

	LYCÉE JULES VIETTE MONTBELIARD	1STI2D <u>S</u> ystème d' <u>I</u> nformation et <u>N</u> umérique
	<p style="text-align: center;">Etude de la communication entre le lecteur RFID et l'automate programmable.</p>	
		<p style="text-align: center;">Thème : Protection</p>

Objectifs de formation.

SIN2 : Valider des solutions techniques.

Compétence attendue:

CO8.sin1. Vérifier la conformité du fonctionnement au regard de la normalisation.

Programme.

2.1 Transmission d'une information

Centre d'intérêt.

CI3. Communication de l'information au sein d'un système

Niveau taxonomique: 2

Problématique de la séquence.

Comment les utilisateurs peuvent-ils s'identifier pour accéder aux services de la borne de recharge ?

Connaissances abordées :

Caractérisation de solutions mettant en œuvre un bus ;
Relevé de trames ;



2- DONNÉES DISPONIBLES POUR REALISER LA TÂCHE

Convertisseur RS485 – RS232 ou RS485 – USB ; PC ; logiciel de lecture de trames Modbus.
Borne de recharge.

3- SITUATION DE TRAVAIL

- Démarche retenue :

- Investigation
- Résolution de problème technique
- Projet
- Créativité

- Type d'activité :

- Analyse
- Réalisation
- Expérimentation
- Conception

- Durée : 2 heures.

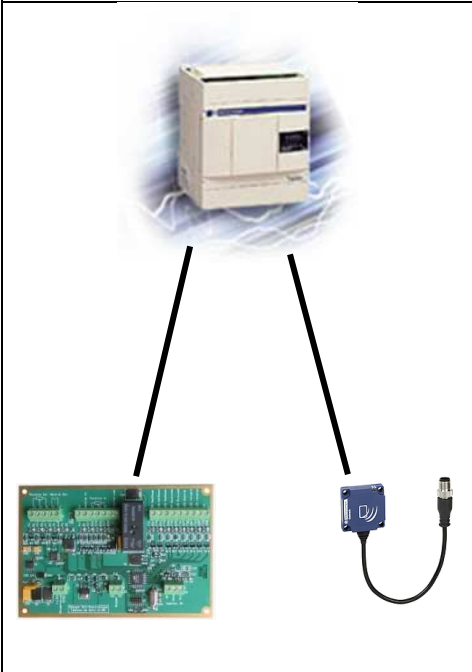
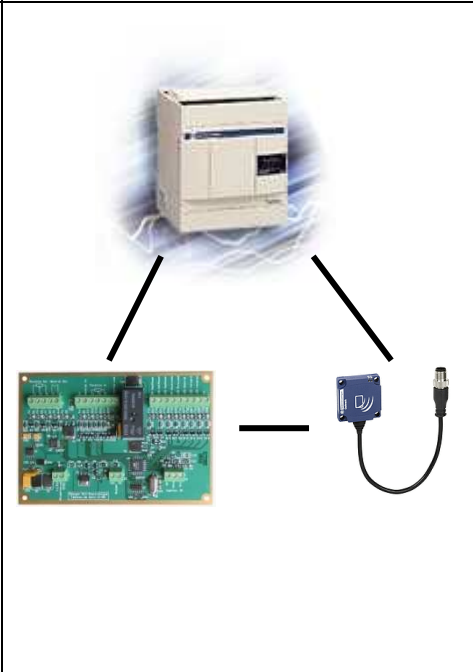
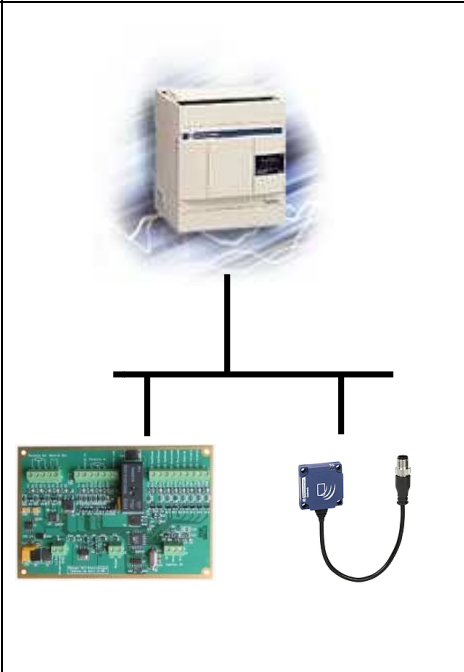
A-Analyse structurelle du réseau MODBUS.

