

**PROTOCOLE DE COMMUNICATION
POUR LIAISONS NUMERIQUES
AVEC LES STATIONS
D'ACQUISITION DE DONNEES SUR
LA QUALITE DE L'AIR**

Version 3.1

HISTORIQUE DES REVISIONS		
DATE	VERSION	OBJET DE LA REVISION
1997	2.0	<i>1^{ère} Version diffusée.</i>
1998	2.1	<i>Précisions sur la gestion des commandes.</i>
04 janvier 2001	3.0	<i>Modification du champs « Référence produit », Gestion des erreurs de commande, Gestion des historiques sur 4 jours.</i>
14 mars 2001	3.1	<i>Limitation à 200 ms du temps de réponse des analyseurs et capteurs</i>

PROTOCOLE DE COMMUNICATION POUR LIAISONS NUMERIQUES AVEC LES STATIONS D'ACQUISITION DE DONNEES SUR LA QUALITE DE L'AIR

1. Introduction :

La méthode d'échange d'informations entre capteurs et stations sera basée sur une version limitée du protocole industriel de communication JBUS.

Ce protocole, du type maître esclaves permet d'interconnecter jusqu'à 255 capteurs. Il formalise les couches 2 à 4 du modèle OSI et supporte différentes couches physiques (couche 1) comme par exemple les différentes liaisons suivantes :

- RS 232 C: liaison point à point de courte distance,
- RS 422: liaison point à point ou multi-points sur une distance pouvant être supérieure au kilomètre,
- RS 485: liaison multipoint.

Les vitesses de transmission peuvent, avec ces différentes couches physiques, atteindre 19 200 bauds.

2. Principe de fonctionnement :

2.1 Introduction

Le protocole JBUS permet d'échanger des informations de type bits, mots (paquets de 16 bits), registre de diagnostics entre un dispositif maître et des dispositifs esclaves.

Deux types de dialogues sont possibles. Ils ne peuvent être réalisés qu'à l'initiative du maître :

- interrogation d'un dispositif esclave avec réponse de ce dernier,
- diffusion d'un ordre à tous les dispositifs esclaves connectés.

Parmi les 12 fonctions autorisées par le protocole, l'usage, dans le cadre des réseaux de mesure de la pollution de l'air, se limitera à :

- la lecture de n mots (on utilisera la fonction JBUS 3 ou 4),
- l'écriture de 1 mot (fonction JBUS 6),
- l'écriture simultanée de plusieurs mots (fonction JBUS 16).

Toutefois les stations et capteurs pourront implémenter l'ensemble des fonctions JBUS pour devenir compatibles avec l'ensemble des produits industriels supportant ce protocole.

2.2 Protocole JBUS

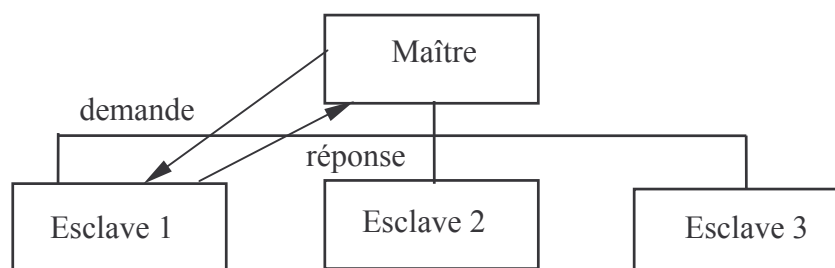
2.2.1 Limitation

Parmi l'ensemble des fonctions proposées par le protocole JBUS, seules les fonctions utilisées dans le cadre de la mesure de la pollution de l'air sont définies dans ce document.

2.2.2 Principe

Le protocole JBUS permet d'échanger des messages entre plusieurs dispositifs, l'un ayant l'initiative de l'échange : le maître, l'autre ne formulant que des réponses : l'esclave.

Ces échanges portent sur des mots de 16 bits.



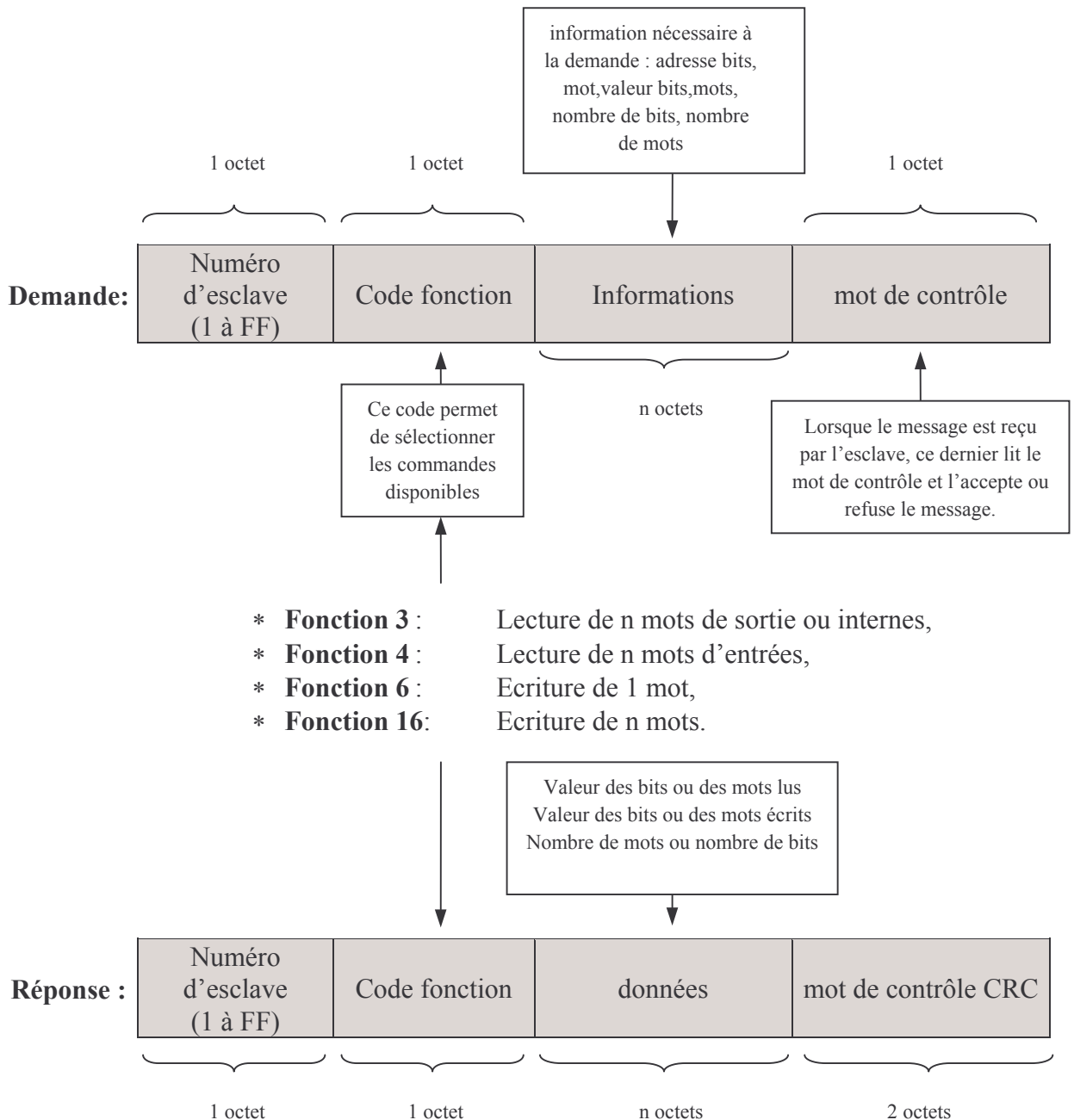
Chaque message contient quatre types d'informations :

