







1. Objectifs

- Être capable d'interroger un dispositif esclave ModBus à partir d'un ordinateur de type PC et d'une application de scanner ModBus maître.
- Mettre en évidence les trames de communication afin d'être capable de diagnostiquer des défauts de communication lors d'opérations de mise en œuvre ou de maintenance

2. Préparation

2.1. Matériel disponible

Vous disposez de différents systèmes supports qui comportent des appareils de mesure (analyseur de réseau, mesureur d'énergie, ...) ou de contrôle (variateur de vitesse, ...) avec liaison de communication ModBus esclave RS485 2 fils.

Domaine / Système / Fournisseur	Image du système	Dispositif communicant Information à récupérer
Production d'énergie : Éolienne didactisée GTI Systèmes		 Tension Phase 1
Distribution : Armoire TGBT communicante DEC-Industrie		 Puissance Phase 2
Commande de process : Station de pompage CRATERE Électrotechnique		 Vitesse moteur pompe
Régulation de procédés : Bain thermo-régulation		
Automatismes industriels répartis Automate programmable Schneider-Electric	Grille d'automatisme	

Vous disposez également des documentations techniques des dispositifs à interroger et de leurs manuels de référence sur la communication ModBus.

2.2. Analyse de documentations

- ◆ Relever dans la documentation constructeur des dispositifs communicants :
 - ✓ la connectique de communication (borniers, brochage, précautions, ...),
 - ✓ le mode de configuration du protocole de communication (débit, éventuels décalages d'adresses, ...)
 - ✓ la table des grandeurs accessibles par le réseau (ou un extrait),
 - ✓ l'adresse de lecture pour la grandeur désirée sur le système.

2.3. Étude du protocole ModBus

Combien de dispositifs maîtres peuvent être présents sur un réseau au protocole ModBus ?	
Combien de dispositifs esclaves peuvent être présents sur un réseau au protocole ModBus ?	
Combien de dispositifs peuvent être présents sur un réseau avec support physique de type RS485 ?	
Lorsque le maître émet une requête (question) sur le bus, combien d'esclaves peuvent répondre ?	
Quels sont les 2 modes de transmission du protocole ModBus ?	
Quels sont les différents champs d'informations transmis sur une trame de requête ModBus RTU ?	
Combien de bits sont nécessaires pour définir en binaire une adresse d'esclave comprise entre 1 et 247 ? Donc combien d'octets ?	
Combien de caractères sont nécessaires pour envoyer une adresse d'esclave ModBus en mode RTU ?	
Combien de caractères sont nécessaires pour envoyer une adresse d'esclave ModBus en mode ASCII ?	
Quel est le numéro de fonction ModBus permettant de lire la valeur d'un mot dans un registre interne du dispositif interrogé ?	
Combien de caractères sont nécessaires pour coder une adresse 16 bits en mode RTU ?	
Convertir l'adresse 30 004 ₍₁₀₎ en binaire, puis en hexadécimal	

2.4. Préparations de trames

Vous disposer d'un utilitaire nommé « CRC16.exe » qui calcule le code CRC16 de vérification de trame qui est placé à la fin des différents caractères envoyés selon le protocole ModBus.

- ◆ A partir de la documentation du protocole ModBus, établir les trames (liste de caractères) qui permettront d'établir les questions ModBus suivantes :
 - ✓ Lire, depuis l'esclave présent à l'adresse 1, les 2 mots des registres d'adresse 30004 ;
 - ✓ Lire, depuis l'esclave présent à l'adresse 10, les 7 bits internes d'adresse 48 ;
 - ✓ ...

3. Manipulations

3.1. Connexion matérielle

- ◆ Connecter l'ordinateur au système esclave à travers l'adaptateur RS232/RS485.

3.2. Recherche du protocole de l'esclave à interroger

- ◆ Accéder à la configuration du dispositif à interroger, et relever les différents paramètres de communication :
 - ✓ Débit (bps), nb de bits de données, parité, nb de bits de stop, contrôle de flux, ...

3.3. Installation d'un utilitaire ModBus (si non pré-installé)

- ◆ Rechercher le site internet du fournisseur de l'application de supervision DAQFactory
- ◆ Télécharger et installer DAQFactory en version d'évaluation 25 jours
Pour éviter l'encombrement de la bande passante Internet de l'établissement, vous pouvez le récupérer depuis la médiathèque sur le réseau local dans : M:\Electrotechnique\Automatismes\Communications\
 - ◆ Rechercher dans les menus Programmes l'utilitaire de scan « QuickMod ModBus Scanner », lancer cet utilitaire.
 - ◆ Configurer la communication en ModBus RTU sur port série, selon le protocole relevé sur l'esclave.

3.4. Envoi automatique de trame Modbus

- ◆ Définir les paramètres de la trame à envoyer :
 - ✓ « ID » : adresse de l'esclave à interroger
 - ✓ « Fonction » : lecture de bit internet / de bit d'entrée / de registre interne / ...
 - ✓ « Type » : le type d'information retournée par le dispositif (selon le registre sélectionné)
 - ✓ « Tag » : l'adresse du premier registre à lire
 - ✓ « # pts » : nombre de registres successifs à lire
 - ✓ « Scan rate » : la période d'interrogation en secondes
- ◆ Relever à l'oscilloscope l'allure des trames échangées sur le réseau RS485.

3.5. Envoi manuel de trame ModBus

- ◆ Cliquer sur le bouton « Monitor » pour afficher le terminal d'émission/réception
- ◆ Préparer (sur le papier) une trame de requête de votre choix
- ◆ Saisir cette requête dans le champ « Output string » et l'envoyer en cliquant sur « Send ».
- ◆ Analyser la réponse reçue en hexadécimal et en déduire la valeur lue.
- ◆ Relever à l'oscilloscope l'allure d'une trame de requête échangée sur le réseau RS485. Analyser les différents caractères pour identifier la question posée
- ◆ En binôme, établir et envoyer une requête par l'un des étudiants sans la montrer au camarade. Le second étudiant devra retrouver la question posée par l'analyse du relevé à l'oscilloscope.