Les automobilistes désirant recharger leur véhicule doivent être autorisés à utiliser la borne. L'autorisation est obtenue auprès du gestionnaire de borne par la délivrance d'un badge RFID. Ce badge permet d'être authentifié et d'avoir accès à la prise de recharge.

Il est donc nécessaire d'installer un lecteur de badge RFID qui devra être relié à l'automate commandant le déverrouillage de la prise de recharge. Comme l'automate doit aussi communiquer avec une carte électronique (carte AUBEVOYE) pour la gestion de la charge, le concepteur de la borne a décidé de mettre en place un réseau MODBUS.

Un réseau est un moyen d'interconnecter plusieurs équipements au même support de transmission. L'avantage est de mettre en place une communication avec le minimum de fils.

L'organisation matérielle d'un réseau est appelée topologie. Il existe trois topologies différentes :

Etoile	Anneau	Bus
 <p data-bbox="81 1444 555 1606">Plusieurs unités communiquent avec leur propre ligne avec l'unité centrale.</p>	 <p data-bbox="555 1444 1029 1606">Toutes les unités sont montées en série dans une boucle fermée.</p>	 <p data-bbox="1029 1444 1503 1606">Toutes les unités sont connectées à une ligne de transmission (ou bus)</p>

Q1) A partir du schéma donné en annexe 1, **indiquer** la topologie du réseau MODBUS.

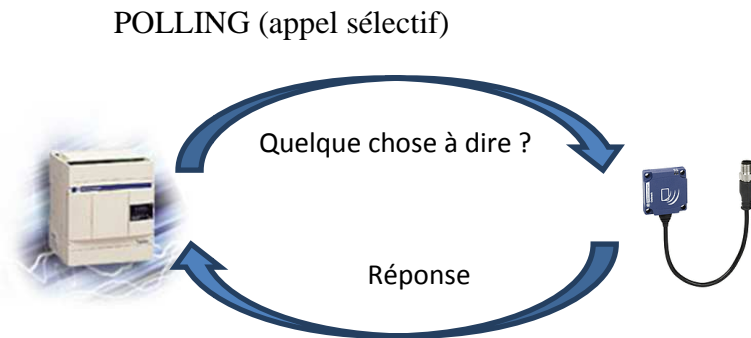
Le réseau MODBUS est un réseau maître esclave. Chaque élément raccordé au réseau doit avoir une adresse. Le maître, l'automate Twido, est à l'adresse 00, le lecteur RFID à l'adresse 01.

L'adresse de la carte AUBEVOYE est configurable à partir de switches.

Q2) **Demander** au professeur de vous ouvrir la borne. **Repérer** la carte AUBEVOYE. En utilisant l'annexe 2, **donner** l'adresse de la carte.

B-Etude de la communication entre le lecteur de badge RFID et l'automate Twido.

Le moyen d'accès au bus est basé sur le protocole maître esclave. Le maître est l'entité qui accorde l'accès au support. L'esclave est l'entité qui accède au support après sollicitation du maître.



Lorsque le maître veut communiquer avec un esclave, il envoie une trame sur le réseau. La structure de la trame MODBUS est la suivante :

