

Protocole TRAFIC

Document de description

*Protocole de communication
pour afficheurs de jalonnement dynamique et d'information des usagers*

© MICHAT 1997-2010

Version document	Date	Objet
V2.01		Adresses valides, format du mode double ligne
	28/10/2005	Effet de transition
V2.02		Messages composés, cycles de programmation
	21/11/2005	Modification de la représentation des jours de la semaine dans un cycle
V2.03	08/03/2007	Ajout contrôle du relais COMPLET (§5.10). Tableau récapitulatif des contrôles
V3.00	01/10/2007	Lecture des paramètres et messages d'un afficheur par TRAFIC. Possibilité de réglage des intensités lumineuses
V3.01	05/02/2008	Intensités lumineuses réglables sur 255 niveaux - EJ
V3.02	14/01/2009	Contrôles spécifiques aux afficheurs couleur - EJ
V3.03	16/07/2009	Contrôle L4 : changement luminosité sans écriture EEPROM - EJ
V3.04	02/09/2009	Ajout contrôle S et Z (relecture/écriture de plusieurs paramètres en une seule trame). Durée variable avant auto-extinction - EJ
V3.05	03/12/2009	Reformatage de l'ensemble du document. Ajout des fonctionnalités mini-PICTO – EJ

Archive : ProtocoleTrafic_v305.doc

Sommaire

1.	Notations et définitions	3
2.	Objet du protocole, domaine d'application et compatibilité.....	4
3.	Caractéristiques de la liaison série	5
3.1.	Format des données.....	5
3.2.	Format des trames	5
3.3.	Adressage des afficheurs	6
3.4.	Extinction automatique des afficheurs.....	7
4.	Format des trames.....	8
4.1.	Format général	8
4.2.	Réponses de l'afficheur	8
4.3.	Calcul du XOR.....	9
5.	Table des contrôles	10
6.	Messages	12
6.1.	Messages simples	12
6.2.	Codes spéciaux	13
6.3.	Messages bi-lignes.....	13
6.4.	Messages composés.....	14
6.5.	Messages enregistrés (mode INFO)	14
6.6.	Justification des messages.....	15
6.7.	Afficheurs et relais COMPLET.....	15
7.	Cycles (mode INFO)	16
8.	Luminosité	17
8.1.	Modes de fonctionnement	17
8.2.	Réglage des niveaux	17
8.3.	Relecture des informations.....	17
9.	Vitesses et délais.....	18
9.1.	Vitesse de défilement	18
9.2.	Vitesse de clignotement	18
9.3.	Durée d'affichage en alternance.....	18
9.4.	Délais d'auto extinction.....	18
10.	Remise à l'heure	19
11.	Ordre de marche et arrêt.....	19
11.1.	Arrêt de l'afficheur	19
11.2.	Marche de l'afficheur	19
12.	Mini PICTO.....	20
12.1.	Description de la trame mini PICTO	20
12.2.	TYPE	20
12.3.	MEMOIRE	20
12.4.	CLIGNOTEMENT	21
12.5.	COULEUR.....	21
12.6.	DONNES	22
12.7.	Exemples de trames pour l'utilisation du mini PICTO :	22
13.	Trames récapitulatives	23
13.1.	Lecture récapitulative	23
13.2.	Envoi récapitulatif	23
14.	Autres fonctionnalités.....	24
14.1.	Effet de transition (170S).....	24
14.2.	Sauvegarde des paramètres	24
14.3.	Ecriture des valeurs par défaut.....	24

1. Notations et définitions

Les notations suivantes sont employées dans le document :

Codes ASCII de contrôle		Valeur Hexa.
<STX>	Start of Text	0x02
<ETX>	End of Text	0x03
<ACK>	Acknowledge	0x06
<CR>	Carriage return	0x0D
<NAK> (ou <NACK>)	Non Acknowledge	0x15
<ETB>	End of Transmission block	0x17
<_>	Underscore	0x5F
<\>	Backslash	0x5C
Caractères ASCII du jeux standard		
{0} à {9}	Chiffres de 0 à 9	0x30 à 0x39
{A} à {Z}	Lettres de A à Z	0x41 à 0x5A
Champ de valeur HEXA {VALEUR}	Valeur hexadécimale en notation 0x00 à 0xFF	
Champ de message {TEXTE}	Chaîne ASCII	
Champ de contrôle {XOR}	Ou Exclusif exprimé en HEXA calculé de <STX> inclus à <ETX> inclus	

2. Objet du protocole, domaine d'application et compatibilité

Le protocole TRAFIC est destiné à la gestion d'afficheurs dans les applications de jalonnement dynamique de parcs de stationnement ou d'information des usagers.

Il peut être utilisé sur différents supports de communication en fonction des besoins :

- ▶ *Communication filaire RS232*
- ▶ *Communication filaire RS485 1 paire*
- ▶ *Communication par modem radio*

La faible vitesse de modulation utilisée par défaut (1200 Bauds) permet de couvrir de grandes distances et d'avoir un nombre important d'afficheurs sur le même réseau.

Le protocole étant fondamentalement de type MAITRE-ESCLAVE et half-duplex, une seule paire RS485 est nécessaire, ce qui simplifie le câblage et limite le coût d'installation.

Ce protocole est compatible avec la spécification de type « Trafitel » mais comporte des extensions et des fonctions supplémentaires qui ne sont utilisables que sur les afficheurs de génération plus récente.