- le numéro de l'esclave (1 octet)
Il spécifie le numéro de l'esclave destinataire,
- le code fonction
Il permet de sélectionner la commande (lecture ou écriture, simple ou multiple) et de vérifier si la réponse est correcte,
- la zone des données
Elle contient les paramètres ou données liées à la fonction :
 - adresse,
 - valeur,
 - nombre de données
- le mot de contrôle
Il permet de réaliser des tests sur les messages transmis. Il est utilisé pour détecter les erreurs de transmission.

L'ensemble des trames est synchronisé de la façon suivante :

- tout caractère reçu après un silence > 3 caractères est considéré comme début de trame,
- un silence sur la ligne au minimum égal à 3 caractères doit être respecté entre deux trames.
- Le temps de traitement de l'esclave après réception d'une trame de lecture ou écriture doit être d'une durée limitée. Afin d'assurer un fonctionnement optimal au sein des réseaux de mesure, les analyseurs devront, sur un échantillon de 50 mesures répondre à une requête du dispositif maître en moins de 150 ms pour 95% des mesures et, en aucun cas, une réponse à une requête ne devra dépasser 200 ms.

.2.3 Présentation des trames de demande et contrôle.



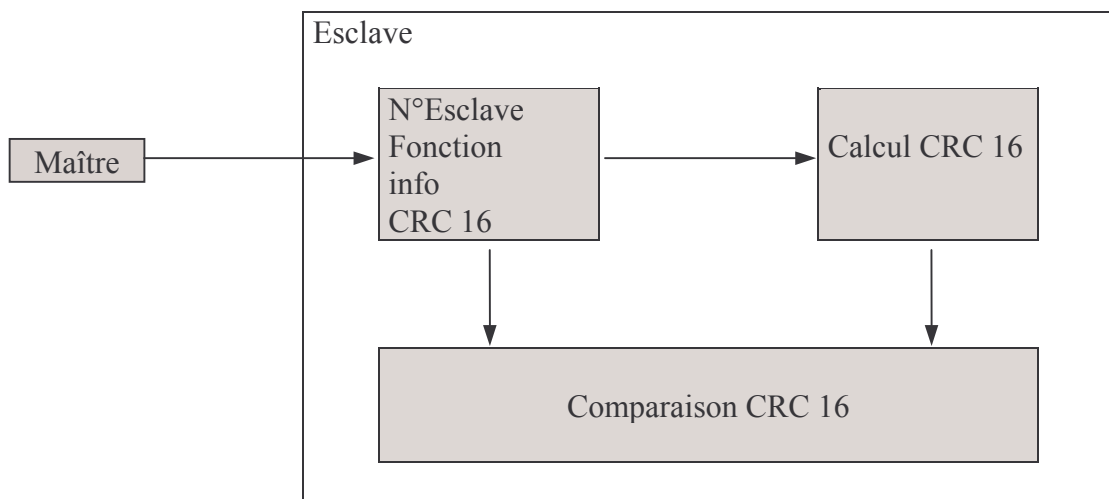
2.2.4 Contrôle des messages reçus par l'esclave

Lorsque le maître émet une demande après avoir indiqué :

- * le numéro d'esclave,
- * le code fonction,
- * les paramètres de la fonction,

il calcule et émet le contenu du mot de contrôle (CRC 16, voir annexe).

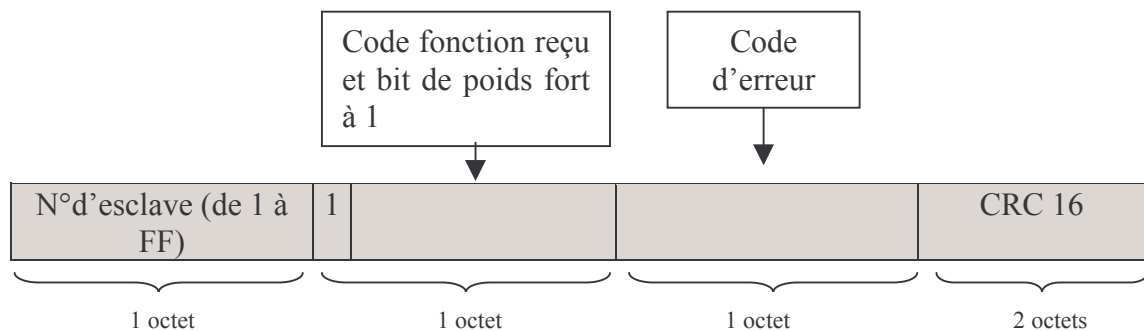
Lorsque l'esclave reçoit le message de demande, il le range en mémoire, calcule le CRC et le compare au CRC 16 reçu.



Si le message reçu est incorrect (inégalité des CRC 16) l'esclave ne répond pas.

Si le message reçu est correct mais que l'esclave ne peut le traiter (adresse erronée, donnée incorrecte...), il renvoie un message d'erreur.

Contenu d'un message d'erreur.



Code d'erreur :

Les 4 bits de poids faible sont réservés aux erreurs de trame JBUS :

- Bit 0 = 1 : Code fonction inconnu,
- Bit 1 = 1 : Adresse incorrecte,
- Bit 3 = 1 : Défaut d'écriture.

Les 4 bits de poids fort sont réservés aux erreurs liées aux commandes passées à l'analyseur ou au capteur :

- Bit 4 = 1 : Commande non valide,
- Bit 5 = 1 : Commande interdite,
- Bit 6 = 1 : Argument(s) de commande hors plage,
- Bit 7 = 1 : Argument(s) de commande manquant(s).

Exemple :

Demande	1	9	0	0	0	0	CRC 16
---------	---	---	---	---	---	---	--------

Réponse	1	89H	1	CRC 16
:				

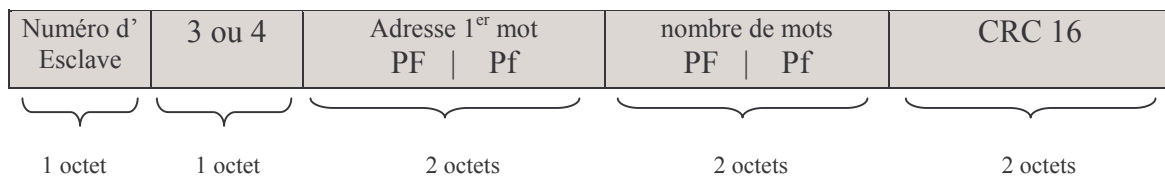
2.2.5 Lecture de n mots : fonction 3 ou 4

Le nombre de mots à lire doit être ≤ 125 .