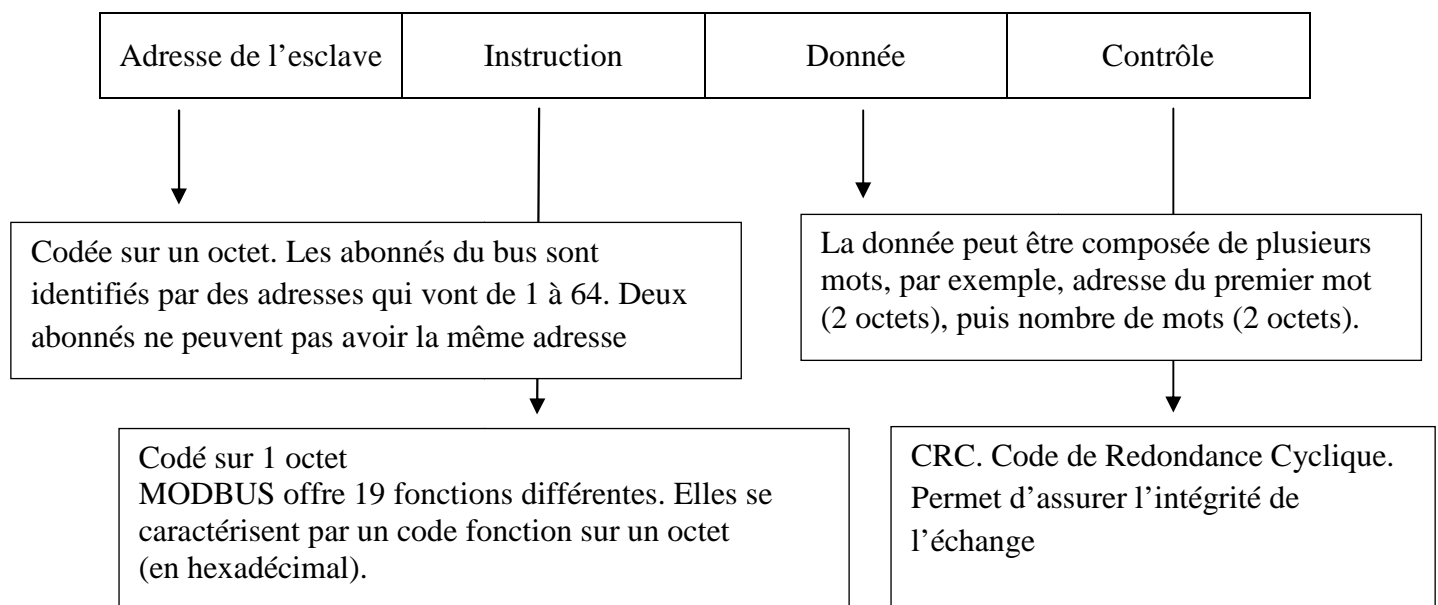
On distingue trois modes de communication entre les équipements électroniques :

Liaison SIMPLEX	Liaison HALF-DUPLEX	Liaison FULL-DUPLEX
Liaison à sens unique	Liaison à double sens. Chacun des deux équipements émet à tour de rôle.	Liaison à double sens. Les deux équipements peuvent communiquer simultanément.

Q3) *Quel mode de communication est utilisé pour le réseau MODBUS ?*

Il ne peut y avoir sur la ligne qu'un seul équipement en train d'émettre. Aucun esclave ne peut envoyer un message sans une demande préalable du maître. Le dialogue entre les esclaves est impossible.

Lorsque le maître interroge un esclave, la structure du message est la suivante :



Les fonctions offertes par MODBUS sont les suivantes :

Code	Nature des fonctions MODBUS
H'01'	Lecture de n bits de sortie consécutifs
H'02'	Lecture de n bits de sortie consécutifs
H'03'	Lecture de n mots de sortie consécutifs
H'04'	Lecture de n mots consécutifs d'entrée
H'05'	Ecriture de 1 bit de sortie
H'06'	Ecriture de 1 mot de sortie
H'07'	Lecture du statut d'exception
H'08'	Accès aux compteurs de diagnostic
H'09'	Téléchargement, télé déchargement et mode de marche
H'0A'	Demande de CR de fonctionnement
H'0B'	Lecture du compteur d'événements
H'0C'	Lecture des événements de connexion
H'0D'	Téléchargement, télé déchargement et mode de marche
H'0E'	Demande de CR de fonctionnement
H'0F'	Ecriture de n bits de sortie
H'10'	Ecriture de n mots de sortie
H'11'	Lecture d'identification
H'12'	Téléchargement, télé déchargement et mode de marche
H'13'	Reset de l'esclave après erreur non recouverte

Q4) **Indiquer** les deux premiers champs (adresse et instruction) de la trame envoyée sur le bus lorsque l'automate veut interroger le lecteur RFID et lire plusieurs mots consécutifs dans la mémoire.

