

TP 01 : Implémentation et mise en œuvre sur RS232, RS485 et Ethernet

Matériel et logiciels requis pour le TP :

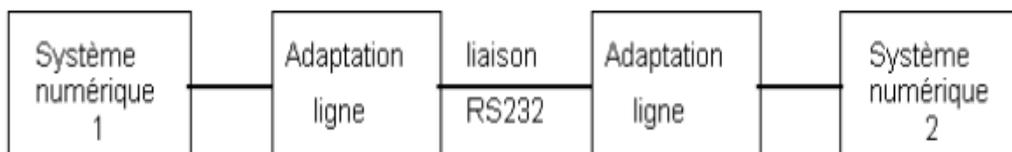
- 1- Câbles RS232 (femelle-femelle).
- 2- HyperTerminal de Windows 7.
- 3- Serial Port Monitor (SRM).

Partie théorique :

I. Présentation de la liaison RS-232:

Les liaisons séries permettent la communication entre deux systèmes numériques en limitant le nombre de fils de transmission.

La liaison *série* aux normes RS 232 est utilisée dans tous les domaines de l'informatique (ex : port de communication com1 et com2 des PC, permettant la communication avec des périphériques tels que modem et souris). Elle est de type *asynchrone*, c'est à dire qu'elle ne transmet pas de signal horloge. Le schéma fonctionnel est le suivant :



La transmission série nécessite un minimum de 2 fils qui véhiculent les trames de données en émission (Tx) et en réception (Rx).

L'adaptation des données se fait à l'aide d'un circuit adaptateur de ligne (ex : MAX232), qui transforme les niveaux logiques issus du système numérique en niveaux logiques compatibles avec les normes RS232 et vice versa, suivant le tableau :

Avant adaptation :	Après adaptation :
Les niveaux logiques sont les suivants :	Les niveaux logiques sont les suivants :
niveau 0 = 0 V	niveau 0 = +12 V
niveau 1 = 5 V	niveau 1 = -12 V

II. Protocole de transmission :

Afin que les éléments communicants puissent se comprendre, il est nécessaire d'établir un protocole de transmission. Ce protocole devra être le même pour les deux éléments afin que la transmission fonctionne correctement. Les paramètres rentrant en jeu sont :

- Longueur des mots : 7 bits (ex : caractère ascii) ou 8 bits
- La vitesse de transmission : les différentes vitesses de transmission sont réglables à partir de 110 bauds (bits par seconde) de la façon suivante : 110 bds, 150 bds, 300 bds, 600 bds, 1200 bds, 2400 bds, 4800 bds, 9600 bds.
- Parité : le mot transmis peut être suivi ou non d'un bit de parité qui sert à détecter les erreurs éventuelles de transmission. Il existe deux types de parité.

Parité paire : le bit ajouté à la donnée est positionné de telle façon que le nombre des états 1 soit paire sur l'ensemble donné + bit de parité

ex : soit la donnée 11001011 contenant 5 états 1, le bit de parité paire est positionné à 1, ramenant ainsi le nombre de 1 à 6.

Parité impaire : le bit ajouté à la donnée est positionné de telle façon que le nombre des états 1 soit impaire sur l'ensemble donné + bit de parité.

ex : soit la donnée 11001001 contenant 5 états 1, le bit de parité impaire est positionné à 0, laissant ainsi un nombre de 1 impaire..

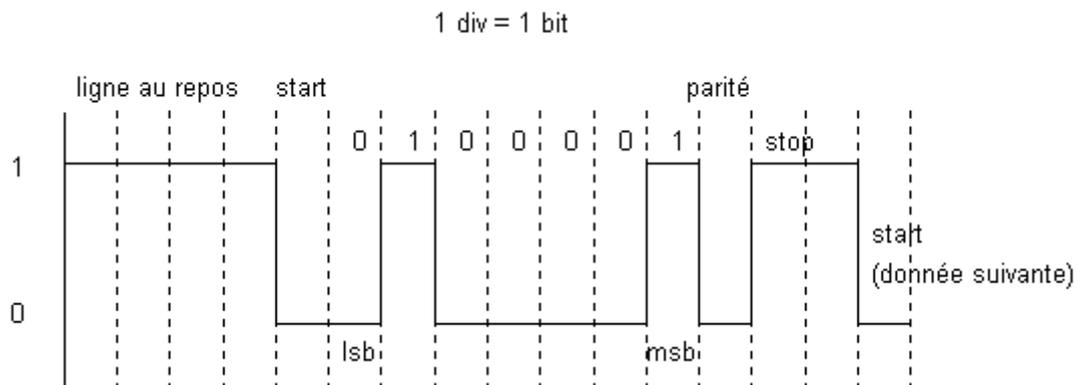
Bit de start : la ligne au repos est à l'état logique 1 pour indiquer qu'un mot va être transmis la ligne passe à l'état bas avant de commencer le transfert. Ce bit permet de synchroniser l'horloge du récepteur.

Bit de stop : après la transmission, la ligne est positionnée au repos pendant 1, 2 ou 1,5 périodes d'horloge selon le nombre de bits de stop.

III. Format des trames :

Le bit de START apparait en premier dans la trame puis les données (poids faible en premier), la parité éventuelle et le (les) bit(s) de stop.

exemple : Soit à transmettre en parité paire, avec 2 bits de stop, le caractère B dont le codage ascii est 1000010(2) la trame sera la suivante : (d'un point de vue logique)



IV. HyperTerminal de Windows 7

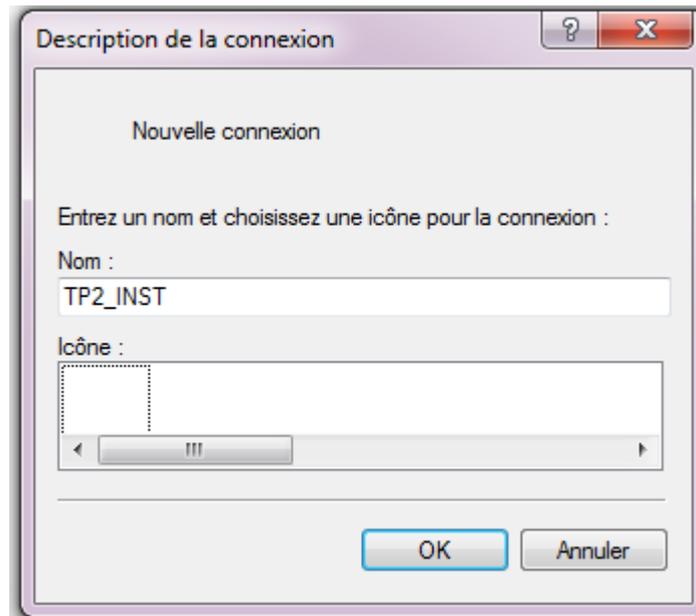
Pour se connecter en console sur un équipement réseau, téléphonie ou autre, il est parfois conseillé d'utiliser le port Série et un Terminal. L'utilitaire HyperTerminal n'est plus disponible dans Windows 7 alors qu'il était présent et gratuit dans Windows XP. Il faut bien sûr disposer d'un PC avec port COM (RS-232) pour se connecter à l'appareil (via un adaptateur USB – RS232 par exemple). Dans ce TP, on va connecter deux PC par une liaison RS232 en utilisant les ports COM1-2.

