

Le protocole Modbus

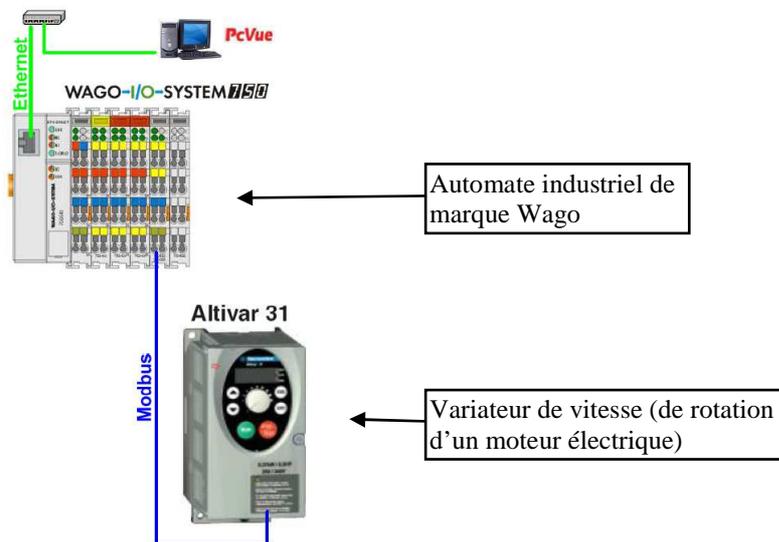
(réf : GenIndus)

I - INTRODUCTION

Le protocole MODBUS a été créé en 1979 par Modicon (Télémécanique, Schneider Automation). Il est aujourd'hui très utilisé dans l'industrie. Il ne définit que la structure des messages et leur mode d'échange, car on peut utiliser n'importe quel support de transmission (RS232, RS422 ou RS485) ; la liaison RS485 est la plus répandue car elle autorise le « multipoints ». Modbus est un bus de terrain industriel.

Exemple d'utilisation d'un bus série associé au protocole Modbus :

Variation de vitesse via automate industriel.

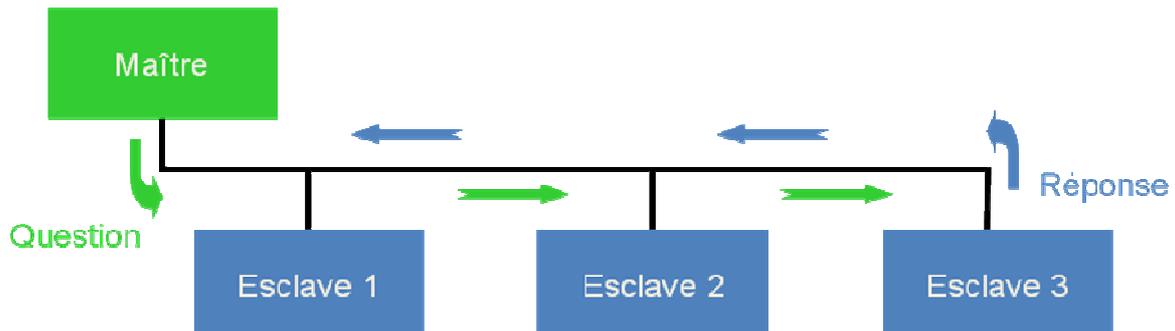


II – CARACTERISATION DES ECHANGES

Il y a un module maître et 1 ou plusieurs modules esclave (247 max).

Les échanges sont réalisés à l'initiative du maître et comportent une demande du maître et une réponse de l'esclave. Ces demandes sont adressées :

- soit à un esclave (identifié par son numéro) ; (2 esclaves ne peuvent dialoguer ensemble)



- soit à tous les esclaves (diffusion) ; dans ce cas, les commandes du maître sont obligatoirement des commandes d'écriture et il n'attend pas de réponse.