Lorsque l'automate interroge la station RFID, il veut aller lire le contenu de sa mémoire à partir d'une adresse particulière. Il indique l'adresse du premier mot qu'il veut lire et le nombre de mots de 16 bits qu'il désire lire. Ces demandes font partie du champ « Donnée » de la trame Modbus. Il veut lire la famille de l'étiquette présente sur le badge, le nombre d'étiquettes lues depuis la mise sous tension et l'Identifiant (UID) de l'étiquette.

Q5) En vous aidant de l'annexe 3, compléter le champ donnée (adresse du premier mot et nombre de mots de 16 bits à lire).

L'esclave va répondre avec la trame ci-dessous :

Adresse de l'esclave	Instruction	Donnée	Contrôle

Il rappelle son adresse, l'instruction demandée et donne sa réponse.

Q6) **Donner** les deux premiers champs de la réponse de l'esclave à la sollicitation du maître.

Q7) S'assurer que la borne est hors tension, **câbler** l'analyseur de réseau et **démarrer** le logiciel de lecture de trames. Pour le premier essai, ne pas présenter de badges devant le lecteur RFID. **Relever** les deux premiers octets des trames qui circulent. **Commenter**.

Q8) **Relever** la trame complète qu'envoie régulièrement l'automate à la station RFID et **justifier** chaque octet sauf le CRC.

C-Lecture des badges RFID.

Un système RFID (Radio Frequency IDentification) désigne un système d'identification par radiofréquence. Les fréquences utilisées sont comprises entre 50 KHz et 2,5GHz ; la station de lecture-écriture RFID de la borne, située en face avant, utilise la fréquence 13,56 MHz.

Un système RFID permet d'effectuer la traçabilité, l'identification des objets, le contrôle d'accès ... Les informations sont stockées dans la mémoire d'une étiquette (ou tag). Une étiquette est constituée d'un minuscule circuit intégré (ou « puce électronique ») et d'une antenne.

L'étiquette est ensuite insérée dans un substrat qui peut-être par exemple un badge.

Badge contenant une étiquette RFID

Quand une étiquette passe devant le champ électromagnétique généré par une station de lecture-écriture, la puce se réveille et peut, suivant l'ordre qu'elle reçoit de la station, écrire des données dans sa mémoire ou transmettre les données contenues dans sa mémoire.