V. Le moniteur de port série SRM

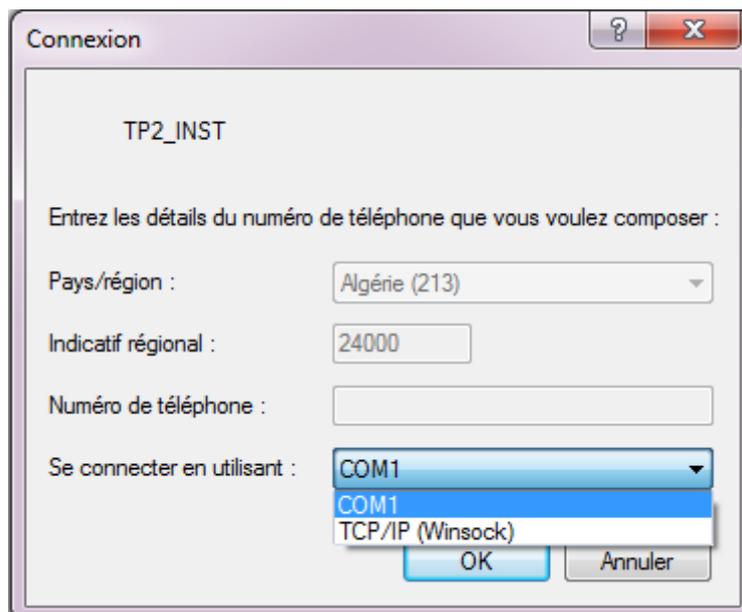
Serial Port Monitor est une application professionnelle pour la surveillance des ports COM RS232 / 422/485. Serial Port Monitor surveille, affiche, enregistre et analyse toute l'activité du port série d'un système. Il s'agit d'un puissant utilitaire permettant d'explorer le fonctionnement du système d'exploitation et de contrôler l'utilisation des ports par les applications, de dépister les problèmes de configuration et de processus du système ou des applications. Pour votre TP, vous allez utiliser cet outil juste pour afficher, enregistrer et analyser un trafic de données sur le port COM1 (RS232).

Partie pratique :

On vous demande d'installer l'HyperTerminal de Windows 7 sur les 2 postes et essayez d'envoyer un message d'un poste à poste par clavier. Pour cela, raccordez, d'abord, les 2 PC via un câble série de type RS232, puis créez une connexion et choisissez un nom de cette liaison et une icône si vous voulez, comme le montre la figure ci-dessous :



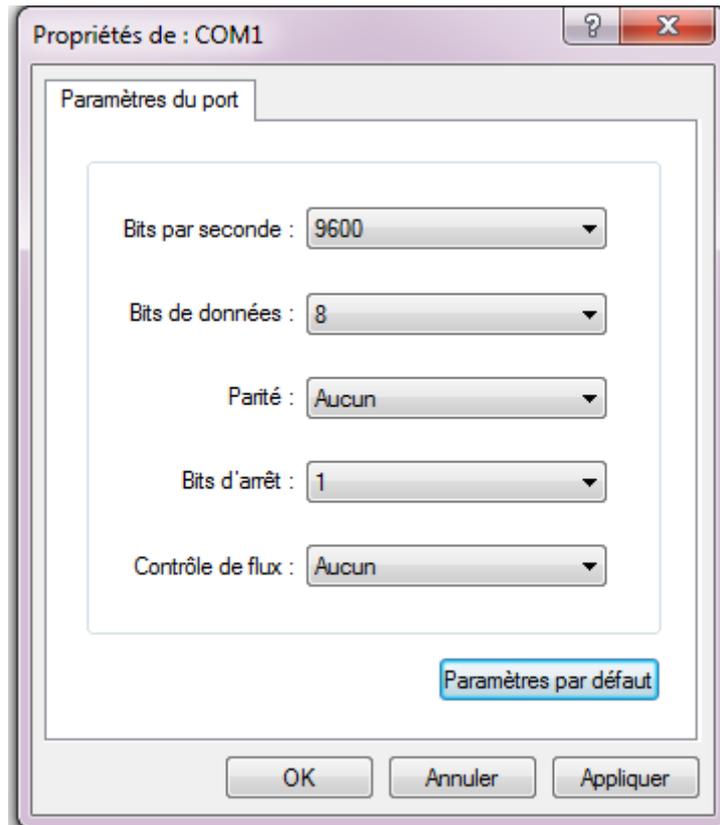
Choisissez le port série COM1 comme port de connexion :



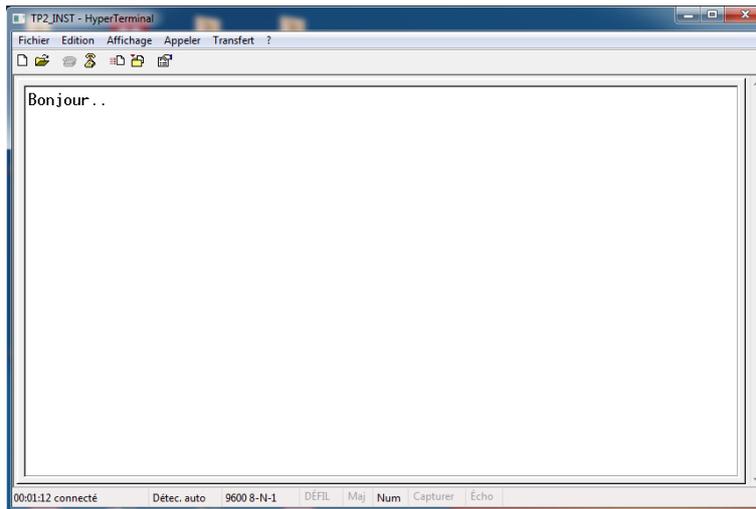
Sur la fenêtre suivante de configuration, fixez les paramètres comme suit :

- Débit binaire sur « 9600 bit/s »,
- Nombre de bits pour chaque caractère sur « 8 »,
- Parité sur « paire »,
- Bit de Stop ou arrêt sur « 1 »,
- Aucun contrôle de flux

Confirmez par « ok » pour quitter cette boîte de dialogue.



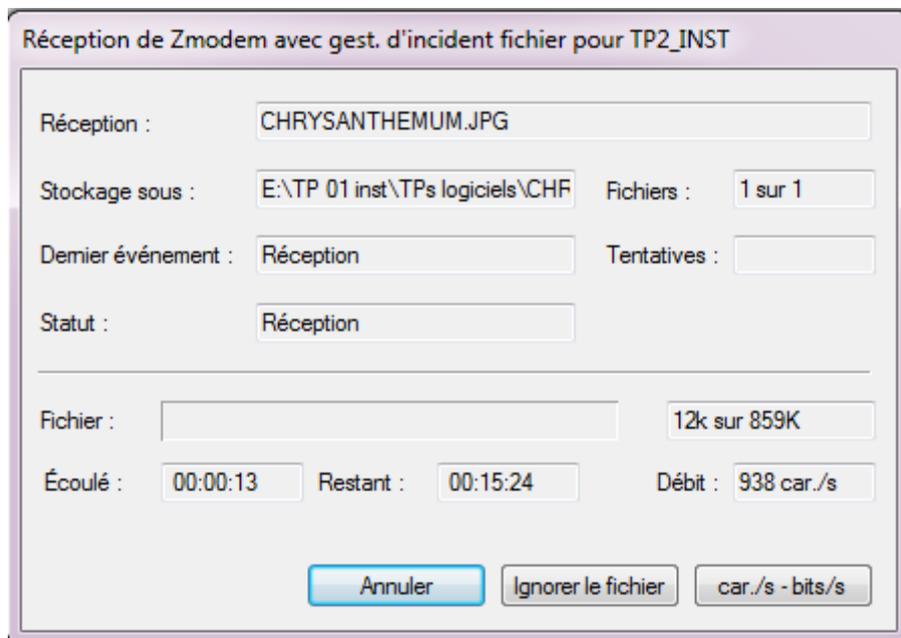
Effectuez maintenant une transmission de quelques caractères de clavier (Bonjour... par exemple).



