

ETUDE ET MISE EN ŒUVRE DU MODBUS ASCII ET RTU

OBJECTIF DE LA FORMATION

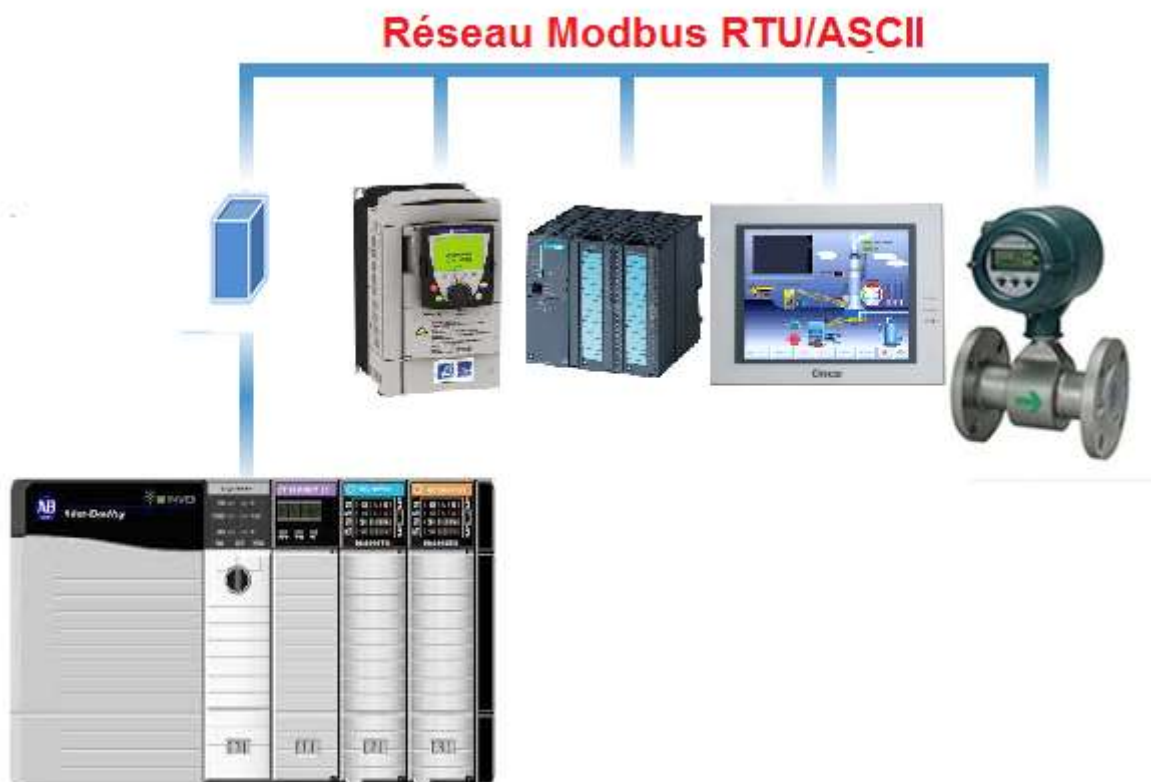
Cette formation a été conçue pour démystifier le bus industriel Modbus qui est très utilisé en automatisme et en informatique industrielle. En effet, il peut être difficile pour un débutant de comprendre le protocole modbus, qui pourtant, est relativement simple à mettre en œuvre si on connaît les tenants et les aboutissants de celui-ci.

Cette formation exposera toute la théorie à propos du modbus ASCII et RTU, ce qui vous permettra de mieux les appréhender et de pouvoir par la suite établir des communications basées sur ces protocoles.

A la fin de la formation, vous serez donc en mesure de faire communiquer différents équipements industriels via le protocole modbus ASCII/RTU, de comprendre la constitution des trames modbus ASCII/RTU et de créer des applications en C# permettant de communiquer via modbus.