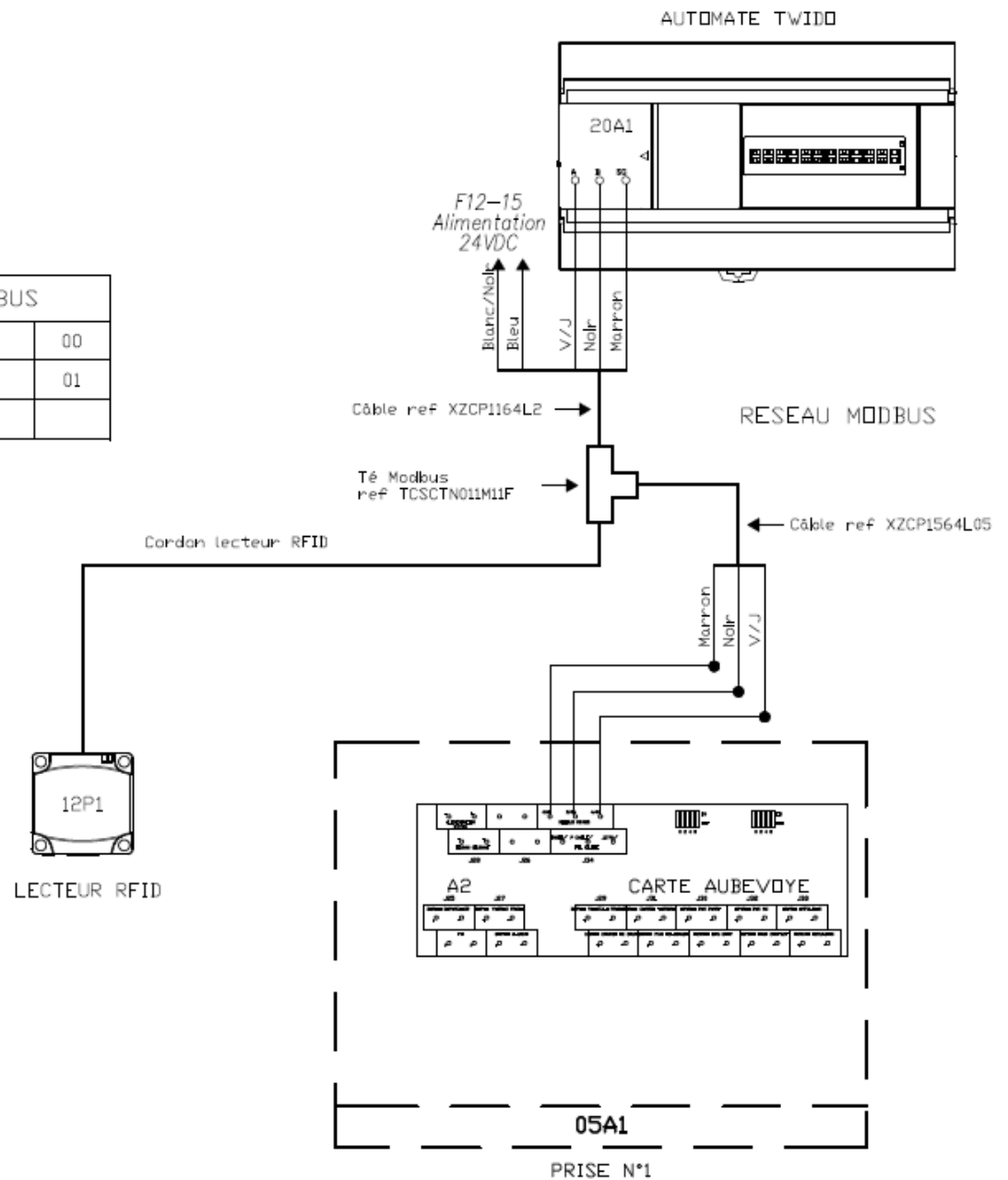


Une étiquette, outre les informations qu'elle peut renfermer, contient dans sa mémoire un numéro unique d'identification (ou UID pour Unique Identifier). Un UID contient essentiellement 2 champs : un champ qui identifie le constructeur de l'étiquette et un numéro de série. Il est codé sur 64, 96, 128 ou 256 bits suivant le cas.

- Q9) **Reprendre** la capture précédemment réalisée et **justifier** chaque octet de la réponse de la station RFID (hormis le CRC).
- Q10) **Passer** un badge devant la station et refaire une capture de la trame MODBUS. **Justifier** les changements apparaissant dans la réponse donnée par la station RFID. Quelle norme est utilisée par le badge RFID ? Donner l'UID de l'étiquette utilisée.

Annexe 1 : réseau MODBUS.

ADRESSE MODBUS	
AUTOMATE TWIDD	00
LECTEUR RFID PRISE	01
CARTE AUBEVOYE N°1	



Annexe 2 : configuration de la carte AUBEVOYE.

- Emplacement des switchs sur la carte Fil Pilote



- Etat binaire du switch



Bit = 0 → levier en HAUT



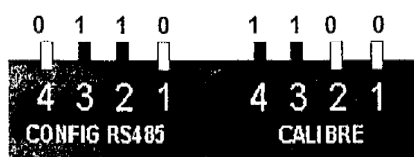
Bit = 1 → levier en BAS

- Configuration de l'adresse ModBus, du calibre et de la présence ou non d'un système de ventilation