Q1 : le transfert est-il possible ?

Q2 : qu'est ce que vous constatez ?

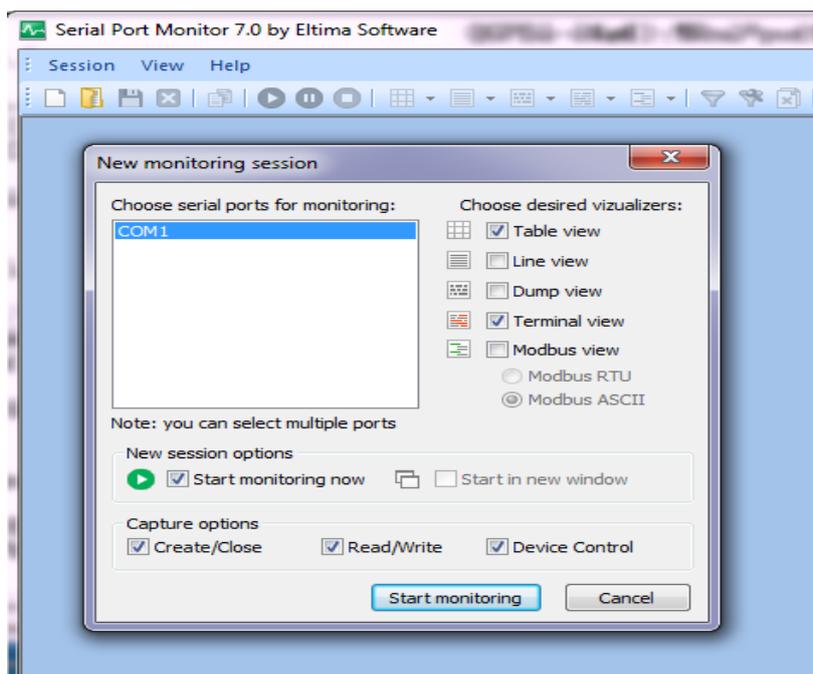
Essayez maintenant de transférer tout un fichier de quelques octets d'un poste à l'autre. Une fenêtre s'affichera et vous permet de visualiser l'évolution du transfert. Relevez sur votre compte rendu ce qui est affiché et faites une conclusion.



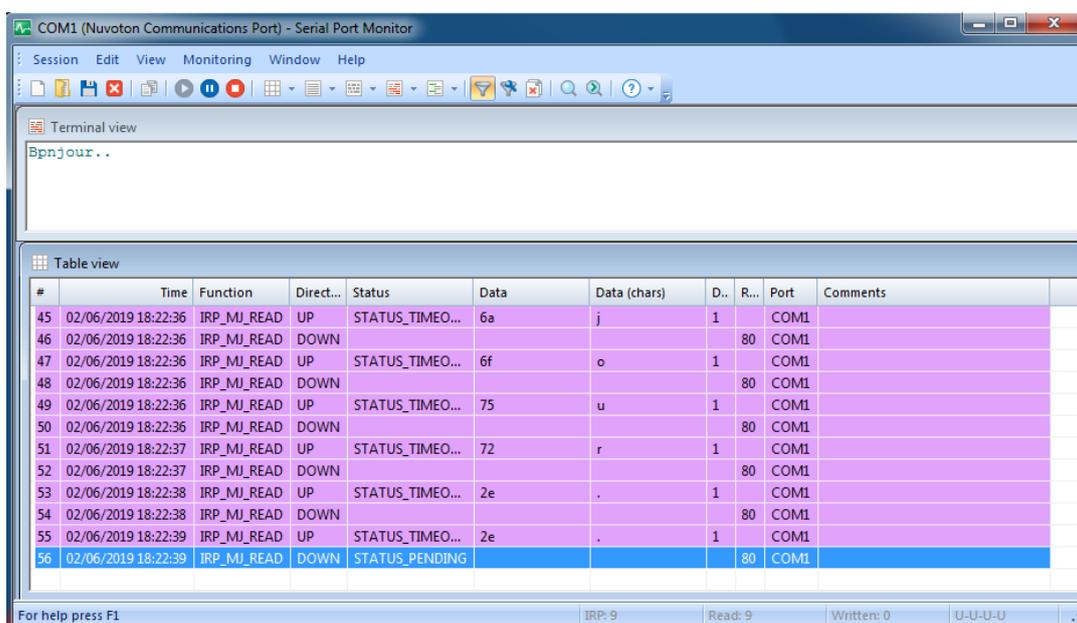
Conclusion :

.....

Utilisez maintenant le « Moniteur de port série SRM » pour afficher le trafic de données transmises. Choisissez d'abord le port COM1, puis cochez les visualisations que vous voulez (pour votre expérience choisissez « table view » et « terminal view » uniquement).



Lancez maintenant la surveillance « start monitoring » et vous aurez un résultat à peu près comme celui-ci :



Relevez de chaque colonne une valeur et faites vos commentaires. Tirez une conclusion générale sur tout le TP.

Conclusion :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

TP3 : Transmission d'une trame de données via une connexion sans fils (Cas d'un réseau ZigBee)

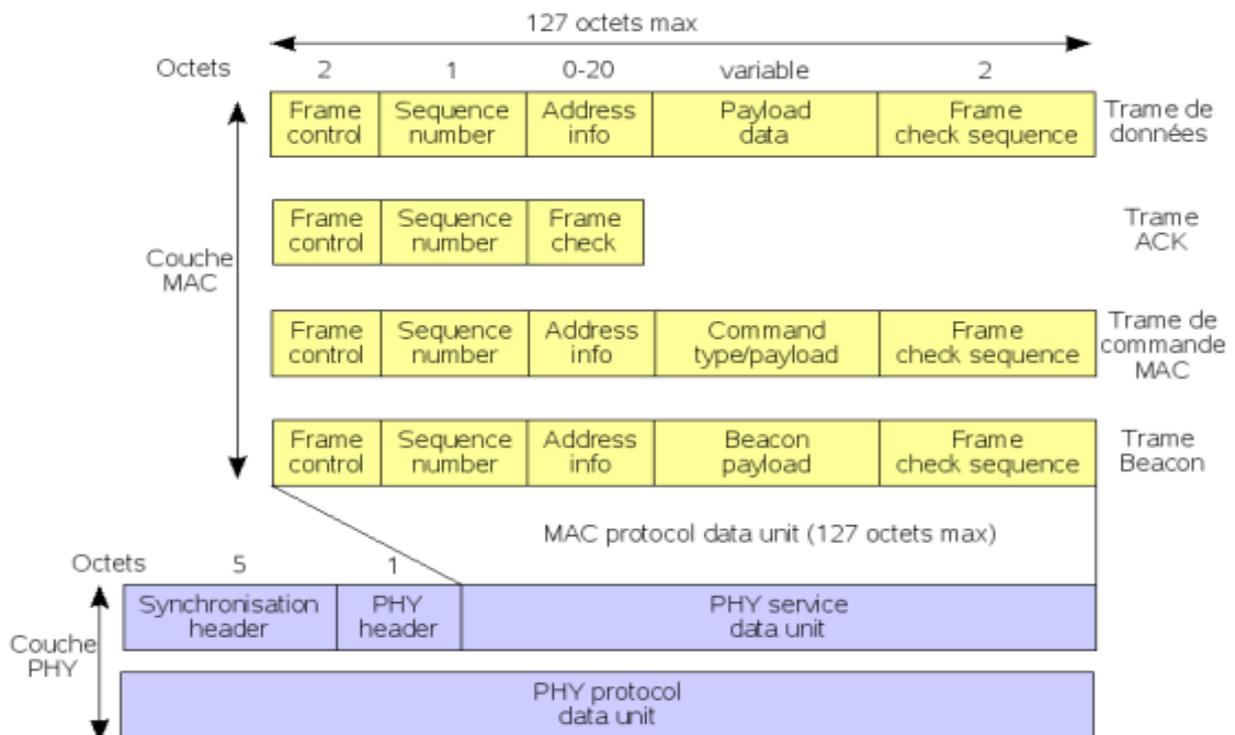
1. Introduction

Dans les réseaux informatiques, une trame est le PDU (Protocol Data Unit) de la couche 2 (Liaison de données) dans le modèle OSI.