Les fonctions nouvelles supportées par TRAFIC sont principalement :

- ▶ *Gestion de plus de 200 afficheurs (au lieu de 10)*
- ▶ *Gestion des afficheurs monolignes, multilignes et couleurs*
- ▶ *Affichage en alternance et en défilement (automatique)*
- ▶ *Affichage de l'heure et de la date*
- ▶ *Réglages de paramètres à distance : luminosité, vitesse, etc.*
- ▶ *Possibilité d'enregistrer des messages et des cycles hebdomadaires.*
- ▶ *Fonctionnalités avancées selon les afficheurs : couleur du texte, délais d'auto-extinction, mini-PICTO...*

3. Caractéristiques de la liaison série

3.1. Format des données

La liaison série utilise par défaut le format suivant :

<i>Paramètre</i>	<i>Valeur</i>
Vitesse de modulation	1200 Bauds
Codage	NRZ
Parité	PAIRE
Bit de STOP	1
Bits de données	7

- ▶ Remarque : une erreur de parité dans un octet provoque une réponse de type «NACK» de l'afficheur (voir plus loin).

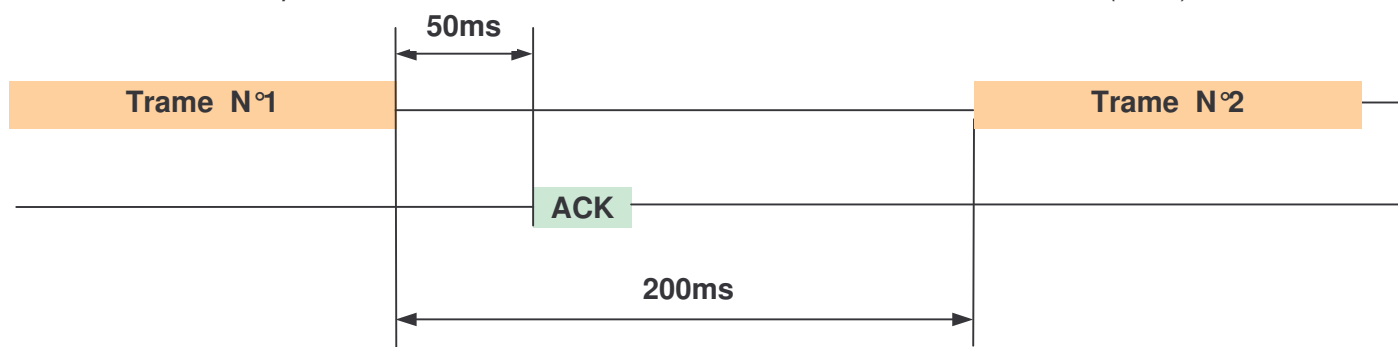
Les afficheurs depuis 2008 disposent d'une option permettant de modifier certains de ces paramètres :

- ▶ Choisir une autre vitesse de modulation : 9600 Bauds
- ▶ Choisir d'activer ou non la parité ainsi que le contrôle XOR.

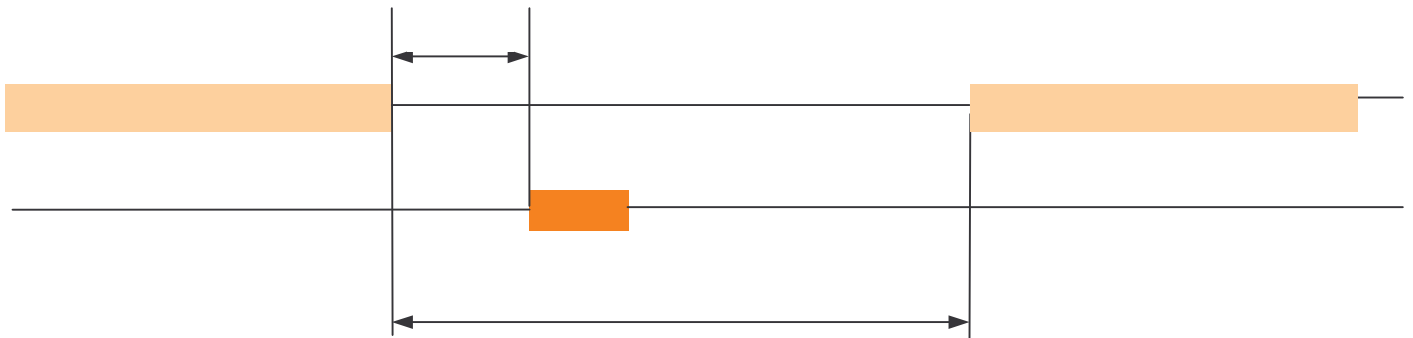
3.2. Format des trames

Les trames envoyées par le MAITRE (système de gestion) vers les ESCLAVES (afficheurs) doivent toujours avoir le format général suivant.

- ▶ Réception correcte de la trame N°1. L'afficheur renvoie le code ACK (0x06).



- ▶ Réception incorrecte de la trame N° 1 – L'afficheur renvoie le code NACK (0x15)



A. Règles générales

- Un afficheur ne vérifie une trame que si le champ adresse correspond à la sienne.
- En cas d'erreur de contrôle de parité dans les octets de la trame ou d'erreur de XOR, l'afficheur renvoie la valeur NACK.
- En cas d'action valide l'afficheur renvoie ACK (ou une trame de paramètres si les fonctionnalités avancées sont utilisées)
- Si l'adresse ne correspond pas à l'afficheur ou si celui-ci est hors-service, il n'y a pas de réponse.
- Le « time-out » pour tolérer une réponse de l'afficheur sera de 300ms au maximum. Au delà, on considère que l'afficheur est non connecté ou hors-service.

3.3. Adressage des afficheurs

Les adresses valides pour les afficheurs doivent être comprises entre 0x10 et 0xFE.