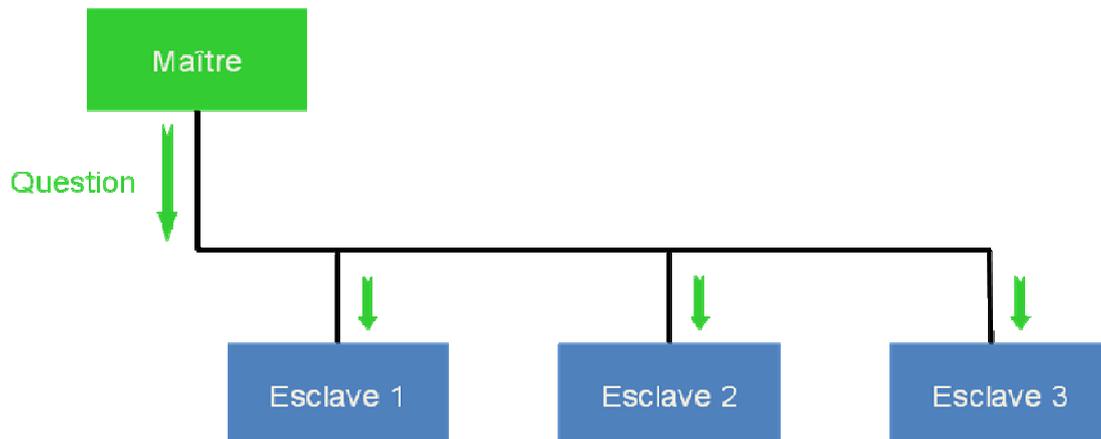
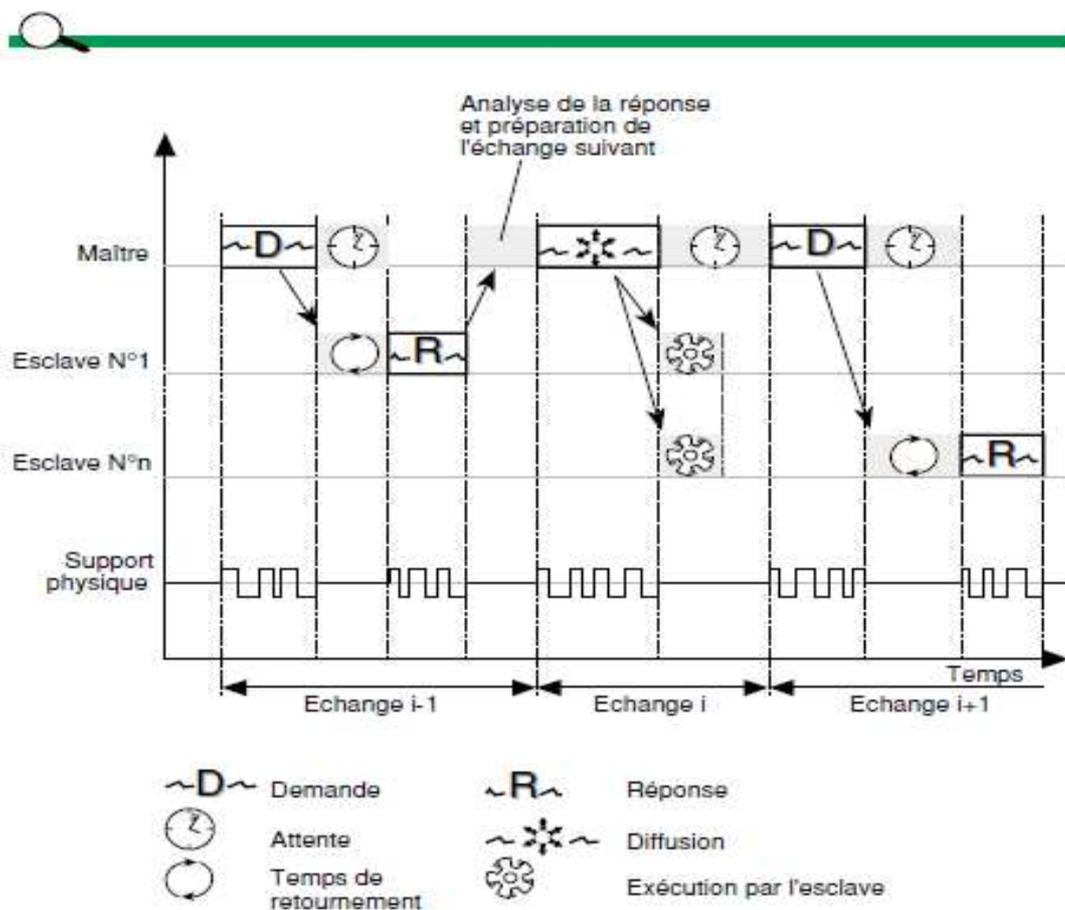


Diagramme d'occupation du support de transmission



Remarque : les durées de DEMANDE, REPONSE, DIFFUSION, ATTENTE, TRAITEMENT sont liées à la fonction réalisée.