INTRODUCTION

Le Modbus est un protocole de communication industriel introduit par Modicon en 1979. Il est généralement utilisé avec les automates programmables ou les équipements de types industriels. Il est maintenant devenu une norme "open protocol" dans le domaine de l'automatisme et de la communication industrielle, et est le moyen le plus couramment utilisé pour faire communiquer des équipements industriels. Il existe des versions avec des modifications mineures ou adaptées à d'autres environnements (comme par exemple JBUS ou MODBUS II).



Un des avantages du protocole Modbus est sa flexibilité, mais aussi sa facilité de mise en œuvre. La plupart des appareils et dispositifs embarqués comme les microcontrôleurs, les automates, les capteurs intelligents etc...sont équipés d'interface Modbus et sont capables de communiquer en Modbus. Au début, le Modbus a été initialement conçu pour fonctionner avec les lignes de communication filaires série mais il existe aujourd'hui des extensions à la norme pour les communications sans fil et les réseaux TCP / IP.

Le protocole Modbus permet la communication entre plusieurs équipements connectés sur un même réseau, par exemple un système qui mesure la

température et l'humidité d'un four peut communiquer ses résultats à un ordinateur de traitement via Modbus.

QUELQUES ELEMENTS DE VOCABULAIRES

Les canaux de transmission

Un canal de transmission ou ligne de transmission est une liaison entre deux machines. On désigne généralement le terme émetteur la machine qui envoie les données et récepteur celle qui les reçoit.

Les modes de transmission

Selon le sens des échanges, on distingue 3 modes de transmission :

- **Mode simplex ou unidirectionnel** : il caractérise une liaison dans laquelle les données circulent dans un seul sens, c'est-à-dire de l'émetteur vers le récepteur.
- **Mode half duplex ou bi-directionnel alterné** : caractérise une liaison dans laquelle les données circulent dans un sens ou dans l'autre mais pas les deux en même temps. Ce type de liaison permet d'avoir une liaison bidirectionnelle utilisant la capacité totale de la ligne.
- **Mode full duplex ou duplex intégral** : caractérise une liaison dans laquelle les données circulent de façon directionnelle et simultanée. Chaque extrémité de la ligne peut émettre et recevoir en même temps, ce qui signifie que la bande passante est divisée par deux pour chaque sens d'émission des données si un même support de transmission est utilisé pour les deux transmissions.

Les unités de mesure des vitesses de transmission

Il existe 2 unités pour qualifier la rapidité des échanges :

- Bauds : nombre de bits de données transmis par seconde
- Bits/sec : nombres de bits (quelconques) transmis par seconde

La vitesse de transfert effective est calculée sur les données (on ne tient pas compte des bits de start et de stop pour une communication asynchrone, et des bits de synchronisation pour une communication synchrone).

Le port série

L'échange de données se fait par ligne unique. Les bits sont donc envoyés à la suite. Les ports séries actuels sont bidirectionnels (2 lignes, une par sens de communication).

Notions de communication maître/esclave

Le maître-esclave est un modèle utilisé en technologie, notamment en informatique. Un périphérique, un processus ou un serveur est le maître, l'autre (ou plusieurs autres) est/sont le(s) esclave(s). Le maître donne des ordres à l'esclave qui les exécute.

La notion de protocole

Un protocole est un ensemble de règles strictes, définissant les questions et les réponses devant avoir lieu lorsque deux équipements sont en communication. Ces règles prévoient des procédures de récupération en cas d'erreur de transmission ou de « timeout » (réponse non parvenue dans les délais).

LES MESSAGES DE BROADCAST

Aussi appelé message de diffusion est une communication unidirectionnelle initiée par le maître et envoyé à tous les esclaves. Ce type de message n'obtient pas de réponse de la part des esclaves, il est utilisé pour envoyer des commandes communes à tous les esclaves par exemple les commandes de configuration ou de réinitialisation.

LES VARIATIONS DU PROTOCOLE MODBUS

Il existe 3 variations du protocole Modbus:

- Le Modbus RTU (8bits)
- Le Modbus ASCII (7 bits)
- Le Modbus TCP/IP (ethernet)

Cette formation s'axera essentiellement sur les variations ASCII et RTU

Modbus RTU VS Modbus ASCII

Une des principales différences entre le modbus ASCII et le modbus RTU est que la communication via modbus RTU est plus rapide. Aussi, le modbus RTU est beaucoup plus populaire que le modbus ASCII qui tend à disparaître.