Une trame est délimitée par une série de bits particulière appelée fanion. Une trame est composée d'un entête (header), des informations que l'on veut transmettre, et d'un postamble (trailer). Un paquet (dans le cas d'IP par exemple) ne peut transiter directement sur un réseau : il est encapsulé à l'intérieur d'une trame qui elle-même finit en un enchaînement de bits qui circule sur le support physique.

2. Structure de trames ZigBee

Le ZigBee normalisé dans le standard 802.15.4, définit 4 types de trame de base : Données, ACK, commande MAC et beacon comme illustre la figure suivante :



Le champ Frame Control indique type de trame MAC et spécifie le format du champ adresse.

Le champ Sequence Number assure l'ordre à la réception et permet l'acquittement des trames MAC.

Le champ adresse est variable de 0 à 20 octets en fonction du type trame :

- data : adresse source et adresse destination
- acquittement : pas d'adresse

Le champ de données permet une charge utile jusqu'à 104 octets.

Le FCS (Frame Check Sequence) assure que la trame est transmise sans erreur.

La trame de commande MAC permet le contrôle et la configuration à distance des nœuds par le coordinateur PAN.

Les trames de balisage (Beacon) réveillent les modules clients qui attendent leur adresse et se rendorment s'ils ne la reçoivent pas. Les trames beacon sont importantes dans les réseaux maillés et les clusters d'étoile pour que les nœuds soient synchronisés avec une consommation d'énergie minimum.

Partie pratique :

1. Démonstration des fonctionnalités de ZigBee

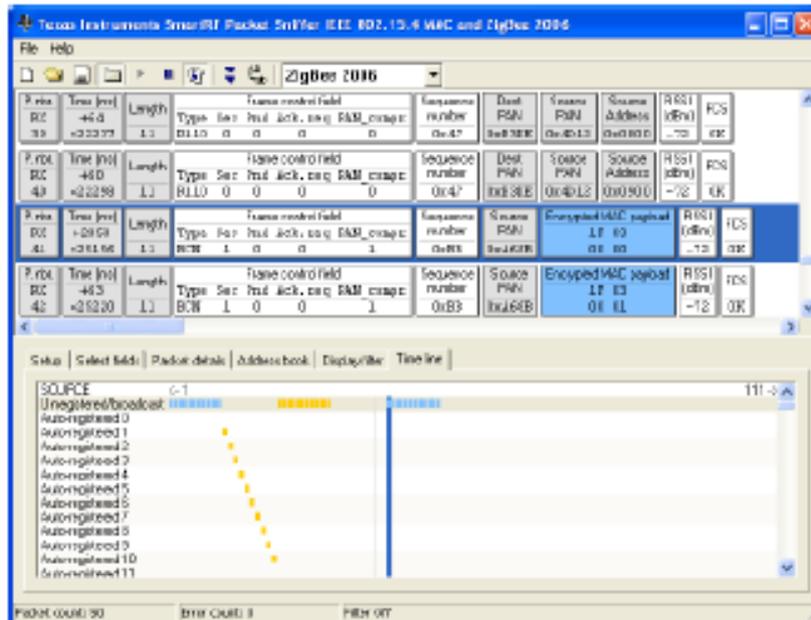
La configuration résultante peut être utilisée pour démontrer deux des nombreux avantages du protocole ZigBee :

- *Extension de gamme*

La topologie de la figure de l'étape 9 illustre que ZigBee peut être utilisé pour étendre la portée d'un réseau en utilisant des sauts entre les nœuds communicants.

- *Auto-récupération*

Pour démontrer la fonction d'auto- récupération de ZigBee, vous pouvez simplement éteindre le périphérique collecteur qui n'est pas connecté au PC; alors les capteurs rejoindront le



Le logiciel analyseur de paquets se trouve dans la section Outils et logiciels de la page produit du CC2530. Il peut être utilisé avec la clef USB CC2531 ou le SmartRF05EB avec un CC2530EM.

A. Référence :

Le kit de développement CC2530 ZigBee se trouve détaillé dans : www.ti.com/cc2530zdk

Pour le produit CC2530 se trouve sur la page : www.ti.com/cc2530

La communauté en ligne « Low Power RF » possède des forums, des blogs et des vidéos. Utilisez les forums pour trouver des informations, discuter et obtenir de l'aide sur votre conception. Rejoignez-nous sur www.ti.com/lprf-forum

B. Références logicielles

Le logiciel Z-Stack : Pour démarrer le développement de logiciels pour les applications ZigBee sur CC2530, la pile de protocoles conforme à ZigBee de TI est requise. Vous pouvez le trouver sur la page du produit Z-stack: www.ti.com/z-stack

Code source de la démonstration du capteur : code source et les projets IAR pour la démonstration du capteur se trouve dans la page du produit CC2530ZDK: www.ti.com/cc2530zdk

TP4 : Elaboration d'un réseau local sans fils

(Cas d'un réseau WiFi)

Objectif du TP :

Découvrir l'architecture en couche du modèle TCP/IP, notamment les couches **Transport** et **Internet**, ainsi on peut voir le contenu d'une trame transmise dans une liaison sans fil, en l'occurrence la trame « ARP Broadcast » dans un réseau WiFi.

Introduction :

On distingue habituellement plusieurs catégories de réseaux sans fil, selon le périmètre géographique offrant une connectivité (appelé communément zone de couverture) (voir la figure IV.1) suivante :

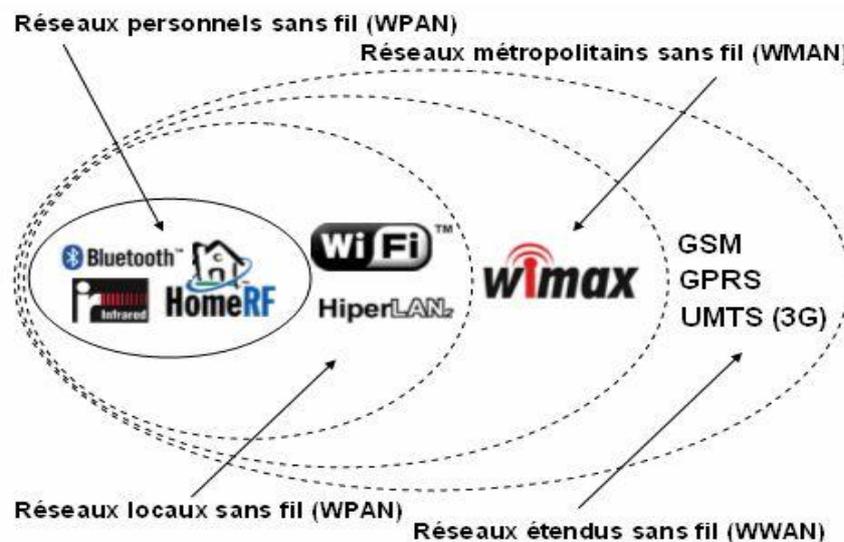


Figure IV.1 : Les Réseaux sans fil

Le WI-FI (Wireless-Fidelity) est une forme de réseau sans fil standardisée par la norme IEEE 802.11 (ISO/IEC 8802-11). La norme 802.11 regroupe quatre catégories:

- ✓ Le IEEE 802.11b : Cette norme fonctionne sur la bande de fréquence 2.4 Ghz avec un débit nominal de 11Mbit/s.