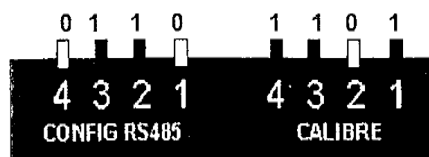
Switch CONFIG RS485				
Bit poids FAIBLE	3	2	1	Adresse ModBus
0	0	0	0	NON AUTORISE
1	0	0	0	1
0	1	0	0	2
1	1	0	0	3
0	0	1	0	4
1	0	1	0	5
0	1	1	0	6
1	1	1	0	7
0	0	0	1	8
1	0	0	1	9
0	1	0	1	10
1	1	0	1	11
0	0	1	1	12
1	0	1	1	13
0	1	1	1	14
1	1	1	1	15

Switch CALIBRE + VENTILATION					
Bit poids FAIBLE	3	2	1 = VENTILATEUR	CALIBRE	VENTILATION
0	0	0	0	10A	Charge avec ventilation NON AUTORISEE
1	0	0	0	16A	
0	1	0	0	20A	
1	1	0	0	32A	
0	0	1	0	63A	Charge avec ventilation AUTORISEE
0	0	0	1	10A	
1	0	0	1	16A	
0	1	0	1	20A	
1	1	0	1	32A	
0	0	1	1	63A	

- Exemples : = 1 = 0

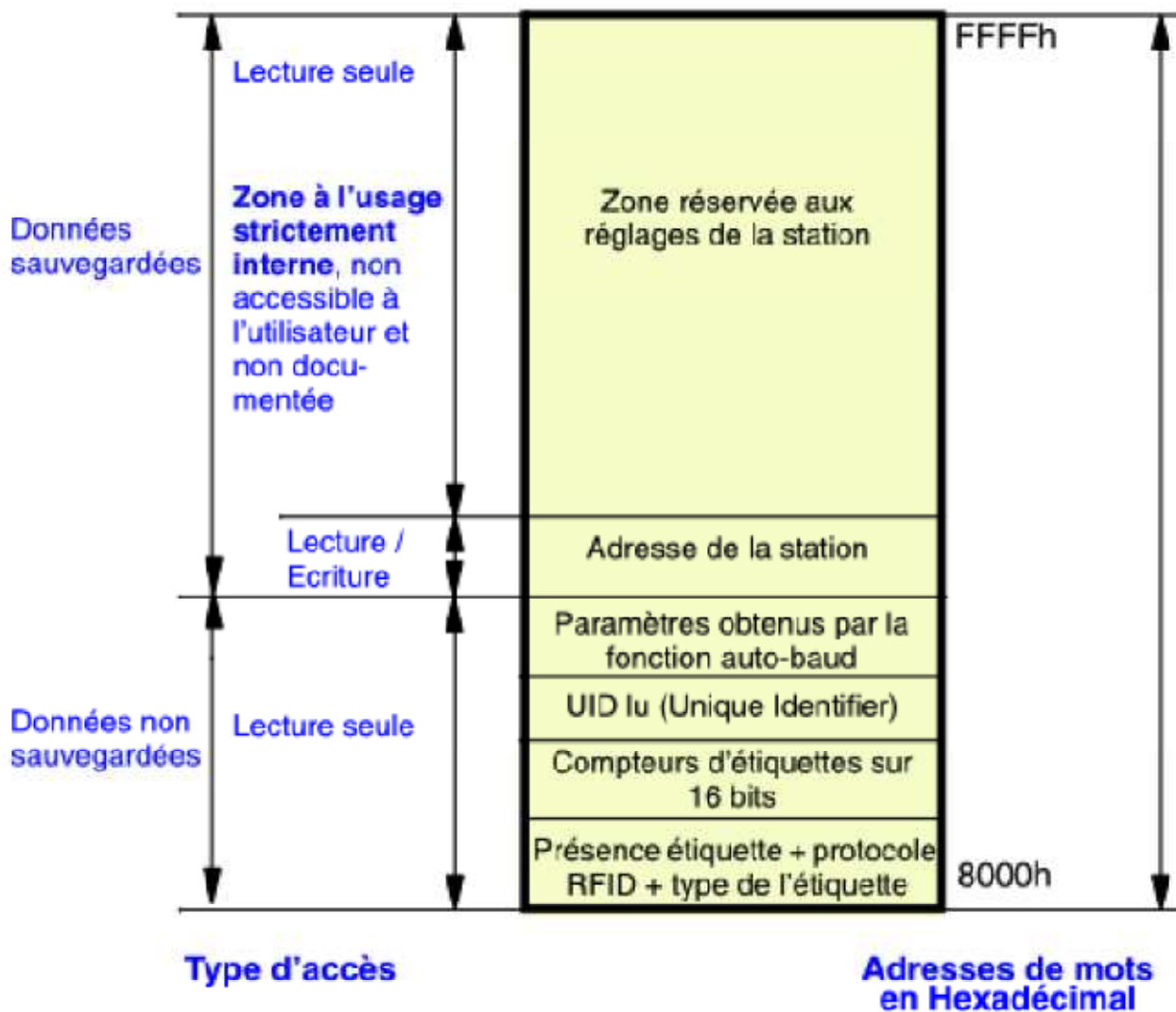
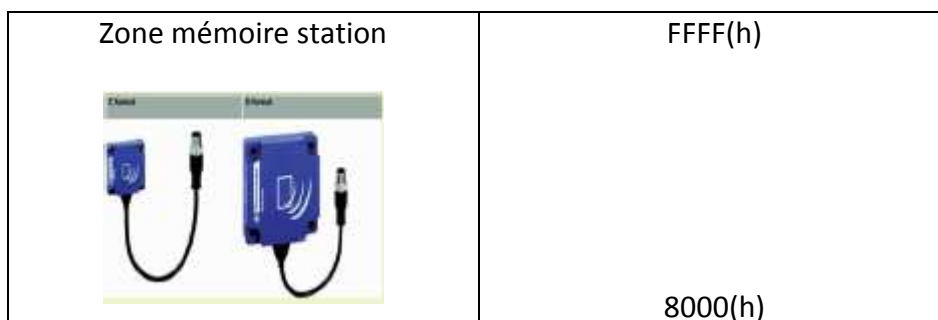