LES SUPPORTS PHYSIQUES DE TRANSMISSION DU PROTOCOLE MODBUS

- **Paire torsadée**
- **Radio**
- **Micro-onde**
- **Fibre optique**

LES STANDARDS ELECTRIQUES RS-232/RS-422/RS-485

Les communications Modbus RTU et ASCII peuvent s'effectuer via les standards électriques suivants :

- **RS-232**
- **RS-485**
- **RS-422**

Le **RS232**, **RS422** et **RS485** sont des standards de transmission de données série. Chacune de ces interfaces a des avantages et des inconvénients.

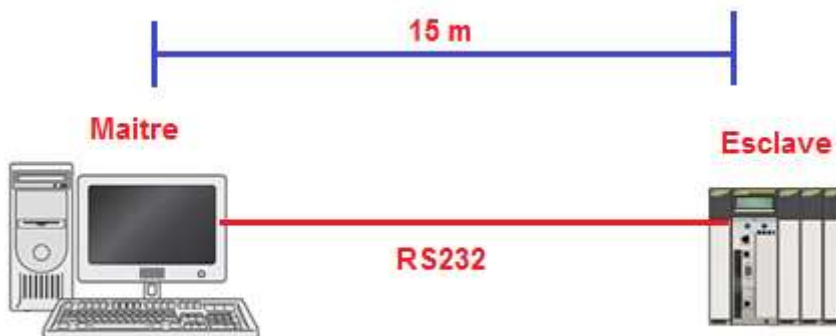
- Le RS232

C'est le plus connu des standards de communication série. Les ports série RS232 sont présents sur la plupart des PCs standards. Il est de type point to point et est composé des lignes **Rx**, **Tx** et **GND**.

Le RS232 permet de faire communiquer uniquement un maitre et un esclave sur chaque ligne. Il fonctionne en **full duplex** et sa vitesse de communication peut aller **jusqu'à 115 kbits/s**.

En RS232, la distance séparant les deux équipements ne dépasse pas généralement **15 m**. Si on n'a besoin d'ajouter plusieurs esclaves sur la même ligne, il faudra utiliser les liaisons RS422 ou RS485 qui sont plus adéquates.

Le RS232 a comme inconvénients d'être inadapté dans les environnements où il y'a beaucoup de bruits ou parasites (risque perturbation transmission).



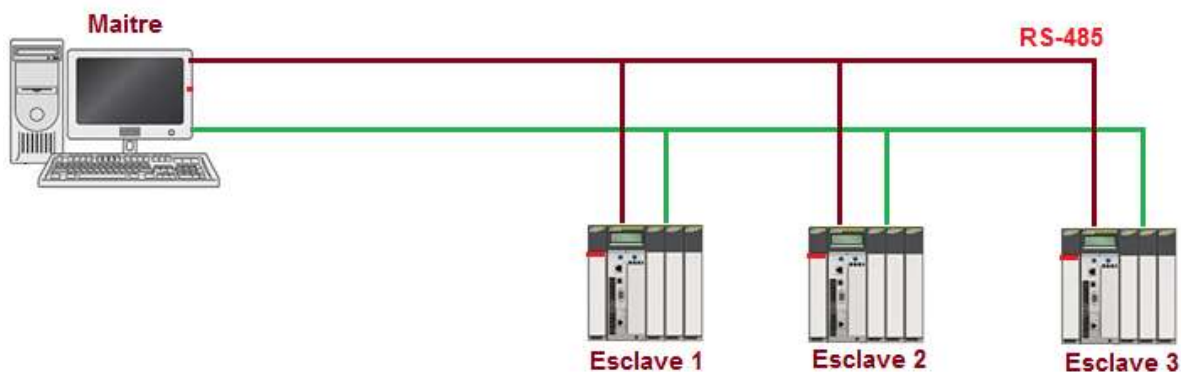
- Le RS422

Il est **full duplex** et est utilisé sur les ordinateurs Apple, sa vitesse de transmission peut aller **jusqu'à 10 Mbits/s**. Les signaux sont envoyés sur 2 fils afin d'augmenter la fréquence de transmission. Il peut supporter **jusqu'à 10 récepteurs par ligne** (on dit alors qu'il est multidrop ou multi-points).