- ✓ Le IEEE 802.11a : fonctionne sur 5Ghz et assure un débit nominal de 54 Mbit/s.
- ✓ Le IEEE 802.11g : est une évolution de la 802.11b pour offrir un débit de 54 Mbit/s, sur 2.4Ghz.
- ✓ La norme 802.11f : appelé itinérance (roaming). Elle propose le protocole *Inter-access point roaming protocol* permet à un utilisateur itinérant de changer de point d'accès afin d'obtenir un meilleur débit.

Un réseau Wi-Fi est souvent généré par un point d'accès (assurant le lien avec les stations) et de stations (ordinateur, routeur, Smartphone, modem Internet, etc.) munies de cartes réseau sans fil (Wi-Fi).

Grâce au Wi-Fi, il est possible de créer des réseaux locaux sans fil à haut débit pour que les stations à proximité du point d'accès puissent se connecter sans avoir besoin de câbles physiques. Dans la pratique le Wi-Fi permet de relier des stations se trouvant sur un rayon de couverture allant jusqu'à plusieurs dizaines de mètres.

Mise en place d'un réseau WiFi :

Il existe différents équipements pour la mise en place d'un réseau sans fil Wi-Fi, parmi lesquels :

- ✓ Les adaptateurs sans fil ou cartes d'accès (*wireless adapters ou network interface controler, noté NIC*) : il s'agit d'une carte réseau à la norme 802.11 permettant à une machine de se connecter à un réseau sans fil. Les adaptateurs Wi-Fi sont disponibles dans de nombreux formats (carte PCI, carte PCMCIA, adaptateurs USB, etc...).

Les points d'accès (Access Point en anglais) : dans les réseaux informatiques, un point d'accès est un dispositif électronique qui permet aux périphériques informatiques sans fil de se connecter à un réseau câblé ou au réseau Internet à l'aide d'une connexion radio. Le point d'accès en tant que dispositif autonome est habituellement relié à un routeur (par l'intermédiaire d'un réseau câblé), mais il peut aussi faire partie intégrante du routeur lui-même.

Le Wi-Fi est un ensemble de protocoles de communication sans fil régis par les normes du groupe IEEE 802.11 (ISO/CEI 8802-11). Un réseau Wi-Fi permet de relier par ondes radio plusieurs appareils informatiques (ordinateur, routeur, smartphone, décodeur Internet, etc.) au

sein d'un réseau informatique afin de permettre la transmission de données entre eux, sans avoir besoin de câbles physiques.

Pour réaliser un tel réseau « Wi-Fi » on a besoin de

- Point d'accès WiFi avec son câble réseau de configuration.
- Un ordinateur de configuration doté d'une carte réseau sans fil
- Système d'exploitation « Windows », avec protocoles TCP/IP qui soient bien présents
- 06 ordinateurs pour faire un réseau, avec des cartes réseaux sans fil.

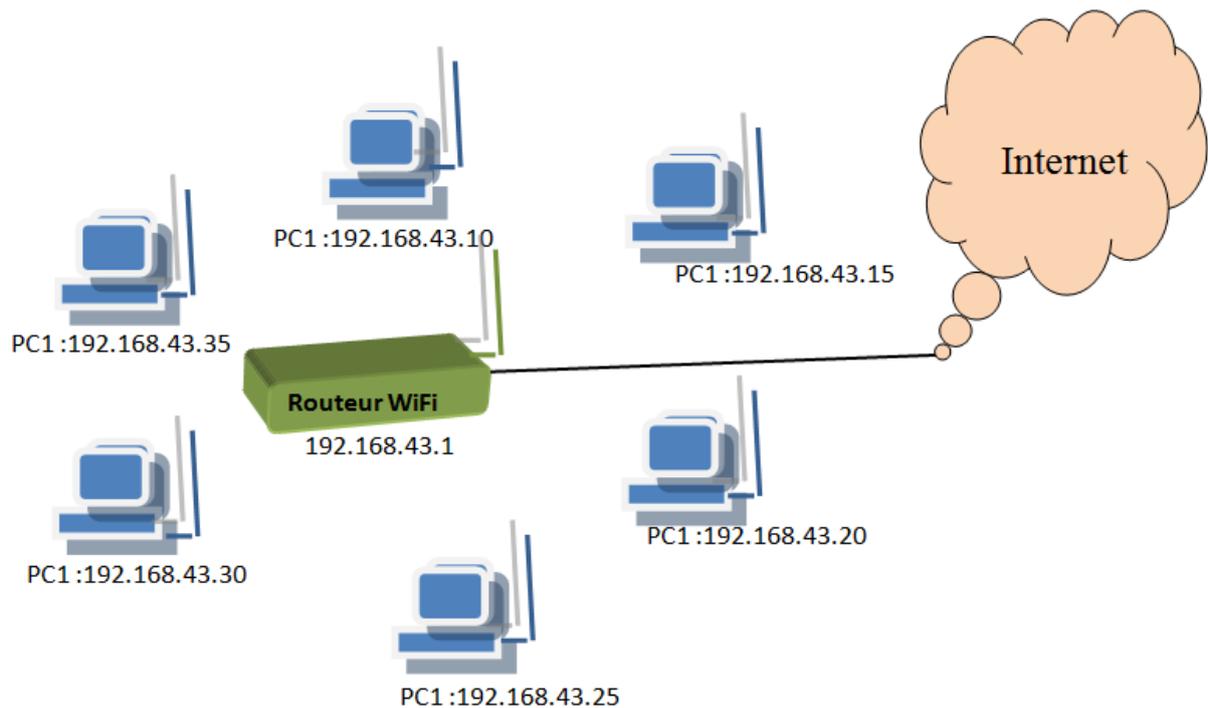
Le point d'accès utilisé dans ce TP est celui présenté sur la figure ci-dessous :



Remarque : Pour des raisons pratiques (la liaison internet du réseau de l'université passe par le SERVEUR PROXY) on utilise un autre point d'accès (exemple une liaison sur Smartphone).

Partie Pratique :

Réaliser le réseau WiFi conformément à la figure ci-dessous :



Questions :

1. Afficher le contenu de votre table ARP ? faire des commentaires ?
2. Déterminer l'adresse MAC du routeur WiFi
3. Faire un « ping » sur le PC de votre voisin et déterminer son adresse IP ? commenter ?
4. Effacer l'adresse MAC du PC de votre voisin de la table ARP ?
5. Lancer une capture « wireshark » et faire « ping » sur le routeur WiFi et sur le PC de votre voisin, arrêtez la capture.
6. Y a-t-il des requêtes ARP pour le routeur et pour le PC de votre voisin ? Expliquer pourquoi ?
7. Quelle est l'adresse MAC destination de la requête ARP ?
8. Faire un « ping » sur www.yahoo.fr Afficher le contenu de votre table ARP.
Y a-t-il une entrée qui concerne l'adresse IP de « yahoo.fr » ? Expliquer ?