- ▶ Pour la compatibilité avec les systèmes « Trafitel », cette plage d'adresse sera réduite de 0x30 à 0x39.
- ▶ Cas particuliers : Les adresses 0x2F et 0x5C ne sont pas VALIDES.

En règle générale, pour éviter les problèmes, choisir des adresses dont le code ASCII est dans le jeu de caractère alphanumérique majuscule ou minuscules (Ex 0x30 à 0x39 ; 0x41 à 0x5A, etc).

3.4. Extinction automatique des afficheurs

Pour un afficheur en mode pilotage TRAFIC, une extinction automatique se produit lorsque celui-ci ne reçoit aucune trame valide correspondant à son adresse pendant plus de 3 minutes (180 secondes).

- ▶ *Cette durée est modifiable à partir de la version de protocole 3.4 (cf. § Délais d'auto extinction , disponible pour les afficheurs à partir de 2010).*
- ▶ *Les afficheurs indiquent cette mise en veille automatique par un clignotement de la LED bas droite de l'afficheur (Afficheurs à partir de 2010).*

Cette fonctionnalité permet d'éteindre les afficheurs en cas de défaillance de la centrale de pilotage.

On peut utiliser des contrôles simples (cf. § Table des contrôle, contrôle 'M') afin de garder l'affichage actif sans régénérer le texte.

4. Format des trames

4.1. Format général

Les trames TRAFIC respectent un format commun :



Champ	Longueur (octets)	Type
STX	1	En tête de la trame. Il s'agit du code ASCII 0x02
ADRESSE	1	Adresse de l'afficheur concerné
CONTROLE	1	1 code de contrôle ASCII, indiquant le type de trame
DONNEES	X	X caractères ASCII (longueur variable, peut être vide)
CR	1	Cariage Return ASCII, indiquant la fin des données
ETX	1	Fin de trame. Il s'agit du code ASCII 0x03
XOR	1	Contrôle de la trame. Si l'option XOR est désactivé dans l'afficheur, il ne doit pas être transmis.

Les champs en pointillés peuvent être optionnels selon les trames.

La longueur totale d'une trame TRAFIC ne doit jamais dépasser 128 octets, XOR compris.

4.2. Réponses de l'afficheur

Pour toutes les trames de demandes d'actions (afficher un message, changer la luminosité, etc.) l'afficheur répond soit le code ACK si l'action est effectuée, soit le code NACK si la trame est mal formée ou l'action impossible. Ces échanges sont compatibles « Trafitel ».

Dans le cas des trames d'interrogation de l'afficheur (relecture d'un paramètre par exemple) celui-ci renvoi alors une trame TRAFIC au format complet, avec son adresse dans le champ ADRESSE et le même contrôle dans le champ CONTROLE. Ce type d'échange n'est disponible que pour les afficheurs ayant une version logicielle 2.0 ou supérieure.

Le formatage des données est identique entre une réponse de l'afficheur et un envoi du contrôleur.

4.3. Calcul du XOR

Le XOR est composé d'un Ou Exclusif de la trame exprimé en hexadécimal. Il est calculé des champs STX inclus à ETX inclus. Il permet de vérifier l'intégrité d'une trame.

A. Fonction C de calcul du XOR

```
/**
 * @brief Calculate TRAFIC XOR value
 * @param framePtr - pointer to the frame buffer, end by ETX
 * @return The XOR value
 */
unsigned char traficGetXor(unsigned char * framePtr){
unsigned char xor;
unsigned char ptr;

for( xor=0,ptr=0; framePtr[ptr]!=ASCII_ETX; ptr++){ // For all frame
    xor ^= framePtr[ptr]; // Made XOR
}
xor ^= framePtr[ptr]; // End by add ETX code to XOR
return xor ;
}
```

5. Table des contrôles

Contrôle	Signification	Données associées (question / réponse)	Type de réponse	Chapitre
0	Affiche un message (selon l'afficheur)	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
	Police normale JAUNE normal			
1	Affiche un message (selon l'afficheur)	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
	Clignotant JAUNE clignotant			
2	Affiche un message (selon l'afficheur)	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
	Police large ROUGE normal			
3	Affiche un message (selon l'afficheur)	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
	Police inversée ROUGE clignotant			
4	Affiche un message, police inversée large ou	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
	Police inversée large VERT normal			
5	Affiche un message VERT et clignotant	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
6	Affiche un message BLEU, police normale	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
7	Affiche un message BLEU et clignotant	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
8	Affiche un message BLANC, police normale	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
9	Affiche un message BLANC et clignotant	Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
A	Arrêt de l'afficheur	Aucune / -	ACK/NAK	
B	Lecture intensités lumineuses jour/nuit	Aucune / 2x3 digits	Trame de données	
C	Réglage de la vitesse de clignotement	1 digit de vitesse (0~9) / -	ACK/NAK	
D	Lecture de la vitesse de clignotement	Aucune / vitesse (0~9)	Trame de données	
E	Lecture des informations d'un cycle	1 digit pour l'index du cycle / type CYCLE	Trame de données	
F	Lecture mode de fonctionnement lumineux	Aucune / 1 digit de mode	Trame de données	
G	Lecture du fonctionnement de l'afficheur	Aucune / '0' = arrêt, '1' = marche	Trame de données	
H	Réglage de l'heure / date	Hr:Mn:Sc-An-Jm-Mo-Js	ACK/NAK	
I	Lecture de la durée d'affichage alternance	Aucune / durée (0~9)	Trame de données	
J	Enregistrement d'un cycle	1 digit d'index du cycle + type CYCLE / -	ACK/NAK	
K	Lecture de l'effet de transition	Aucune / 1 digit, effet	Trame de données	
L	Modification du fonctionnement lumineux	1 digit de mode [+ 6 digits données] / -	ACK/NAK	
M	Mise en marche de l'afficheur	Aucune / -	ACK/NAK	
N	Lecture de la vitesse de défilement	Aucune / vitesse (0~9)	Trame de données	
O	Lecture d'un message en mémoire	1 digit pour l'index du message / type MESSAGE	Trame de données	
P	Réglage de la durée d'affichage alternance	durée (0~9) / -	ACK/NAK	
Q	Réglage de la durée d'auto extinction	3 digits de durée en secondes, de 001 à 255	ACK/NAK	
R	Reprise des valeurs par défaut	Aucune / -	ACK/NAK	
S	Lecture récapitulatif des paramètres	Aucune / 40 digits	Trame de données	
T	Réglage de l'effet de transition	1 digit, effet / -	ACK/NAK	
U	Trame de type mini PICTO	variable / -	ACK/NAK	
V	Réglage de la vitesse de défilement	1 digit de vitesse (0~9) / -	ACK/NAK	
W	Enregistre un message en mémoire	1 digit d'index du message + Type MESSAGE / -	ACK/NAK	
X	Contrôle du relais (COMPLET) afficheur	'0'=fermé, '1'=ouvert / -	ACK/NAK	
Y	Sauvegarde des paramètres en mémoire permanente	Aucune / -	ACK/NAK	
Z	Ecriture récapitulative des paramètres	40 digits / -	ACK/NAK	