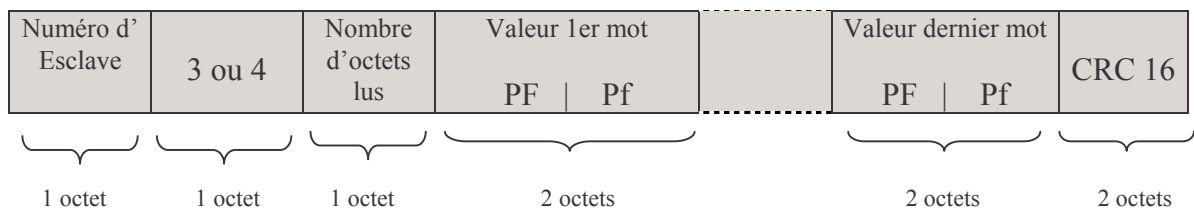
Fonction 3 : lecture de mots de sortie ou bits internes.

Fonction 4 : lecture de mots d'entrée.

Demande :



Réponse :



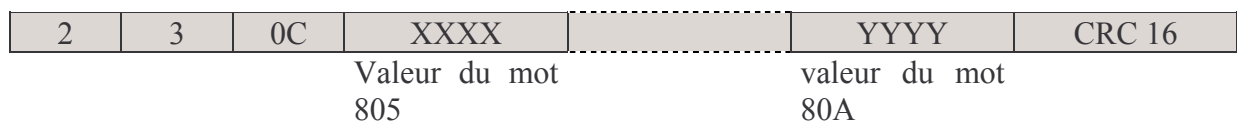
Exemples :

Lectures des bits 805 à 80A de l'esclave 2

Demande :

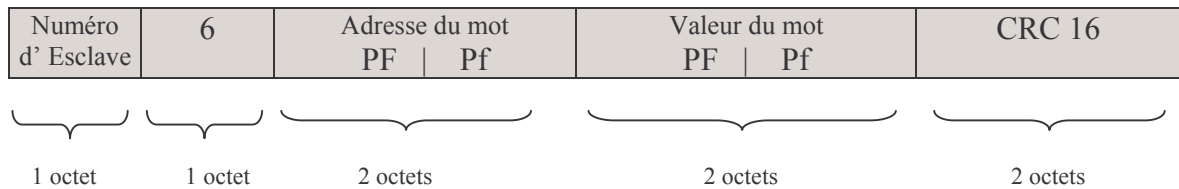


Réponse :

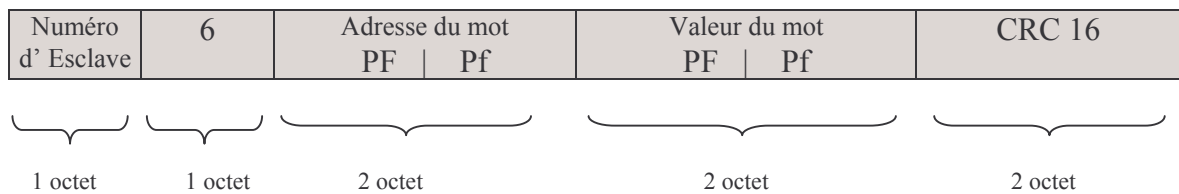


2.2.6 Ecriture d'un mots : fonction 6.

Demande :



Réponse :



La réponse est un écho de la demande indiquant la prise en compte par l'automate de la valeur contenue dans la demande

N.B.: si le numéro d'esclave = 00, tous les automates exécutent l'écriture sans émettre de réponse.

Exemples :

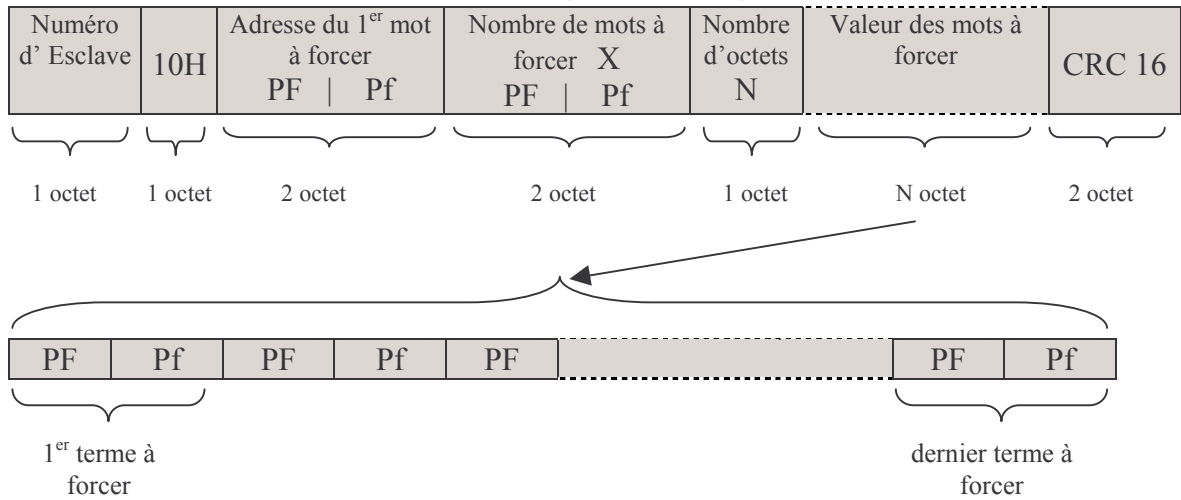
Ecriture de la valeur 1000 dans le mot d'adresse 810 de l'esclave 1.

1	6	810	1000	CRC 16
---	---	-----	------	--------

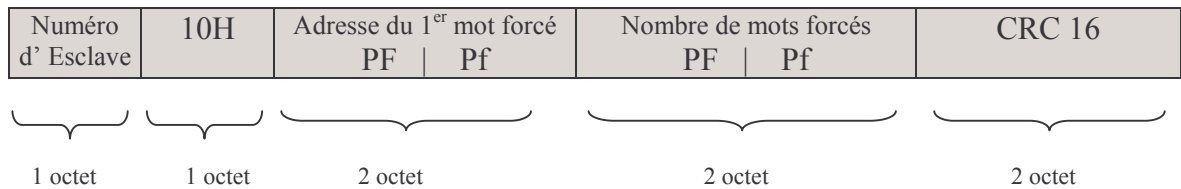
2.2.7 Écriture de n mots consécutifs : fonction 16.

$$1 \leq X \leq 123 \text{ avec } X = 2N$$

Demande :



Réponse :



N.B.: si le numéro d'esclave = 00, tous les automates exécutent l'écriture sans émettre de réponse.

Exemple :

Forçage des mots 0800 à 0803 de l'esclave 1.