III – DIFFERENCE DE TRAMES MODBUS

Il existe 2 formats de trames des messages : **ASCII (American Standard Code for Information Interchange)** et **RTU (Remote Terminal Unit)**.

Ces 2 formats peuvent être utilisés dans le protocole Modbus, mais sont incompatibles entre eux. Environ 95% des modules communicants sur Modbus utilisent des trames RTU.

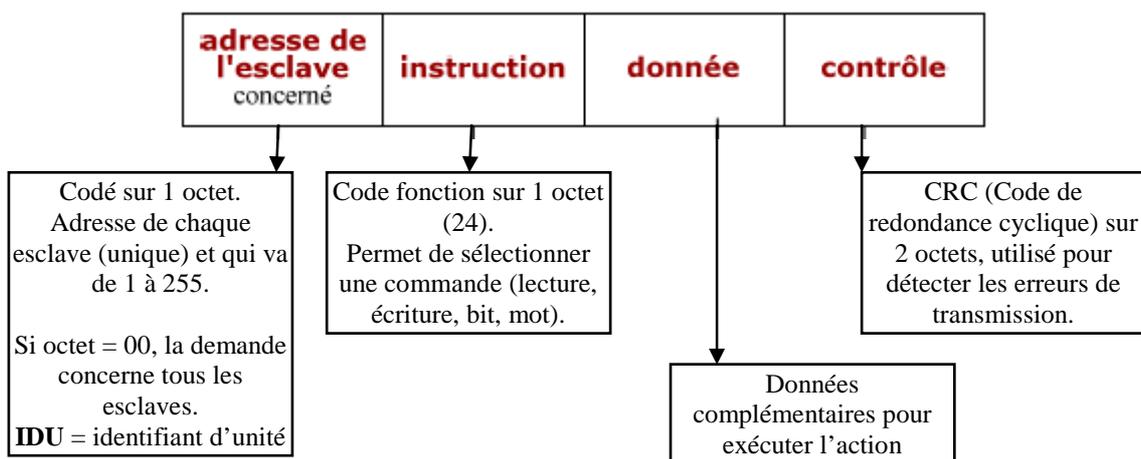
Le format ASCII offre une « souplesse » plus importante sur les timing inter-octet (jusqu'à 1 seconde) et constitue une véritable transmission asynchrone.

Le format RTU permet pour une même vitesse de transmission, un plus fort débit de données.

La liaison Modbus est une liaison half-duplex (à l'alternat).

IV – STRUCTURE DES TRAMES MODBUS

- trame d'échange maître → esclave (question) :



Lorsque le message est reçu par l'esclave, ce dernier lit le mot de contrôle (CRC) et accepte ou refuse le message.

Exemple du module GenIndus pour interroger l'état des entrées E1 à E4 :

Trame envoyée par le maître : 01 02 00 00 00 04 79 C9

01 → adresse de l'esclave (par défaut)

02 → code fonction de lecture

00 00 → 1^{ère} adresse de l'entrée TOR

00 04 → nombre d'adresses à lire (4 pour 4 entrées) } donnée

79 C9 → Code de vérification des erreurs (il s'agit d'un calcul polynômial).

- trame d'échange esclave → maître (réponse) :

La trame de réponse a un format similaire à la trame question.



Exemple de réponse avec le GenIndus (lecture des entrées) :

