edition du 15 / 12 / 2002	Spécification technique du KCV embarqué : Chapitre IV	Origine : GEC ALSTHOM Rédacteur : C. GIRAUD
---------------------------	--	--