A. Compatibilité des contrôles

Selon la version du logiciel des afficheurs, certains contrôles ne sont pas compatibles avec le format indiqué ici. C'est notamment un point à prendre en compte pour le pilotage d'installation existante.

Certains contrôles sont spécifiques selon le type d'afficheur :

- ▶ *Les contrôles '0' à '4' sont des contrôles de commande couleur pour un afficheur de type 75S RVB et des contrôle de style pour les autres afficheurs.*
- ▶ *Les contrôles Police inversée et inversée large ('3' et '4') ne sont disponible que pour les afficheurs 140S et 170S (hors 75S RVB)*
- ▶ *Le contrôle mini PICTO 'U' n'est pris en charge que par les afficheurs disposant de ce type de carte d'extension (75S RVB avec NET CPU)*

Vous pouvez nous consulter pour connaître les commandes à mettre en œuvre selon votre installation et votre pilotage.

6. Messages

Cette section décrit comment envoyer des messages aux afficheurs TRAFIC.
La longueur totale d'un message ne doit pas dépasser 120 caractères.
Les caractères de contrôles de '0' à '9' sont des attributs d'affichage indiquant le style du texte.

6.1. Messages simples

A. Fixe

Afin d'afficher simplement un message on utilisera le contrôle '0'.
Ainsi la trame :

<STX>{Adresse}{0}{MESSAGE}<CR><ETX>{XOR}

affichera le message de manière fixe.

- ▶ Sur un afficheur couleur, type 75S RVB, ce contrôle entraîne l'affichage du texte en jaune fixe.

B. Défilement

Si un message dépasse la capacité de l'afficheur, il défilera automatiquement, quelque soit le contrôle utilisé.

C. Texte clignotant

Le contrôle '1' permet d'afficher un texte de manière clignotante.

- ▶ Si le texte défile (car trop long pour l'afficheur), le clignotement est désactivé.
- ▶ Sur un afficheur couleur, type 75S RVB, ce contrôle entraîne l'affichage du texte en jaune clignotant.

D. Police large

Le contrôle '2' permet d'utiliser une police grasse ou double largeur (selon les types d'afficheurs).

- ▶ Avec cette option la capacité d'affichage est réduite, le texte défilera donc avec moins de caractères. Consulter la fiche technique de l'afficheur pour plus de détails.
- ▶ Sur un afficheur couleur, type 75S RVB, cela provoquera l'affichage d'un texte en rouge fixe.

E. Alternance

Dans le cours du texte du message, le caractère underscore ' _ ' (0x5F) provoque une alternance entre plusieurs section de textes. Chaque section conserve le style donné par le caractère de contrôle précédent.

- ▶ Exemple : Un afficheur recevant le message « PARC_FERME » affichera alternativement « PARC » et « FERME ».

F. Polices spéciales

Les afficheurs graphiques 140S et 170S disposent d'une police inversée et d'une polices inversées large accessibles respectivement avec les contrôles '3' et '4'.

Ces polices correspondent à un effet vidéo-inverse. C'est-à-dire que les LEDs allumées dans un affichage normale sont éteintes et celle éteintes sont allumées.

6.2. Codes spéciaux

Les codes spéciaux sont des codes permettant d'insérer des éléments dynamique au message. Il sont composés de deux caractères ASCII entre crochets les [et]. Ils doivent être insérés dans le contenu du message.

Code / style	Signification
[HE]	Affiche l'heure au format hh:mm « 12:30 »
[DA]	Affiche la date au format « 01 DECEMBRE 2000 »
[JS]	Affiche le jour de la semaine au format « LUNDI »
[He]	Affiche l'heure (avec secondes) au format hh:mm:ss « 12:30:15 »
[Js]	Affiche en court le jour au format court 3 premiers caractères « LUN »
[AU]	Affiche une flèche direction haut
[AD]	Affiche une flèche direction bas
[AL]	Affiche une flèche direction gauche
[AR]	Affiche une flèche direction droite

Exemple :

<STX>{0x30}{0}{ [HE] }<CR><ETX>{XOR}

Affiche pour l'afficheur d'adresse 48 (0x30) l'heure et les minutes

6.3. Messages bi-lignes

Les afficheurs graphiques 140S et 170S permettent d'afficher deux lignes de textes, avec une hauteur réduite, pour avoir une plus grande capacité d'informations.