Faites une conclusion du TP

TP5 : Echange données via réseau Ethernet

I. Introduction :

Dans de nombreuses entreprises il est nécessaire de pouvoir faire communiquer les ordinateurs afin de partager des ressources et améliorer le rendement tout en diminuant les coûts : impression d'un document, récupération d'une image scannée sur un ordinateur du réseau, accès internet partagé ... etc .

Pour imprimer un document sans réseau, il faudrait soit « 1 » imprimante par ordinateur (coût), soit déplacer l'imprimante sur le poste à imprimer, ou copier / coller les fichiers sur un support amovible et faire le transfert sur le poste où se trouve l'imprimante (perte de temps).

Avec le réseau, tout devient plus simple, mais encore faut-il savoir comment établir une liaison physique entre des ordinateurs et réaliser la configuration logicielle afin que ces ordinateurs puissent communiquer entre eux.

II. Protocoles de communication

Pour que deux machines puissent échanger de l'information, il faut qu'elles établissent une liaison entre elles et utilisent le même protocole de communication. Un protocole est un langage qui permet aux périphériques d'un réseau de communiquer en utilisant les mêmes règles de communication, il constitue un langage entre machines.

Le protocole TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) est le protocole utilisé sur les réseaux locaux (LAN). Il représente aussi l'ensemble des règles de communication utilisées sur Internet et se base sur la notion d'adressage IP, c'est-à-dire le fait de fournir une adresse IP à chaque machine du réseau afin de pouvoir acheminer des paquets de données. Les protocoles TCP/IP ont été conçus pour répondre à un certain nombre de critères parmi lesquels :

- ✓ Le découpage des messages en paquets de petite taille
- ✓ L'utilisation d'un système d'adressage
- ✓ L'acheminement des données sur le réseau (routage)
- ✓ La détection/correction des erreurs de transmission de données

Le modèle TCP/IP, comparé au modèle OSI (en 7 couches), reprend l'approche modulaire (structure en couches) mais en contient uniquement quatre :

- Couche Accès réseau : elle spécifie la forme sous laquelle les données doivent être acheminées quel que soit le type de réseau utilisé en suivant un protocole spécifié (Ethernet, PPP, FDDI, ...).
- Couche Internet : elle est chargée de construire le paquet de données (datagramme) et de routage à travers les nœuds du réseau suivant un système d'adressage IP.
- Couche Transport : elle assure le transport de données de bout en bout de façon fiable (protocole TCP) ou non fiable (protocole UDP).
- Couche Application : elle regroupe les applications standards du réseau (http, Telnet, SMTP, FTP, ...) Voici les principaux protocoles faisant partie de la suite TCP/IP :

III. Adressage IPv4

Sur un réseau (Internet par exemple), les ordinateurs communiquent entre eux grâce au protocole IP (Internet Protocol), qui utilise des adresses numériques, appelées adresses IP, composées de 4 nombres entiers (4 octets) entre 0 et 255 séparés par des points. On appelle cette forme la notation décimale pointée. Par exemple 194.153.205.26 est une adresse IP valide. Chaque ordinateur sur le réseau possède une adresse IP unique. C'est l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) qui est chargée d'attribuer des adresses IP des ordinateurs directement connectés sur le réseau public internet. On distingue en fait deux parties dans l'adresse IP :

- ✓ Une partie des nombres à gauche désigne le réseau et est appelée net-ID.
- ✓ Les nombres de droite désignent les ordinateurs de ce réseau et est appelée host-ID.

Ainsi, le net-ID est utilisé pour localiser un sous réseau sur un grand réseau (Internet par exemple), puis le host-ID sera utilisé pour désigner une machine dans ce sous réseau.

Les Classes réseau :

Afin que la répartition des octets entre partie réseau et partie hôte corresponde aussi bien aux besoins de vastes réseaux qu'à ceux de petits, trois classes d'adresse ont été créées, comme l'illustre le tableau III.1.

Les Classes d'adressage réseau

Classe	Plage de valeurs	Masque de sous-réseau	Nombre de réseaux	Nom d'hôtes
A	1 – 126	255.0.0.0	126	16 777 214
B	128 – 191	255.255.0.0	16 384	65 534
C	192 – 223	255.255.255.0	2 097 151	254

Affectation des adresses IP :

On distingue deux situations pour assigner une adresse IP à un équipement:

- de manière statique : l'adresse est fixe et configurée manuellement.
- de manière dynamique : l'adresse est automatiquement assignée grâce au protocole DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*).

Les ordinateurs au sein d'un réseau se reconnaissent tout d'abord par leurs adresses physiques (MAC : Media Access Control) en diffusant une requête de type ARP (Address Resolution Protocol) vers toutes les machines qui se trouvent sur le réseau.

Partie pratique :

I. Matériel utilisé dans ce TP

On se propose de réaliser un réseau de 6 postes avec une topologie en étoile. Pour cela on dispose des éléments suivants :

1. Ordinateurs avec Système d'exploitation (de préférence Windows 7), avec protocoles TCP/IP qui soient bien installés (dans le cas de Windows 7 ils sont présents par défaut).
2. Un commutateur (switch) à 8 ports ou plus.
3. Câbles réseau de type direct UTP cat 5e (patch cable).

II. Etablissement des liaisons physiques du réseau

Sur votre poste, allez-vous sur :

'Panneau de configuration\Réseau et Internet\Connexions réseau'

Puis, ouvrirez les propriétés de votre « connexion au réseau local».

Q1 : Les cases sont-elles cochées ? Réponse : (oui/non)

Q2 : Quelle est la signification de ces cases cochées ?

Réponse :

.....
.....

Q2 : Que doit-on faire si elles ne sont pas cochées ?

Réponse :

.....
.....

Repérer la présence physique de la carte réseau sur l'unité centrale.

Q3 : La carte réseau est-elle présente ? Réponse : (oui/non)

Vérifier maintenant qu'elle est installée sur votre système en allant sur « [Gestionnaire des périphériques](#) ».

Q4 : Que doit-on faire si elle n'est pas installée ?

Réponse :

.....
.....

En utilisant la commande **ping** et l'adresse de la machine locale : 127.0.0.1 vérifiez la liaison interne entre la machine et la carte réseau.

Q5 : Que pouvez-vous constater ? Refaire l'expérience à liaison WiFi désactivée, même question ?

Réponse :

.....
.....

En utilisant les câbles réseau et le commutateur (switch) réalisez la configuration physique du réseau à 6 poste de la figure III.2 suivante :