- RS485

Les médias de type RS485 sont souvent en **half duplex** c'est-à-dire la transmission s'effectue via **2 fils**.



Ils permettent de faire communiquer **jusqu'à 32 périphériques sur la même ligne de données** et sur une distance pouvant aller **jusqu'à 1200 m sans répéteurs**.

A noter que l'on peut obtenir du full duplex en utilisant 4 fils de transmission au lieu de 2. Cela permet d'avoir un débit de transmission plus rapide.

Chaque périphérique esclave peut aussi communiquer avec les 32 autres périphériques. Les protocoles de communication RS422 et RS485 sont **multi-drop** c'est à dire plusieurs périphériques peuvent communiquer sur la même ligne de données. Le RS485 a comme avantages d'être immunisé contre les bruits ou parasites.

Configuration des ports série

Lorsque l'on veut établir une communication modbus RTU ou ASCII via les liaisons série RS-232 ou RS-485, il est obligatoire de configurer les ports série entrant en jeu lors de la communication. Un équipement industriel disposant d'un port série est fourni la plupart du temps avec un logiciel permettant de configurer le port afin d'établir une communication.

Les ports séries disposent de 4 paramètres de configuration :

- Baud rate : exprimé en bits/s, désigne la vitesse de la transmission (1200 bits/s, 4800 bits/s, 9600 bits/s etc..). La valeur 9600 bits/s reste cependant la plus utilisée lors des configurations.
- Nombre de bits de données : désigne le nombre de bits que comporte la trame (7 ou 8 bits)
- Nombre de bits de stop : désigne le nombre de bit de stop que comporte la trame. On peut avoir 1 ou 2 bits de stop.
- Parité : Ce sont des bits ajoutés à une trame pour en vérifier l'intégrité. La vérification de la parité peut être utile lorsque l'on transmet de l'information à haute vitesse ou sur des lignes de qualité médiocre. En communication modbus RTU ou ASCII, on a pas besoin d'utilisation les bits de parité car le protocole modbus dispose de son propre système de détection d'erreur. Ainsi, on pourra mettre pour le paramètre parité du port série « None ». Les autres valeurs possibles sont : **Paire** (even), **impaire** (odd).

NB : Pour que des équipements d'un même réseau série puissent communiquer ensemble, ils doivent avoir les mêmes paramètres.

LES ZONES MEMOIRES MODBUS

Au sein de chaque appareil compatible Modbus(automates, variateurs, compteurs etc..), il y'a une partie de la mémoire qui est dédiée au Modbus. Cette partie est appelée « **zone de mémoire Modbus** »

En modbus, la plupart des types de données traditionnels ont une nouvelle dénomination:

- Une sortie physique sur un seul bit est appelé **coils ou bobine**
- Une entrée physique sur un seul bit est appelé « **discrete inputs** » ou **Inputs contact**
- Les input registers ou analog input
- Les holdings registers

Les coils et « discrete inputs » sont de type booléen alors que les inputs registers(entrées analogiques) et holding registers peuvent comporter des nombres codés sur 2 octets(16 bits) c'est à dire qu'ils sont capables de stocker des nombres compris entre 0 et 65535 .

Les « discrete input » et « input register » sont en lecture seule donc on pourra pas écrire sur ces plages de données.

Ceci est un extrait de la formation « **comprendre et mettre en œuvre le Bus industriel modbus** ». Une formation vidéo d'un peu plus de 2 heures permettant de décortiquer le principe de fonctionnement des protocoles Modbus ASCII et RTU via des explications et exemples pratiques.

Pour vous inscrire à la formation et en savoir plus, vous pouvez procéder à votre inscription via le lien ci-dessous :

<http://www.automation-sense.com/blog/nos-formations/initiation-au-bus-de-terrain-industriel-modbus.html>