Pour cela, le caractère ASCII Back Slash '\ ' de valeur 0x5C utilisé en séparateur de lignes dans le cours du texte du message.

Par exemple la trame :

<STX>{Adresse}{0}{LIGNE 1}< \ >{LIGNE 2}<CR><ETX>{XOR}

provoque l'affichage fixe du texte « LIGNE 1 » sur la ligne supérieure et de « LIGNE 2 » sur la ligne inférieure.

- ▶ Le texte de la ligne supérieure doit toujours être de longueur inférieure ou égale à 10 caractères.
- ▶ Si le texte de la ligne inférieure est plus long que la capacité d'affichage, la ligne défile automatiquement.
- ▶ Les textes de LIGNE 1 et LIGNE 2 sont affichés en police de 7x5.
- ▶ Si le contrôle utilisé est '1', seule la ligne inférieure clignotera (si elle ne défile pas)

6.4. Messages composés

On peut envoyer à l'afficheur des messages composés de plusieurs sections, avec des attributs d'affichage différents pour chacune des sections. Le texte de ces sections s'affiche alternativement.

Pour cela on sépare les sections du message par le caractère de contrôle <ETB>, chaque section se terminant par un <CR>.

Exemple :

<STX>{Adresse}{0}{MESSAGE}<CR><ETB>{0}{MESSAGE}<CR><ETX>{XOR}

Par exemple pour afficher le texte « NORMAL » de manière normal, puis en alternance le texte « CLIGNOTANT » sous forme clignotante il faut envoyer :

<STX>{Adresse}{0}{NORMAL}<CR><ETB>{1}{CLIGNOTANT}<CR><ETX>{XOR}

On peut répéter l'utilisation de sections, dans la limite de longueur total du message : 120 caractères. Une section peut aussi contenir du texte en alternance, séparé par le caractère <_>, mais dans ce cas ces textes ont la même apparence.

Selon le type d'afficheur on peut aussi envoyer des messages bi-ligne ou utilisant des polices grasses, inverses, etc.

6.5. Messages enregistrés (mode INFO)

Les messages enregistrés sont utilisés par un afficheur en mode INFO.

Chaque message dispose d'un index et d'un contenu de messages identique à celui envoyé aux afficheurs en mode TRAFIC pour affichage direct. C'est-à-dire qu'il commence par un attribut d'affichage (identique au premier code de contrôle, de '0' à '9') puis qu'il peut comporter des caractères d'alternances, biligne ou être un message composé.

On associera l'index aux différents type de messages :

Index	Type de message
0	Message par défaut (moins prioritaire)
1	Message du contact 1
2	Message du contact 2
3	Message du contact 3
4	Message associé au cycle 4
5	Message associé au cycle 5
6	Message associé au cycle 6
7	Message associé au cycle 7
8	Message associé au cycle 8

► Les afficheurs 35M et 50M ne disposent que des 3 premiers cycles.

A. Priorités

Les cycles sont prioritaires sur les autres messages, du cycle 0 le plus prioritaires au cycle 4. Ensuite le contact 1 est prioritaire sur le contact 2, lui-même prioritaire sur le contact 3. Si aucun cycle n'est actif, ni aucun contact, le message par défaut est affiché.

B. Enregistrement d'un message

Le contrôle 'W' permet de sauvegarder un message. La réception de la trame :

<STX>{Adresse}{W}{INDEXMESSAGE}{MESSAGE }<ETX>{XOR}

Sauvegarde un message dans la mémoire de l'afficheur.

C. Relecture d'un message

Le contrôle 'O' permet de lire un message sauvegardé dans la mémoire de l'afficheur.

La réception de la trame :

<STX>{Adresse}{O}{INDEXMESSAGE}<ETX>{XOR}

Entraîne une réponse de l'afficheur de type :

<STX>{Adresse}{O}{MESSAGE}<ETX>{XOR}

6.6. **Justification des messages**

Par défaut, les messages fixes ou clignotants sont centrés sur l'afficheur, SAUF dans le cas des messages entièrement numériques (ne contenant que des chiffres) qui sont justifiés à DROITE automatiquement.

Ceci est une spécificité des afficheurs destinés au jalonnement dynamique, le messages est assimilé à un nombre de places libres.

6.7. **Afficheurs et relais COMPLET**

A. Pilotage automatique

Pour les afficheurs pilotés par DCPU (75S, 75S RVB, 95M, 120S, 140S et 170S) la réception d'un texte commençant par « COMPLET » entraîne une fermeture du relais de pilotage. De plus, si l'afficheur dispose de moins de 7 caractères, celui-ci s'éteint (cas des afficheurs 2,3 ou 4 digits affichant le nombre de places).

A la réception de n'importe quel autre message, le relais de pilotage sera de nouveau ouvert.

- ▶ *Ce pilotage fonctionne aussi en mode INFO*

B. Forçage de l'état du relais

Il existe avec le contrôle 'X' un moyen de forcer ce pilotage de relais.

En ajoutant une donnée ASCII de valeur « 0 » (0x30), on force la fermeture du relais.

En ajoutant une donnée ASCII de valeur « 1 » (0x31), on force l'ouverture du relais.

7. Cycles (mode INFO)

En mode INFO, les cycles hebdomadaires permettent de déclencher, l'affichage de messages enregistrés (cf. § Messages enregistrés).