Trame reçue par le maître : 01 02 01 00 A1 88

01 → adresse de l'esclave

02 → code fonction

01 → nombre d'octets à lire

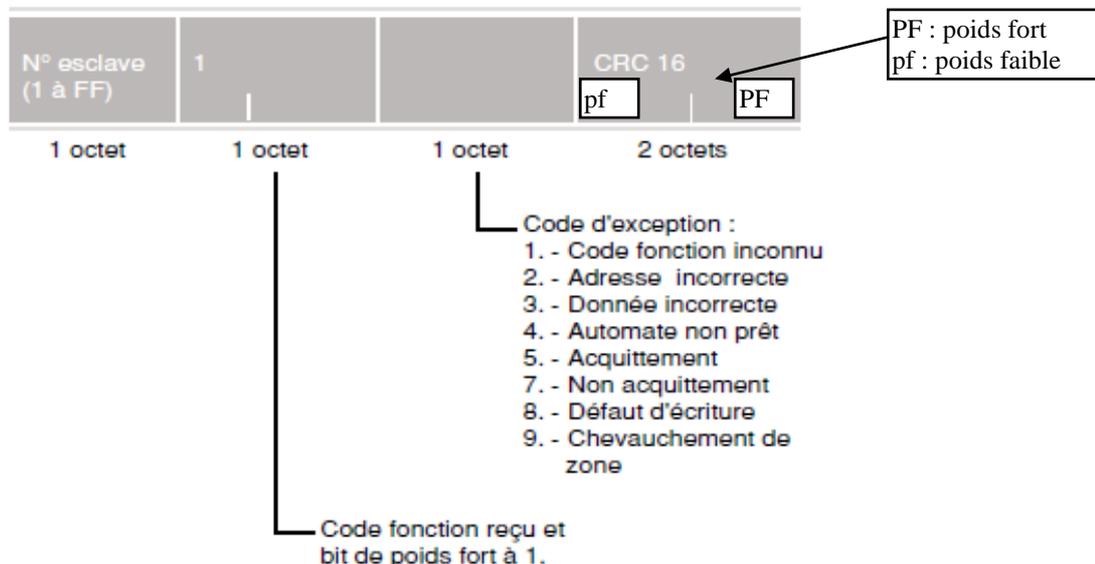
00 → état des 4 entrées (%0000 E1=E2=E3=E4 =0)

A1 88 → Code de vérification de la transmission

- trame d'échange esclave → maître (**réponse en cas d'erreur**) :

Si une erreur apparaît, l'esclave répond avec un code fonction modifié et les données contiennent un code d'exception permettant de connaître le type d'erreur.

Contenu d'une réponse exception.



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

Si le message est incorrect (CRC différents), l'esclave ne répond pas.

Si le message est correct mais que l'esclave ne peut le traiter, il renvoie une réponse d'exception.

V – STRUCTURE GENERALE DES TRAMES MODBUS SELON LES FORMATS

- Format ASCII

Chaque octet composant une trame est codé avec 2 caractères ASCII (2x 8 bits).

Start	Adresse	Fonction	Données	CRC	Stop
1 octet	2 octets	2 octets	n octets	2 octets	2 octets

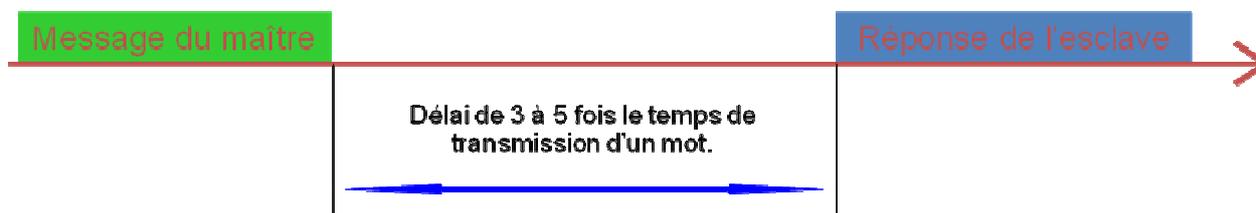
- Format RTU (Unité Terminal Distante)

Ce mode RTU est à temps contrôlé : les temps entre les caractères et entre les trames doivent être respectés, sinon le protocole sera refusé.

Start	Adresse	Fonction	Données	CRC	Stop
Silence	1 octet	1 octets	n octets (256 max)	2 octets	Silence

En mode RTU, chaque octet composant le message est transmis avec ou sans parité, comme suit :

Start	Bit0	Bit1	Bit2	Bit3	Bit4	Bit5	Bit6	Bit7	Parité	Stop
-------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------	------



L'ensemble du message doit être transmis de manière continue. Si un silence de plus de 3 fois le temps de transmission d'un mot intervient au cours de la transmission, le destinataire du message considérera que la prochaine information sera l'adresse du début d'un nouveau message.