- (0800) = 0001
- (0801) = 0010
- (0802) = 0100
- (0803) = 1000

Demande :

01	10H	0800	0004	08	0001	0010	0100	1000	CRC 16
----	-----	------	------	----	------	------	------	------	--------

Réponse :

01	10H	0800	0004	CRC 16
----	-----	------	------	--------

2.3 Les informations "Qualité de l'air"

Le dialogue entre station et capteurs sera possible à l'aide d'une table de décodage. En effet, JBUS ne permet que de lire et d'écrire des informations de type binaire repérées par des adresses. Ces adresses seront exprimées dans la suite du document en hexadécimal.

Il convient donc de définir les adresses de l'ensemble des données à échanger entre stations et capteurs.

Pour éviter de charger les messages à transmettre, les données seront construites de la façon suivante :

- données binaires : 16 informations par mot (16 bits),
- données alphanumériques : 2 codes ASCII par mot (16 bits),
- données numériques de type "entier" codée sur 1 mot en complément à 2 permettant une excursion de la valeur de -32768 à +32767,
- données numériques de type "flottant" codées sur 2 mots (32 bits) au format IEEE 754 (annexe 1) permettant une excursion de la valeur, positive ou négative, de $1.17549435e-38$ à $3.40282347e38$.

Chaque donnée sera affectée à une adresse particulière. Suivant le cas ces adresses seront accessibles soit en mode lecture seule, soit en mode lecture/écriture.

Les informations à caractère général devront être affectées aux adresses définies ci-dessous. On entend par information à caractère général, les informations suivantes :

- nom du constructeur de l'analyseur,
- référence du produit, numéro d'identification,
- version logiciel,
- la date et l'heure,
- les paramètres de fonctionnement,
- les commandes,
- les paramètres de commande,
- les alarmes,
- les états internes,
- les défauts,
- les valeurs de mesure instantanées.
- Les données Quart-horaires historisées

Tout autre type d'information sera propre à chaque analyseur ou capteur et ne rentrera pas dans le cadre de ce protocole développé pour les réseaux de mesure de la qualité de l'air.

2.4 Représentation des informations :

La représentation des tableaux de correspondance est exprimée sous la forme d'un plan mémoire. Cette mémoire peut être fictive. Les logiciels de gestion de la transmission auront alors le rôle de décrypteur et associeront les adresses JBUS aux données internes.

JBUS permet de discerner les zones à lecture seule et les zones permettant la lecture et l'écriture. Les données manipulées par ce protocole devront donc comporter cette indication qui permettra d'éviter, en cas de mauvaise manipulation, d'écrire dans des zones interdites et de signaler une erreur d'écriture.

Plan mémoire des données communes à l'ensemble des capteurs :

Indice	Adresse JBUS	Information	Nombre de Mots (16 bits)	Format	Accès
1	00H	Constructeur	10	Alpha	Lecture
2	0AH	Référence produit, n° d'identification	10	Alpha	Lecture
3	14H	Version logiciel	10	Alpha	Lecture
4	1EH	Date	4	Alpha	Lecture/ Ecriture
5	22H	Heure	3	Alpha	Lecture/ Ecriture
6	25H	Paramètres de fonctionnement	100	Flottant	Lecture
7	89H	Commandes	2	Binaire	Lecture/ Ecriture
8	8BH	Paramètres de commande	40	Flottant	Lecture/ Ecriture
9	B3H	Alarmes	2	Binaire	Lecture
10	B5H	Etats interne	4	Binaire	Lecture
11	B9H	Défauts	2	Binaire	Lecture
12	BBH	50 Valeurs instantanées + Codes d'état	150	Alpha + Flottant	Lecture
13	151H	Historique des valeurs ¼ horaire mesure 1 + Code d'état de la mesure 1 sur 4 jours	1152	Alpha + Flottant	Lecture
	5D1H	Historique des valeurs ¼ horaire mesure 2 + Code d'état de la mesure 2 sur 4 jours	1152	Alpha + Flottant	Lecture
	A51H	Historique des valeurs ¼ horaire mesure 3 + Code d'état de la mesure 3 sur 4 jours	1152	Alpha + Flottant	Lecture

	DDD1H	Historique des valeurs ¼ horaire mesure 50 + Code d'état de la mesure 50 sur 4 jours	1152	Alpha + Flottant	Lecture

L'ensemble du plan mémoire ci-dessus défini doit être accessible depuis le dispositif maître.

Dans le cas où une information de type Alphanumérique ne remplit pas complètement la taille qui lui est attribuée, le message sera justifié à gauche et la partie droite sera complétée par des caractères blancs (code ASCII 20h).

S'il n'y a aucun texte, le champ sera rempli par des caractères blancs.

Dans le cas où une liste d'informations de types flottants est inexistante ou ne remplit pas complètement la taille qui lui est attribuée, les informations lues aux adresses libres ne comporteront que des caractères nuls (code ASCII 00h).

Dans le cas où une information de type binaire ne remplit pas complètement la taille qui lui est attribuée, les bits non significatifs seront mis à 0. Si aucune information n'est définie pour ce champ, il ne comportera que des zéros.

Si une lecture, réalisée par le dispositif maître, porte sur une zone dépassant la dernière valeur instantanée du plan mémoire, l'analyseur ou le capteur devra générer un message d'erreur signifiant la lecture d'une adresse non valide (code d'erreur 2).

2.5 Définition des informations à transmettre :

2.5.1 Constructeur :

Chaîne de 20 caractères :

Cette information représente le nom de l'établissement ayant construit l'analyseur ou le capteur.

La transposition de la position des caractères dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Position du caractère dans la chaîne représentant le nom du constructeur	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
1 er caractère de gauche	Adresse 00H poids fort
2 ème caractère en partant de la gauche	Adresse 00H poids faible
3 ème caractère en partant de la gauche	Adresse 01H poids fort
.....
19 ème caractère en partant de la gauche	Adresse 09H poids fort
20 ème caractère en partant de la gauche	Adresse 09H poids faible

2.5.2 Référence produit, numéro d'identification :

Chaîne de 10 caractères pour la référence du produit et chaîne de 10 caractères pour le numéro d'identification. Ce numéro est un nombre entier justifié à gauche, les caractères non utilisés sont remplacés par des blancs (code ASCII 20h).

Ces informations permettent d'identifier de façon unique le matériel au sein d'une gamme ou d'un ensemble de produits fabriqués par le constructeur. Elles seront utiles pour assurer une gestion de parc automatique.

La transposition des caractères dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Position des caractères dans la chaîne représentant le nom de référence du produit	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
1 ^{er} caractère de gauche	Adresse 0AH poids fort
2 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 0AH poids faible
3 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 0CH poids fort
.....
9 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 0EH poids fort
10 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 0EH poids faible

Position des caractères dans la chaîne représentant le numéro d'identification	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
1 ^{er} caractère de gauche	Adresse 0FH poids fort
2 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 0FH poids faible
3 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 10H poids fort
.....
9 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 13H poids fort
10 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 13H poids faible

2.5.3 Version logiciel :

Chaîne de 20 caractères :

Cette information représente la version de logiciel utilisé sur l'analyseur ou le capteur dont la référence et le fabricant ont été précédemment définis.