A. Définition d'un cycle

Un cycle est défini par les informations suivantes :

INDEX	JOUR	DEPART	FIN
-------	------	--------	-----

Le champ INDEX correspond au numéro de cycle. Il doit donc correspondre à un message enregistré. Les valeurs vont de 4 à 8.

Le champ JOUR est une série de 7 caractères représentant chacun des jours de la semaine. Si un jour est actif dans le cycle, son caractère aura pour valeur le numéro du jour dans la semaine (de 1 pour lundi à 7 pour dimanche). Si le jour est inactif, le caractère transmis sera 0. Le lundi est le premier caractère transmis.

Les horaires de départ et de fin du cycle sont représentés en ASCII DCB. Ainsi l'heure 11:32 sera transmise {1}{1}{3}{2} soit 4 octets dans la transmission : 0x31 0x31 0x33 0x32.

► *Exemples :*

L'apparition, les lundi, mardi et mercredi, de 10h à 13h30, du message programmé au numéro 4 se codera :

{ 4 1230000 1000 1330 }

L'apparition, le vendredi et le dimanche, de 22h30 à 6h, du message programmé au numéro 6 se codera :

{ 4 0000507 2230 0600 }

Notons que les cycles de cette programmation démarreront le vendredi, et dimanche, à 22h30 pour s'achever le samedi, et lundi, à 6h. Dans le cadre d'une heure de fin inférieure à l'heure de départ, le cycle est considéré comme se terminant le lendemain du jour d'activité.

B. Enregistrement d'un cycle

Le contrôle 'J', suivi d'une définition de cycle comme décrit dans le paragraphe précédent, permet l'enregistrement de ce cycle.

► *Exemple :*

L'apparition, les lundi, mardi et mercredi, de 10h à 13h30, du message programmé au numéro 4 s'enverra :

<STX>{Adresse}{J}{4123000010001330}<ETX>{XOR}

C. Relecture d'un cycle

Le contrôle 'E', suivi d'un index de cycle entraîne une réponse de l'afficheur contenant la définition de ce cycle (sans l'index).

8. Luminosité

8.1. Modes de fonctionnement

La réception de la trame : **<STX>{Adresse}{L}{1}<ETX>{XOR}**
provoque le forçage de la luminosité maximale (mode jour), quel que soit l'état de la cellule (si connectée).

La réception de la trame : **<STX>{Adresse}{L}{0}<ETX>{XOR}**
provoque le forçage de la luminosité réduite (mode nuit), quel que soit l'état de la cellule (si connectée).

La trame : **<STX>{Adresse}{L}{2}<ETX>{XOR}**
repassse l'afficheur en mode réglage automatique sur indications de la cellule (si connectée).

8.2. Réglage des niveaux

La réception de la trame : **<STX>{Adresse}{L}{3}{200050}<ETX>{XOR}**
permet de définir le niveau de luminosité du mode jour et du mode nuit. Le champ données contient la représentation ASCII des valeurs d'intensité lumineuse du mode jour (sur 3 caractères) puis du mode nuit (sur 3 caractères).

Les valeurs de 001 (intensité minimale) à 255 (intensité maximale) sont acceptées.

La trame : **<STX>{Adresse}{L}{4}{109}<ETX>{XOR}**
permet de définir l'intensité lumineuse affichée, mais sans conservation de cette valeur dans la mémoire de l'afficheur. Le champ données contient la représentation ASCII de l'intensité : 3 caractères de 001 à 255.

Cette valeur ne sera pas conservée après un redémarrage. Il est conseillé d'utiliser cette fonction dans le cas d'une gestion dynamique de la luminosité car elle réduit les écritures dans la mémoire de l'afficheur.

Une valeur envoyée avec le code 'L4' sera prise en compte quelque soit le mode de fonctionnement.

8.3. Relecture des informations

Le contrôle 'F' permet de relire le mode de fonctionnement de la luminosité. L'afficheur renvoi donc une trame contenant 1 digit de données : '0' pour forcé nuit, '1' pour forcé jour, '2' pour automatique

Le contrôle 'B' permet lui de relire les intensités enregistrées pour les modes jour et nuit, 3 digits chacun.

9. Vitesses et délais

9.1. Vitesse de défilement

Le contrôle 'V' suivi d'une valeur ASCII de 0 à 9 (0x30 à 0x39) change la vitesse de défilement. Par défaut cette valeur est 5.

Le contrôle 'N' permet de relire cette valeur.

- ▶ « 0 » correspond à la vitesse la plus basse et « 9 » à la vitesse maximale.

9.2. Vitesse de clignotement

Le contrôle 'C' suivi d'une valeur ASCII de 0 à 9 (0x30 à 0x39) change la vitesse de clignotement. Par défaut cette valeur est 5.

Le contrôle 'D' permet de relire cette valeur.

- ▶ « 0 » correspond à la vitesse la plus basse et « 9 » à la vitesse maximale.

9.3. Durée d'affichage en alternance

Le contrôle 'P' suivi d'une valeur ASCII de 0 à 9 (0x30 à 0x39) change la durée de pause entre deux sections de texte en alternance.

Le contrôle 'I' permet de relire cette valeur.

- ▶ « 0 » correspond à la pause la plus courte (chaque section d'alternance reste très peu de temps affichée) et « 9 » à la pause la plus longue (chaque section reste affichée longtemps).

9.4. Délais d'auto extinction

Le contrôle 'Q' permet de modifier la durée d'auto extinction de l'afficheur. Cette durée correspond au nombre de secondes sans réception de trames avant mise en veille de l'afficheur.

Cette durée est codée sur 3 digits, de {001} à {255}.