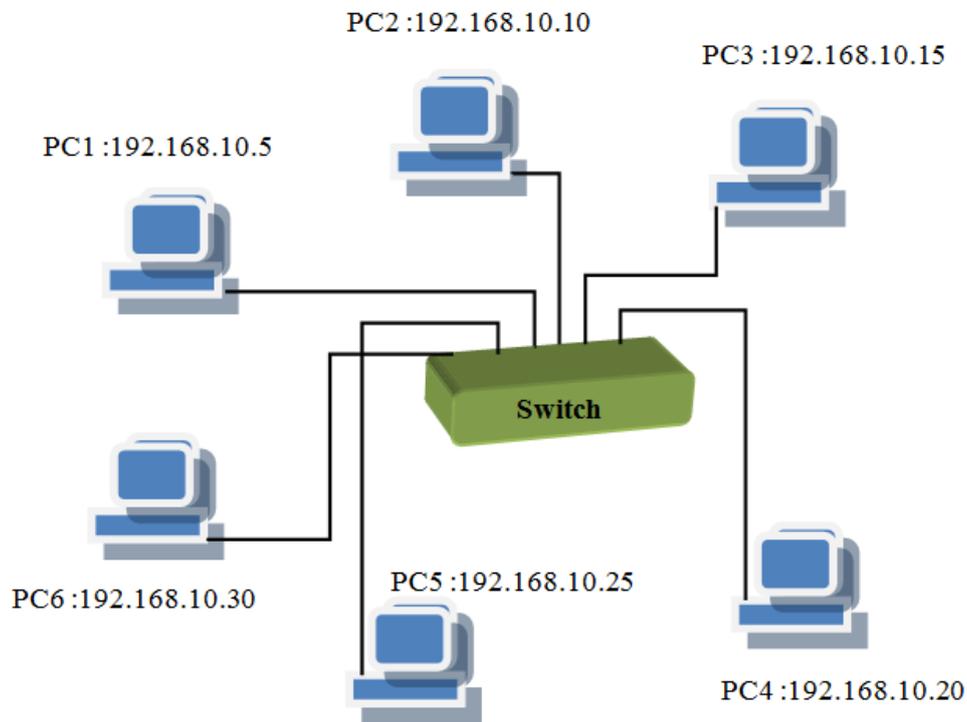


Figure III.2 : Câblage d'un réseau à 6 postes

III. Configuration de la carte réseau

Le réseau ainsi établi ne permet pas un échange de données pour le moment. Pour que la communication soit possible, on doit configurer tous les postes en leur affectant des adresses IP comme suit :

N° de Poste	Adresse IP affectée
PC1	192.168.10.5
PC2	192.168.10.10
PC3	192.168.10.15

PC4	192.168.10.20
PC5	192.168.10.25
Pc6	192.168.10.30

Le masque réseau est mis automatiquement à : **255.255.255.0**

Q6 : Que signifie ce masque réseau et pourquoi il est mis à cette valeur automatiquement ?

Réponse :

.....
.....
.....
.....

Q7 : Quelle est l'adresse réseau de notre réseau et comment peut-on la calculer ?

Réponse :

.....
.....
.....

Q8 : Peut-on raccorder d'autres postes à ce réseau ? si oui, quel est le nombre maximum de postes qu'on peut raccorder ?

Réponse :

.....
.....
.....

Q9 : Essayez de donner une même adresse IP à deux postes différents en même temps. Quel est le résultat ? Tirez une petite conclusion de cette remarque,

Réponse :

.....

.....
.....
NB : Dans les paramètres du système d'exploitation vérifiez le « Groupe de travail », il faut que ce soit identique sur les postes.

IV. Test de connectivité entre les postes

a) *La commande ping*

Pour tester les liaisons entre les différents postes, vous utilisez l'espace de commande DOS pour lancer la commande « ping » (Packet INternet Groper) ayant la syntaxe suivante :

ping adresse_IP.

Chaque étudiant doit lancer un « ping » aux autres postes à partir de son poste et remplir le tableau ci-dessous en décrivant l'état de connectivité entre les deux postes :

bonne, mauvaise, pas de connexion) :

<i>Poste source de « ping » (Le votre)</i>	<i>Poste destinataire de « ping »</i>				
	PC N° :.....	PC N° :.....	PC N° :.....	PC N° :.....	PC N° :.....
PC N° :.....

Recopiez la réponse qu'a renvoyée la commande « ping » sur votre compte-rendu.

.....
.....
.....

Q10 : Combien d'échanges y a-t-il eu entre les postes ? Quel est le temps moyen d'échanges de données entre les postes ? En résumé, que permet de voir un « ping » ?

Réponse :

.....

.....
.....
.....

Refaire le test à câble débranché (au niveau du switch). Recopier la réponse correspondante et faites vos commentaires.

.....
.....
.....

b) La commande ipconfig

Lancez maintenant la commande « ipconfig /all » sur la fenêtre DOS. Relevez sur votre compte-rendu les informations suivantes :

Nom d'hôte :.....

Adresse physique :.....

Adresse IP :.....

Masque de sous réseau :.....

Passerelle par défaut :.....

Serveur DNS :.....

V. Quelques questions pour conclure :

- 1- Quelle est la vitesse de transmission utilisée dans ce réseau ?
- 2- Si on veut créer deux sous-réseaux dont l'un contient 2 ordinateurs et l'autre regroupe le reste (4 postes), quelle est la bonne reconfiguration pour le faire ?
- 3- Dans le cas où le protocole DHCP est activé, comment fait-on pour savoir notre adresse IP ?
- 4- Quel est le rôle d'un serveur DNS ?
- 5- Faites une conclusion générale du TP.

TP6 : Etude d'un exemple de réseau industriel

(Cas de ZigBee)

1. Introduction

Ce guide décrit comment configurer un démonstration du réseau de capteurs ZigBee® (composé de nœuds de capteur et de collecteur nœuds) à l'aide des dispositifs préprogrammés du CC2530ZDK. Les capteurs signalent périodiquement leur la température et les nœuds collecteurs assurez-vous que les données sont acheminées vers le nœud collecteur qui fonctionne comme passerelle. Le nœud collecteur configuré comme passerelle est connecté au PC exécutant le PC application qui visualise le réseau topologie et les données des capteurs. Plus des informations sur la démo et le code source peut être trouvé sur le page produit CC2530ZDK [1].

Le ZDK contient 2 CC2530EM programmés comme dispositifs collecteurs (les deux peuvent être utilisés comme passerelle) et 5 CC2530EM programmés comme capteurs.

Les étapes suivantes décrivent comment installer et exécuter la démo. de plus, il montre comment démarrer la configuration de l'environnement de développement.

2. Matériel utilisé : le stand contient les circuits suivants visibles sur la figure ci-dessous :



- ✓ 2 x SmartRF05EB (les grandes cartes)
- ✓ 5 x SmartRF05BB (les cartes de batterie)
- ✓ 2 x CC2530EM (étiqueté COLLECTOR)
- ✓ 5 x CC2530EM (étiqueté CAPTEUR)
- ✓ 1 x clé USB CC2531
- ✓ 7 antennes 2,4 GHz
- ✓ Les câbles
- ✓ Batteries

Remarque : (La clé USB n'est pas directement utilisée dans le présent TP). Il peut être utilisé pour capter les ondes radio des paquets (voir également l'étape 12).

3. Assemblez les équipements

Assemblez les cartes incluses dans le CC2530ZDK:

- Connectez une antenne à chacun des CC2530EM
- Montez les 2 Collector EM sur le dessus des SmartRR05EB.
- Montez les 5 capteurs EM sur les cartes de batterie SmartRF05.

Placez les piles dans les prises sous les planches. Attends avec mise sous tension des planches jusqu'à instruction.



Sur les cartes EB, placez le cavalier P11 en position pour l'alimentation de la batterie. Placez le commutateur de sélection EM sur chacun des EB et BB en position SoC / TRX.