Adresse ModBus = 6 Calibre = 32A SANS VENTILATION



Adresse ModBus = 6 Calibre = 32A AVEC VENTILATION

Annexe 3 : zone mémoire de la station RFID.



N° Adrs .Objet	Description	Mode
8000h	Famille de l'étiquette présente / Flags système de l'étiquette	Lecture
8001 h	Compteur d'étiquettes	Lecture
8002h...8009h	UID	Lecture
8018h	Adresse station	Lect/Ecr

On donne ci-dessous la signification du contenu de quelques adresses de la zone mémoire de la station Ositrack.

Adresse (8000)₁₆

Les 16 bits de ce mot sont positionnés par la station et sont en lecture seule.

Bit 0 (Pf*) : mis à 1 si une étiquette est présente, 0 sinon.

Bit 1 : mis à 1 après un reboot électrique de la station. Positionné ensuite à 0 dès qu'une étiquette a été détectée.

Bits 2 et 3: Réservés

Bit 4 : mis à 1 si un badge de configuration est présent (un badge de configuration permet de paramétrer le numéro d'esclave Modbus de la station).

Bits 5,6 et 7 : Réservés

Bit 8 : lorsqu'une étiquette est présente, il est mis à 1 si l'étiquette utilise la norme ISO 15693.

Bit 9 : lorsqu'une étiquette est présente, il est mis à 1 si l'étiquette utilise la technologie Icode (non normalisée).

Bit A : lorsqu'une étiquette est présente, il est mis à 1 si l'étiquette utilise la norme ISO 1443A.

Bit B : lorsqu'une étiquette est présente, il est mis à 1 si l'étiquette utilise la norme ISO 1443B.

Bit C : lorsqu'une étiquette est présente, il est mis à 1 si le fabricant de la puce est Inside.

Bits D, E et F (PF*) : Réservés

* Pf : Poids faible

* PF :Poids Fort

Adresse (8001)₁₆

Le contenu de cette adresse vaut 0 après un reboot électrique de la station.

Il s'incrémente ensuite à chaque lecture ou écriture d'une nouvelle étiquette.

Adresses (8002)₁₆ à (8009)₁₆

Le contenu de ces huit adresses vaut 0 après un reboot électrique de la station.

Ensuite, ces adresses contiennent l'UID de la dernière étiquette qui a été lue ou écrite.