La transposition des caractères dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Position du caractère dans la chaîne représentant la version logiciel du produit	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
1 ^{er} caractère de gauche	Adresse 14H poids fort
2 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 14H poids faible
3 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 15H poids fort
.....
19 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 1DH poids fort
20 ^{ème} caractère en partant de la gauche	Adresse 1DH poids faible

2.5.4 Date :

Chaîne de 8 caractères : JJ/MM/AAAA

avec JJ: Numéro du jour sur 2 caractères,
MM: Numéro du mois sur 2 caractères,
AAAA: Année sur 4 caractères.

La transposition des caractères de l'année dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Position du caractère dans la chaîne représentant la date	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
Jour : Chiffre des dizaines	Adresse 1EH poids fort
Jour : Chiffre des unités	Adresse 1EH poids faible
Mois : Chiffre des dizaines	Adresse 1FH poids fort
Mois : Chiffre des unités	Adresse 1FH poids faible
Année : Chiffre des milliers	Adresse 20H poids fort
Année : Chiffre des centaines	Adresse 20H poids faible
Année : Chiffre des dizaines	Adresse 21H poids fort
Année : Chiffre des unités	Adresse 21H poids faible

2.5.5 Heure :

Chaîne de 6 caractères : HH:MM:SS

avec HH: Heure (de 00 à 24) sur 2 caractères,
MM: Minute sur 2 caractères,
SS: Seconde sur 2 caractères.

La transposition des caractères de l'année dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Position du caractère dans la chaîne représentant l'heure	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
Heures : Chiffre des dizaines	Adresse 22H poids fort
Heures : Chiffre des unités	Adresse 22H poids faible
Minutes : Chiffre des dizaines	Adresse 23H poids fort
Minutes : Chiffre des unités	Adresse 23H poids faible
Secondes : Chiffre des dizaines	Adresse 24H poids fort
Secondes : Chiffre des unités	Adresse 24H poids faible

2.5.6 Paramètres de fonctionnement :

50 flottants codés sur 4 octets chacun.

Poids fort			Poids faible
Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4

Le codage utilisé est le codage IEEE 754.

Les paramètres de fonctionnement sont propres à chaque appareil. Le constructeur de l'analyseur ou du capteur fournira un tableau de correspondance permettant de connaître la signification de chacun des paramètres de fonctionnement.

La transposition des octets des paramètres de fonctionnement dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Définition des paramètres	Position dans le plan mémoire JBUS
Paramètre 1 : Octet 1	Adresse 25H poids fort
Paramètre 1 : Octet 2	Adresse 25H poids faible
Paramètre 1 : Octet 3	Adresse 26H poids fort
Paramètre 1 : Octet 4	Adresse 26H poids faible
Paramètre 2 : Octet 1	Adresse 27H poids fort
Paramètre 2 : Octet 2	Adresse 27H poids faible
Paramètre 2 : Octet 3	Adresse 28H poids fort
Paramètre 2 : Octet 4	Adresse 28H poids faible
.....
Paramètre 50 : Octet 1	Adresse 87H poids fort
Paramètre 50 : Octet 2	Adresse 87H poids faible
Paramètre 50 : Octet 3	Adresse 88H poids fort
Paramètre 50 : Octet 4	Adresse 88H poids faible

2.5.7 Commandes :

32 bits.

Chacun des bits correspond à une commande particulière.

Hors application de commande à l'analyseur ou au capteur, l'ensemble des bits de commande est à l'état 0.

Une ou plusieurs commandes sont passées au dispositif de mesure lorsqu'un ou plusieurs bits sont positionnés à 1.

Le dispositif de mesure repositionnera à 0 ces bits de commande lorsqu'il les aura pris en compte.

Un état interne indiquant que la ou les commandes sont en cours d'exécution pourra être consulté par le dispositif pilote dans le champ des états internes. Dans le cas où la commande s'exécute très rapidement, le bit correspondant restera à l'état 0.

La transposition des bits dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Position des bits de commandes	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
Commandes 1 à 8	Adresse 89H poids fort (LSB : commande 1)
Commandes 9 à 16	Adresse 89H poids faible (LSB : commande 9)
Commandes 17 à 24	Adresse 8AH poids fort (LSB : commande 17)
Commandes 25 à 32	Adresse 8AH poids faible (LSB : commande 25)

Lorsque la commande est invalide, interdite ou encore n'est pas accompagnée de ses arguments ou accompagnée avec des arguments hors plage, une trame d'erreur est retournée au dispositif maître conformément au § 2.2.4.

2.5.8 Paramètres des commandes :

20 flottants codés sur 4 octets chacun.

Poids fort		Poids faible	
Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4

Le codage utilisé est le codage IEEE 754.

Les paramètres associés aux commandes sont à utiliser en fonction des commandes à exécuter. Le nombre, la position et la signification des paramètres sont définis dans le recueil des commandes.

Lorsque la commande comporte des arguments, la station devra envoyer chronologiquement à l'analyseur le ou les paramètres de commande puis ensuite une commande unique dans la zone des bits de commande.

La transposition des octets des paramètres de commande dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Définition des paramètres	Position dans le plan mémoire JBUS
Paramètre 1 : Octet 1	Adresse 8BH poids fort
Paramètre 1 : Octet 2	Adresse 8BH poids faible
Paramètre 1 : Octet 3	Adresse 8CH poids fort
Paramètre 1 : Octet 4	Adresse 8CH poids faible
Paramètre 2 : Octet 1	Adresse 8DH poids fort
Paramètre 2 : Octet 2	Adresse 8DH poids faible
Paramètre 2 : Octet 3	Adresse 8EH poids fort
Paramètre 2 : Octet 4	Adresse 8EH poids faible
.....
Paramètre 20 : Octet 1	Adresse B1H poids fort
Paramètre 50 : Octet 2	Adresse B1H poids faible
Paramètre 50 : Octet 3	Adresse B2H poids fort
Paramètre 50 : Octet 4	Adresse B2H poids faible

2.5.9 Alarmes :

32 bits.

Chacun des bits correspond à une alarme particulière. Les alarmes ne sont pas des dysfonctionnements de l'appareil. Ce sont des indicateurs de dépassement de seuils, etc.

La signification des alarmes est définie dans le tableau suivant :

Numéro du bit d'alarme	Signification
1	Défini dans la documentation constructeur
2	Défini dans la documentation constructeur
3	Défini dans la documentation constructeur
4	Défini dans la documentation constructeur
5	Défini dans la documentation constructeur
6	Défini dans la documentation constructeur
7	Défini dans la documentation constructeur
.....
32	Défini dans la documentation constructeur

La transposition des bits dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Position des bits de commandes	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
Alarmes 1 à 8	Adresse B3H poids fort (LSB : Alarme 1)
Alarmes 9 à 16	Adresse B3H poids faible (LSB : Alarme 9)
Alarmes 17 à 24	Adresse B4H poids fort (LSB : Alarme 17)
Alarmes 25 à 32	Adresse B4H poids faible (LSB : Alarme 25)

2.5.10 Etats internes :

64 bits.