- ▶ Cette durée n'est valable que pour un pilotage TRAFIC de l'afficheur.
- ▶ Une trame de type 'M' mise en marche de l'afficheur permet de recommencer le compte à rebours avant auto extinction
- ▶ Les afficheurs de génération 2010 et suivantes indiquent l'auto extinction par le clignotement d'une LED (en bas, à droite de l'afficheur)

10. Remise à l'heure

Le contrôle 'H' permet la remise à l'heure des afficheurs.

Il doit être suivi de données au format :

{Hr} {;} {Mn} {;} {Sc} {-} {An} {-} {Jm} {-} {Mo} {-} {Js}

{;} est le caractères ASCII 0x3A

{-} est le caractères ASCII 0x60

{Hr} Heures en ASCII sur 2 caractères de 00 à 23.

{Mn} Minutes en ASCII sur 2 caractères de 00 à 59.

{Sc} Secondes en ASCII sur 2 caractères de 00 à 59.

{An} Année en ASCII sur 2 caractères de 00 à 99.

{Jm} Jour du mois en ASCII sur 2 caractères de 01 à 31.

{Mo} Mois en ASCII sur 2 caractères de 01 à 12.

{Js} Jour de la semaine en ASCII sur 1 caractère de 1 (Lundi) à 7 (dimanche).

- *Les afficheurs ne gèrent pas le changement d'heure.*

11. Ordre de marche et arrêt

11.1. Arrêt de l'afficheur

Le contrôle 'A' entraîne l'extinction de l'afficheur, sans effacer le message reçu en mémoire.

11.2. Marche de l'afficheur

Le contrôle 'M' provoque l'allumage de l'afficheur et le retour au message précédant la commande d'arrêt.

Si l'afficheur était déjà allumé, cette commande n'a aucun effet visuel mais permet de remettre à zéro le compteur de temps d'extinction automatique. Cette trame peut donc être envoyée en permanence au réseau pour maintenir l'activité des afficheurs en l'absence de modification des messages.

12. Mini PICTO

Le contrôle 'U' permet d'agir sur le mini PICTO.

Si l'afficheur reçoit une trame de ce type, on assume qu'une carte d'extension mini PICTO est reliée à celui-ci.

12.1. Description de la trame mini PICTO

Une trame spécifique PICTO est contenue dans les données d'une trame de type 'U'. Elle se forme de la manière suivante :



Tout les champs, sauf celui de données, ont une longueur de 1 caractère.

12.2. TYPE

Le champ « TYPE » permet de définir avec un caractère ASCII le type de mini PICTO que l'on souhaite afficher, enregistrer en mémoire ou encore lire à partir de la mémoire.

Code	Type	Mini PICTO associé	MEMOIRE	Longueur Données
A	1CAR	1 caractère (police standard) centré	[0~9] : Sauvegarde en mémoire du PICTO	1 Caractère
B	2CAR	2 caractères (police standard)		2 Caractères
C	PIXEL	Définition pixels entièrement personnalisée	Autre caractère : Affichage du PICTO	77 digits
D	PROG	Utilisation d'un des 10 mini PICTO pré-chargé		1 Digit
E	ETEINT	PICTO éteint		0 – Pas de données
F	LECTURE	Lecture d'un PICTO depuis la mémoire	[0~9] : Lecture du PICTO en mémoire	0 – Pas de données

12.3. MEMOIRE

Le champ « MEMOIRE » permet d'indiquer l'index mémoire d'un mini PICTO. L'afficheur permet d'enregistrer 10 mini PICTO, d'index 0 à 9. Le mini PICTO d'index 0 est celui utilisé dans le mode message.

A. Cas général

Pour les types A, B, C, D et E :

- Si le champ « MEMOIRE » à pour valeur un index valide (de '0' à '9'), le PICTO défini par la trame sera enregistré en mémoire à l'index sélectionné.
- Si le champ « MEMOIRE » ne contient pas une valeur d'index valide, le PICTO défini sera affiché.

B. Type LECTURE (F)

Le champ « MEMOIRE » permet d'appeler un PICTO depuis la mémoire. Ce PICTO sera affiché.

- ▶ Pour un type *LECTURE*, il faut forcément que le champ « MEMOIRE » comporte une valeur valide. Les attributs suivant de la trame (clignotement, couleurs) sont ignorés au profit de ceux définis en mémoire.

12.4. CLIGNOTEMENT

Le champ « CLIGNOTEMENT » définit si le PICTO est fixe ou clignotant. On enverra un caractère ASCII :

<i>Clignotement</i>	<i>Affichage</i>
N	Normal
B	Clignotant

- ▶ Ce champ n'est pas significatif pour les trames de type *LECTURE* mémoire et *CLEAR*.

12.5. COULEUR

Les champs « COULEUR IMAGE » et « COULEUR FOND permettent d'indiquer le couleur de l'image (des caractères ou du symbole) et la couleur de fond.