Les 32 premiers bits correspondent à des commandes. Ils indiquent que leurs exécutions sont en cours. En fin d'exécution, ces bits sont repositionnés à 0.

Pour connaître la signification de chacun des 32 premiers bits, se reporter au tableau des commandes.

Les bits 33 à 64 sont des indicateurs sur le fonctionnement interne de l'analyseur ou du capteur.

La signification de chacun des états internes est définie dans le tableau suivant :

Numéro du bit d'état interne	Signification
33	Défini dans la documentation du constructeur
34	Défini dans la documentation du constructeur
35	Défini dans la documentation du constructeur
36	Défini dans la documentation du constructeur
37	Défini dans la documentation du constructeur
38	Défini dans la documentation du constructeur
39	Défini dans la documentation du constructeur
.....
64	Défini dans la documentation du constructeur

La transposition des bits dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Position des bits de commandes	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
Etat interne 1 à 8	Adresse B5H poids fort (LSB : Etat interne 1)
Etat interne 9 à 16	Adresse B5H poids faible (LSB : Etat interne 9)
Etat interne 17 à 24	Adresse B6H poids fort (LSB : Etat interne 17)
Etat interne 25 à 32	Adresse B6H poids faible (LSB : Etat interne 25)
Etat interne 33 à 40	Adresse B7H poids fort (LSB : Etat interne 33)
Etat interne 41 à 48	Adresse B7H poids faible (LSB : Etat interne 41)
Etat interne 49 à 56	Adresse B8H poids fort (LSB : Etat interne 49)
Etat interne 57 à 64	Adresse B8H poids faible (LSB : Etat interne 57)

2.5.11 Défauts :

32 bits.

Chacun des bits correspond à un défaut.

La signification des défauts est définie dans le tableau suivant :

Numéro du bit de défaut	Signification
1	Débit de la ligne d'échantillonnage
2	Température interne
3	Pression
4	Dépassement gamme
5	Tension pile/accumulateur de sauvegarde
6	Défini dans la documentation constructeur
7	Défini dans la documentation constructeur
.....
32	Défini dans la documentation constructeur

La transposition des bits dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Position des bits de commandes	Position du caractère dans le plan mémoire JBUS
Défauts 1 à 8	Adresse B9H poids fort (LSB : Défaut 1)
Défauts 9 à 16	Adresse B9H poids faible (LSB : Défaut 1)
Défauts 17 à 24	Adresse BAH poids fort (LSB : Défaut 17)
Défauts 25 à 32	Adresse BAH poids faible (LSB : Défaut 25)

2.5.12 Codes d'état et valeurs instantanées :

50 groupes de (2 caractères + 1 flottant) codés sur 6 octets chacun.

Cette zone est réservée à la transmission des valeurs instantanées de mesure. Chaque valeur est codée en flottant et se trouve précédée de son code d'état.

La partie gauche du code d'état devra être conforme à la définition donnée dans le document ADEME 'Analyse informatique de la norme ISO 7168'. La partie droite (deuxième caractère) pourra être un indice précisant la nature de l'état. Cette information, propre à chaque dispositif devra être commentée dans la documentation du constructeur. Si cet indice n'existe pas, le caractère utilisé devra être un blanc.

Le nombre de mesures disponibles dans cette zone dépendra de l'analyseur ou du capteur utilisé. Toutefois la grandeur principale mesurée par le capteur, si elle existe, sera disponible à partir de l'adresse BBH.

La représentation de chaque mesure sera codée de la façon suivante :

- 1 mot pour le code d'état,
- 2 mots pour la mesure (flottant codé sur 4 octets).

Poids fort		Poids faible	
Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4

Le codage utilisé est le codage IEEE 754.

La transposition des octets des codes d'état et des mesures dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Définition des paramètres	Position dans le plan mémoire JBUS
Code d'état de la mesure principale (carac. de gauche)	Adresse BBH poids fort
Code d'état de la mesure principale (carac. de droite)	Adresse BBH poids faible
Mesure principale: Octet 1	Adresse BCH poids fort
Mesure principale: Octet 2	Adresse BCH poids faible
Mesure principale: Octet 3	Adresse BDH poids fort
Mesure principale: Octet 4	Adresse BDH poids faible
Code d'état de la mesure auxiliaire 1 (carac. de gauche)	Adresse BEH poids fort
Code d'état de la mesure auxiliaire 1 (carac. de droite)	Adresse BEH poids faible
Mesure auxiliaire 1: Octet 1	Adresse BFH poids fort
Mesure auxiliaire 1: Octet 2	Adresse BFH poids faible
Mesure auxiliaire 1: Octet 3	Adresse C0H poids fort
Mesure auxiliaire 1: Octet 4	Adresse C0H poids faible
Code d'état de la mesure auxiliaire 2 (carac. de gauche)	Adresse C1H poids fort
Code d'état de la mesure auxiliaire 2 (carac. de droite)	Adresse C1H poids faible
Mesure auxiliaire 2: Octet 1	Adresse C2H poids fort
Mesure auxiliaire 2: Octet 2	Adresse C2H poids faible
Mesure auxiliaire 2: Octet 3	Adresse C3H poids fort
Mesure auxiliaire 2: Octet 4	Adresse C3H poids faible
.....

2.5.12 Historique des codes d'état et valeurs instantanées :

Cette zone réservée aux données historisées comporte 50 zones de 1152 groupes de (2 caractères + 1 flottant) codés sur 6 octets chacun. Chaque groupe a le même format que les données instantanées et représente les données historisées d'une mesure sur une période de 4 jours.

Les mesures historiques sont des agrégations de données quart-heure. La mesure trouvée en première position dans le tableau d'historique correspond à la mesure agrégée durant le dernier quart d'heure entier écoulé (00 min, 15 min, 30 min, 45 min). Les autres mesures correspondent aux quarts d'heure précédents.

L'agrégation du code d'état et de la mesure doit respecter les prescriptions données dans le document « Langage de commande des stations d'acquisition de données sur la qualité de l'air » version 3.0 ou 4.0 avec la valeur de PVAL fixée à 75%.

La transposition des octets des codes d'état et des mesures des données historisées dans le plan mémoire JBUS doit être conforme au tableau suivant :

Définition des paramètres	¼ d'heure	Position dans le plan mémoire JBUS
Code d'état de la mesure 1 (carac. de gauche)	n (Courant)	Adresse 151H poids fort
Code d'état de la mesure 1 (carac. de droite)	n (Courant)	Adresse 151H poids faible
Mesure 1: Octet 1	n (Courant)	Adresse 152H poids fort
Mesure 1: Octet 2	n (Courant)	Adresse 152H poids faible
Mesure 1: Octet 3	n (Courant)	Adresse 153H poids fort
Mesure 1: Octet 4	n (Courant)	Adresse 153H poids faible
Code d'état de la mesure 1 (carac. de gauche)	n-1	Adresse 154H poids fort
Code d'état de la mesure 1 (carac. de droite)	n-1	Adresse 154H poids faible
Mesure 1: Octet 1	n-1	Adresse 155H poids fort
Mesure 1: Octet 2	n-1	Adresse 155H poids faible
Mesure 1: Octet 3	n-1	Adresse 156H poids fort
Mesure 1: Octet 4	n-1	Adresse 156H poids faible
.....
Code d'état de la mesure 2 (carac. de gauche)	n (Courant)	Adresse 5D1H poids fort
Code d'état de la mesure 2 (carac. de droite)	n (Courant)	Adresse 5D1H poids faible
Mesure 2: Octet 1	n (Courant)	Adresse 5D2H poids fort
Mesure 2: Octet 2	n (Courant)	Adresse 5D2H poids faible
Mesure 2: Octet 3	n (Courant)	Adresse 5D3H poids fort
Mesure 2: Octet 4	n (Courant)	Adresse 5D3H poids faible
Code d'état de la mesure 2 (carac. de gauche)	n-1	Adresse 5D4H poids fort
Code d'état de la mesure 2 (carac. de droite)	n-1	Adresse 5D4H poids faible
Mesure 2: Octet 1	n-1	Adresse 5D5H poids fort
Mesure 2: Octet 2	n-1	Adresse 5D5H poids faible
Mesure 2: Octet 3	n-1	Adresse 5D6H poids fort
Mesure 2: Octet 4	n-1	Adresse 5D6H poids faible
.....
Code d'état de la mesure 50 (carac. de gauche)	n (Courant)	Adresse DDD1H poids fort
Code d'état de la mesure 50 (carac. de droite)	n (Courant)	Adresse DDD1H poids faible
Mesure 50: Octet 1	n (Courant)	Adresse DDD2H poids fort
Mesure 50: Octet 2	n (Courant)	Adresse DDD2H poids faible
Mesure 50: Octet 3	n (Courant)	Adresse DDD3H poids fort
Mesure 50: Octet 4	n (Courant)	Adresse DDD3H poids faible
Code d'état de la mesure 50 (carac. de gauche)	n-1	Adresse DDD4H poids fort
Code d'état de la mesure 50 (carac. de droite)	n-1	Adresse DDD4H poids faible
Mesure 50: Octet 1	n-1	Adresse DDD5H poids fort
Mesure 50: Octet 2	n-1	Adresse DDD5H poids faible
Mesure 50: Octet 3	n-1	Adresse DDD6H poids fort
Mesure 50: Octet 4	n-1	Adresse DDD6H poids faible
.....

Exemple: **On veut coder le chiffre 19,7:**

Ce nombre est positif donc **Signe = 0.**

Pour calculer l'exposant, il faut que ce nombre prenne la forme :

$1,xxxxxxx * 2^{(\text{Exposant} - 127)}$ ce qui donne dans notre cas :

$$19,7 = 1,23125 * 2^{(131-127)}$$

Pour calculer la mantisse, il faut exprimer 0,23125 par :

$$2^{-3} + 2^{-4} + 2^{-5} + 2^{-7} + 2^{-8} + 2^{-11} + 2^{-12} + 2^{-15} + 2^{-16} + 2^{-19} + 2^{-20} + 2^{-23}$$

qui est en fait la valeur la plus proche de ce nombre suivant le code adopté soit :

$$0,231249929$$

le nombre ainsi codé vaut : $(1 + 0,231249929) * 2^{+4} = 19,69999886.$

et a pour code binaire au format IEEE 754:

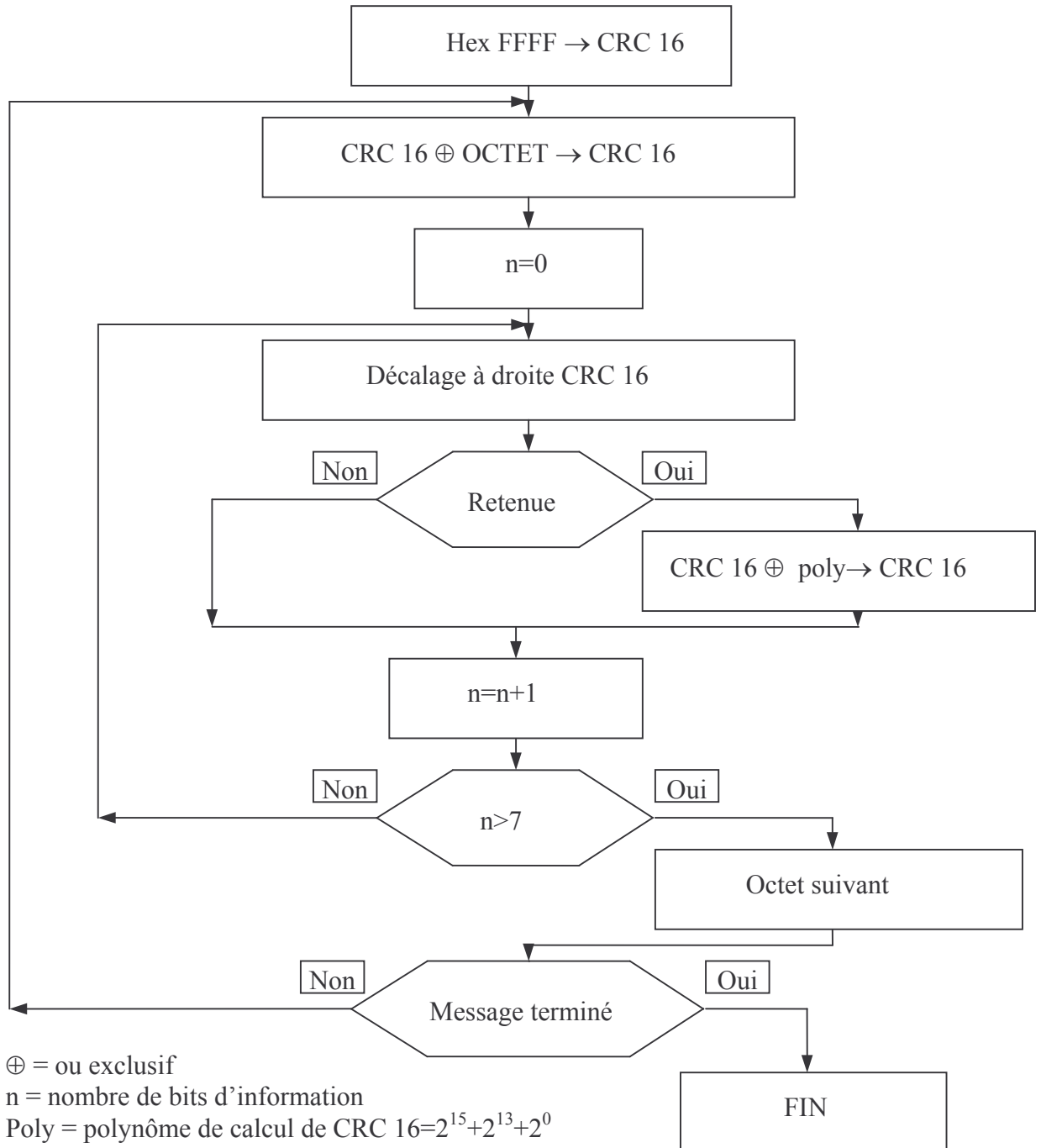
01000001100111011001100110011001

A des fins de mise au point, voici le codage de quelques nombres réels :