Le tableau suivant définit la correspondance des couleurs :

<i>Code COULEUR</i>	<i>Couleur associée</i>
0	Rouge
1	Vert
2	Bleu
3	Jaune
4	Blanc
5	Cyan
6	Magenta
7	Aucune (noir – éteint)

- ▶ Ces champs ne sont pas significatifs pour les trames de type *LECTURE* mémoire et *CLEAR*.
- ▶ Ces champs n'existe pas dans les trames de type *C* (définition pixels)

12.6. DONNES

Le champ « DONNEES » contient les données, selon le type de trame :

Code Type	Données	
	Longueur	Signification
A	1 Caractère	Le caractère ASCII affiché
B	2 Caractères	Les caractères ASCII affichés
C	77 Digits	La couleur de chaque pixel (cf. tableau précédent). On définit un PICTO à partir du coin bas / gauche. Puis on donne la définition de chacune des 7 lignes (du bas vers le haut). On répète l'opération pour les colonnes suivantes (à droite) jusqu'à avoir réalisé les 11 colonnes.
D	1 Digit	Numéro du symbole préprogrammé (cf. tableau suivant)
E	0	Pas de données
F	0	Pas de données

Code Symbole préprogrammé	Symbole associé
0	Flèche dirigée vers le haut
1	Flèche dirigée vers le coin haut-droit
2	Flèche dirigée vers la droite (texte)
3	Flèche dirigée vers le coin bas-droit
4	Flèche dirigée vers le bas
5	Flèche dirigée vers le coin bas-gauche
6	Flèche dirigée vers la gauche (opposée au texte)
7	Flèche dirigée vers le coin haut-gauche
8	Symbole Personne Mobilité Réduite
9	Croix

12.7. Exemples de trames pour l'utilisation du mini PICTO :

- ▶ **<STX>**{Adresse}**<U>**<Trame mini PICTO>**<ETX>**{XOR}
 - Résultat
- ▶ **<STX>**0UA_N42P**<ETX>**{XOR}
 - Affiche, en fixe, un 'P' blanc sur fond bleu.
- ▶ **<STX>**0UB_B07N1**<ETX>**{XOR}
 - Affiche un 'N1, clignotant,' en rouge sur fond éteint.
- ▶ **<STX>**0UB0B07N1**<ETX>**{XOR}
 - Enregistre 'N1, clignotant,' en rouge comme PICTO d'index 0.
- ▶ **<STX>**0UE0N**<ETX>**{XOR}
 - Charge le PICTO 0 depuis la mémoire et l'affiche.
- ▶ **<STX>**0UD_N174**<ETX>**{XOR}
 - Affiche une flèche verte dirigée vers le bas.
- ▶ **<STX>**0UC_N7777777777777777007770000070007000007770007770000070007000007777777777777777777**<ETX>**{XOR}
 - Affiche une croix rouge, fixe et centrée

13. Trames récapitulatives

Les trames de récapitulatif permettent de transmettre plusieurs informations à partir d'une seule trame. Ces trames ne sont compatibles qu'avec les afficheurs pilotés par une carte DCPU : 170S, 140S, 120S, 95M, 75S RVB et 75S.

13.1. Lecture récapitulative

Une trame de contrôle 'S' permet de relire les vitesses, l'heure et la luminosité de l'afficheur :

<STX> {Adresse} {S}<ETX> {XOR}

Elle entraîne une réponse de l'afficheur de type :

<STX> {Adresse} {L}{Mode}{Valeur jour}{Valeur nuit}{
 {V}{Vitesse défilement}{
 {C}{Vitesse clignotement}{
 {P}{Vitesse alternance}{
 {H}{Heure/date}{
 {T}{Numéro de transition}{
 {Q}{Durée auto-extinction }
 <ETX> {XOR}

Les données ont un format similaires aux trames simple de même signification.

Par exemple le champ heure/date aura le même format que pour une remise à l'heure simple (trame d'attribut 'H').

La durée auto-extinction correspond au nombre de secondes, codée sur 3 digits de 001 à 255, sans réception de trames avant mise en veille de l'afficheur.

13.2. Envoi récapitulatif

Afin de modifier les vitesses, l'heure et la luminosité de l'afficheur on doit utiliser la trame de contrôle 'Z' :

<STX> {Adresse} {Z}
 {L}{Mode}{Valeur jour}{Valeur nuit}{
 {V}{Vitesse défilement}{
 {C}{Vitesse clignotement}{
 {P}{Vitesse alternance}{
 {H}{Heure/date}{
 {T}{Numéro de transition}{
 {Q}{Durée auto-extinction}
 <ETX> {XOR}

L'afficheur répondra par un caractère ACK si les données sont modifiées et enregistrées et par NAK en cas d'erreur.

- ▶ *L'écriture des paramètres peut allonger le délai de réponse de l'afficheur.*
- ▶ *On ne doit pas utiliser cette trame dans le cadre d'une régulation constante de luminosité car elle sollicite trop la mémoire. On utilisera une trame de type L4.*

14. Autres fonctionnalités

14.1. Effet de transition (170S)

A. Présentation

L'afficheur 170S dispose d'effets de transition supplémentaires. Ces effets interviennent entre deux alternances de textes ou entre deux sections d'un message composé.

L'identifiant de type de transition, sur un caractère ASCII peut prendre les valeurs :

Identifiant (ASCII)	Transition associée
0 (0x30)	Pas d'effet de transition : affichage simple du texte.
1 (0x31)	« Fondu » lumineux : les textes sont affichés avec un effet d'augmentation progressive de la luminosité, et disparaissent de façon progressive également.
2 (0x32)	Affichage du texte avec effet de défilement vertical.

B. Modification

Le contrôle 'T' permet de modifier cet effet de transition. Il doit être accompagné du code du nouvel effet.

C. Relecture

Le contrôle 'K' permet de relire l'effet actuellement actif.

14.2. Sauvegarde des paramètres

Le contrôle 'Y' enregistre de manière permanente les paramètres de l'afficheur.

La mémoire de l'afficheur permet un nombre important mais limitée d'enregistrements. Il faut donc n'utiliser cette fonction qu'en cas de changement significatif.

14.3. Ecriture des valeurs par défaut

Le contrôle 'R' initialise l'afficheur avec l'ensemble des paramètres par défaut, y compris l'adresse et les paramètres de fonctionnement de la liaison TRAFIC.