2,0	: 0100 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
-2,0	: 1100 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000
4,0	: 0100 0000 1000 0000 0000 0000 0000 0000
1,0	: 0011 1111 1000 0000 0000 0000 0000 0000
0,75	: 0011 1111 0100 0000 0000 0000 0000 0000
2,5	: 0100 0000 0010 0000 0000 0000 0000 0000
0,1	: 0011 1101 1100 1100 1100 1100 1100 1101

ANNEXE 2

Algorithme de calcul de CRC 16



Dans le CRC 16, le premier octet émis est celui des poids faibles.

Procédure effectuant le calcul du CRC 16 sur le caractère émis(entree).

Cette procédure doit être appelée pour chaque caractère émis ou reçu. Les variables globales de type byte val_crc16L et val_crc16H qui contiennent le résultat du calcul de CRC 16 sont les deux caractères de terminaison de la trame, val_crc16L est envoyé devant val_crc16H.

Public Sub calcul_CRC 16(ByVal entree As Byte)

Dim ind_tab As Byte

ind_tab = entree Xor val_crc16L

val_crc16L = val_crc16H Xor tab_crc16H(ind_tab)

val_crc16H = tab_crc16L(ind_tab)

End Sub**Procédures d'initialisation**

Procédure d'initialisation des tableaux contenant les valeurs nécessaires au calcul de CRC 16.

Public Sub init_crc16H()

tab_crc16H(0)= 0

tab_crc16H(1)= 193

tab_crc16H(n)= 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/129/ 64/ 1/ 192/ 128/
65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/
193/ 129/ 64/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/
128/ 65/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/
64/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 1/
192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 1/ 192/
128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 0/ 193/ 129/
64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/
192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/
129/ 64/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/
64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/
193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/
128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 1/ 192/ 128/
65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64/ 1/
192/ 128/ 65/ 1/ 192/ 128/ 65/ 0/ 193/ 129/ 64

End Sub**Public Sub init_crc16L()**

tab_crc16L(n) = 0/ 192/ 193/ 1/ 195/ 3/ 2/ 194/ 198/ 6/ 7/ 199/ 5/ 197/ 196/ 4/ 204/ 12/
13/ 205/ 15/ 207/ 206/ 14/ 10/ 202/ 203/ 11/ 201/ 9/ 8/ 200/ 216/ 24/ 25/

217/ 27/ 219/ 218/ 26/ 30/ 222/ 223/ 31/ 221/ 29/ 28/ 220/ 20/ 212/ 213/
21/ 215/ 23/ 22/ 214/ 210/ 18/ 19/ 211/ 17/ 209/ 208/ 16/ 240/ 48/ 49/
241/ 51/ 243/ 242/ 50/ 54/ 246/ 247/ 55/ 245/ 53/ 52/ 244/ 60/ 252/ 253/
61/ 255/ 63/ 62/ 254/ 250/ 58/ 59/ 251/ 57/ 249/ 248/ 56/ 40/ 232/ 233/
41/ 235/ 43/ 42/ 234/ 238/ 46/ 47/ 239/ 45/ 237/ 236/ 44/ 228/ 36/ 37/
229/ 39/ 231/ 230/ 38/ 34/ 226/ 227/ 35/ 225/ 33/ 32/ 224/ 160/ 96/ 97/
161/ 99/ 163/ 162/ 98/ 102/ 166/ 167/ 103/ 165/ 101/ 100/ 164/ 108/
172/ 173/ 109/ 175/ 111/ 110/ 174/ 170/ 106/ 107/ 171/ 105/ 169/ 168/
104/ 120/ 184/ 185/ 121/ 187/ 123/ 122/ 186/ 190/ 126/ 127/ 191/ 125/
189/ 188/ 124/ 180/ 116/ 117/ 181/ 119/ 183/ 182/ 118/ 114/ 178/ 179/
115/ 177/ 113/ 112/ 176/ 80/ 144/ 145/ 81/ 147/ 83/ 82/ 146/ 150/ 86/
87/ 151/ 85/ 149/ 148/ 84/ 156/ 92/ 93/ 157/ 95/ 159/ 158/ 94/ 90/ 154/
155/ 91/ 153/ 89/ 88/ 152/ 136/ 72/ 73/ 137/ 75/ 139/ 138/ 74/ 78/ 142/
143/ 79/ 141/ 77/ 76/ 140/ 68/ 132/ 133/ 69/ 135/ 71/ 70/ 134/ 130/ 66/
67/ 131/ 65/ 129/ 128/ 64.

End Sub

ANNEXE 4

EXEMPLES DE TRAMES

Lecture constructeur

STATION : [01] [03] [00] [00] [00] [0A] [C5] [CD]
CAPTEUR : [01] [03] [14] [49] [4E] [45] [52] [49] [53] [20] [20] [20] [20] [20] [20] [20]
[20] [20] [20] [20] [20] [20] [20] [29] [DE]

Lecture référence produit

STATION : [01] [03] [00] [0A] [00] [0A] [E5] [CF]
CAPTEUR : [01] [03] [14] [50] [52] [4F] [54] [4F] [5F] [53] [45] [20] [20] [31] [32] [33]
[20] [20] [20] [20] [20] [20] [20] [50] [8D]

Lecture version logiciel

STATION : [01] [03] [00] [14] [00] [0A] [85] [C9]
CAPTEUR : [01] [03] [14] [31] [2E] [30] [30] [20] [20] [20] [20] [20] [20] [20] [20] [20]
[20] [20] [20] [20] [20] [20] [20] [43] [97]

Lecture date

STATION : [01] [03] [00] [1E] [00] [04] [24] [0F]
CAPTEUR : [01] [03] [08] [32] [33] [30] [36] [31] [39] [39] [37] [54] [9A]

Lecture heure

STATION : [01] [03] [00] [22] [00] [03] [A5] [C1]
CAPTEUR : [01] [03] [06] [31] [35] [31] [35] [30] [30] [A3] [B6]

Lecture alarmes

STATION : [01] [03] [00] [B3] [00] [02] [35] [EC]
CAPTEUR : [01] [03] [04] [00] [00] [65] [00] [D1] [63]

Lecture défauts

STATION : [01] [03] [00] [B9] [00] [02] [15] [EE]
CAPTEUR : [01] [03] [04] [00] [10] [00] [20] [FA] [2E]

Lecture état interne

STATION : [01] [03] [00] [B5] [00] [04] [55] [EF]
CAPTEUR : [01] [03] [08] [80] [80] [08] [00] [00] [48] [00] [00] [9D] [21]