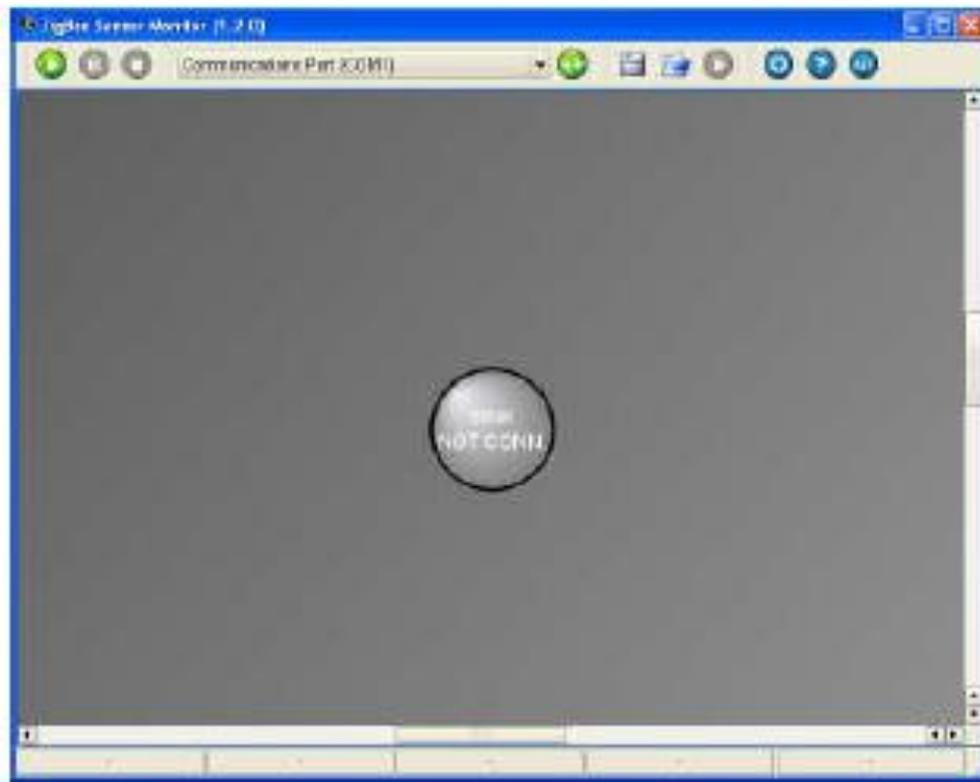
4. Installation du logiciel ZSensorMonitor

Le logiciel ZSensorMonitor peut être téléchargé à partir de la page produit CC2530ZDK [1].

Installez-le sur votre PC et lancez l'application (zsensormonitor.exe). Un raccourci se trouve dans le dossier Texas Instruments du menu Programme.

Connectez un câble série de l'une des cartes SmartRF05EB au PC. Ce sera le nœud de passerelle.

Si vous rencontrez un problème (par exemple, lors du lancement de ZSensorMonitor), veuillez consulter le manuel de l'utilisateur du moniteur de capteur ZigBee Guide (ZSensorMonitor User's Guide.pdf). Il se trouve sous le dossier Texas Instruments dans le menu Programme.



5. Mise sous tension de la passerelle

Assurez-vous que P14 (le commutateur RS232) est réglé en position Activer sur cette carte.

Mettez sous tension le périphérique passerelle (le SmartRF05EB connecté au PC avec un câble série). Appuyez sur le joystick comme un bouton et maintenez-le enfoncé lors de la mise sous tension de la carte. (Ne relâchez le joystick que quelques secondes après la mise sous tension. Cela garantira un nouveau démarrage, c'est-à-dire contourner le réseau et les informations de liaison stockées dans la mémoire non volatile.).

Après la mise sous tension, les LED 1 et 2 clignotent pour indiquer que le périphérique de passerelle tente de se connecter à un réseau. Appuyez sur le joystick vers le haut sur l'appareil. Cela va démarrer un nouveau PAN et ce nœud sera le coordinateur ZigBee. La LED 1 est allumée.

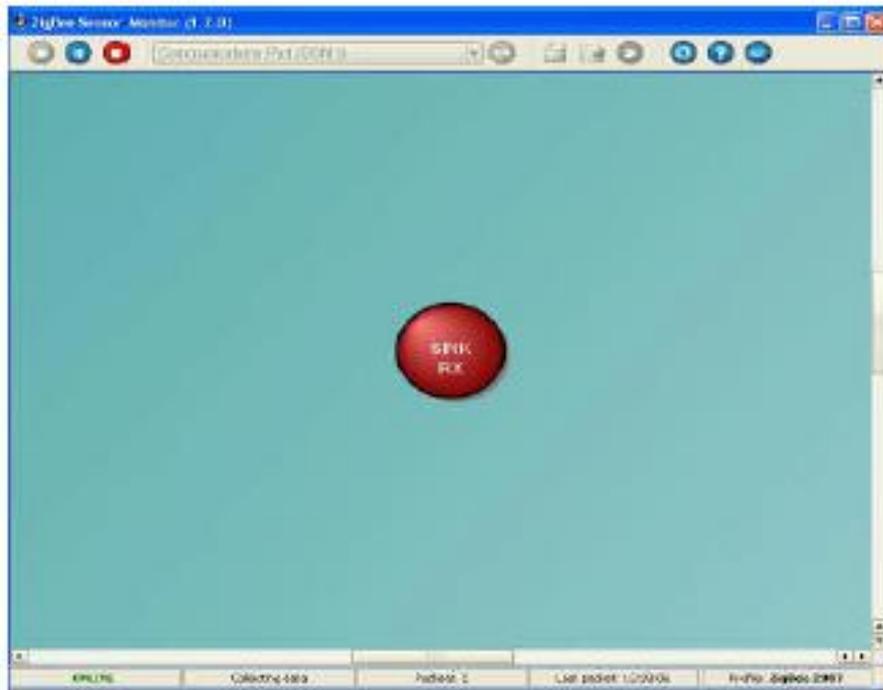


Appuyez à droite du joystick sur l'appareil. Cela permettra au périphérique d'accepter les demandes de liaison et de configurer ce nœud comme nœud de passerelle. La LED 2 sera allumée.

6. Connexion sur l'interface ZSensorMonitor

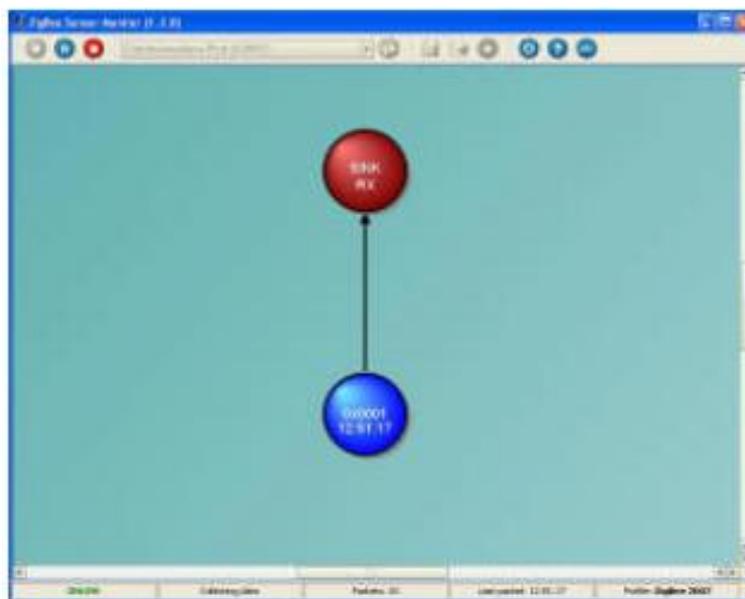
Choisissez le bon port COM dans la liste déroulante en haut, puis appuyez sur le bouton de lecture dans l'interface utilisateur ZSensorMonitor (dans le coin supérieur gauche).

Le symbole de nœud deviendra rouge pour indiquer que le nœud de passerelle est détecté par l'application ZSensorMonitor.



7. Allumez le dispositif collecteur

Mettez l'autre SmartRF05EB sous tension (périphérique collecteur). Appuyez au centre du joystick pendant la mise sous tension 1. La LED verte 1 clignotera brièvement pendant la connexion au réseau. La LED rouge 2 clignotera pour indiquer qu'elle est en cours de découverte et de liaison. La LED 1 et la LED 2 seront allumées lorsque l'appareil aura rejoint le réseau et sera lié à la passerelle.



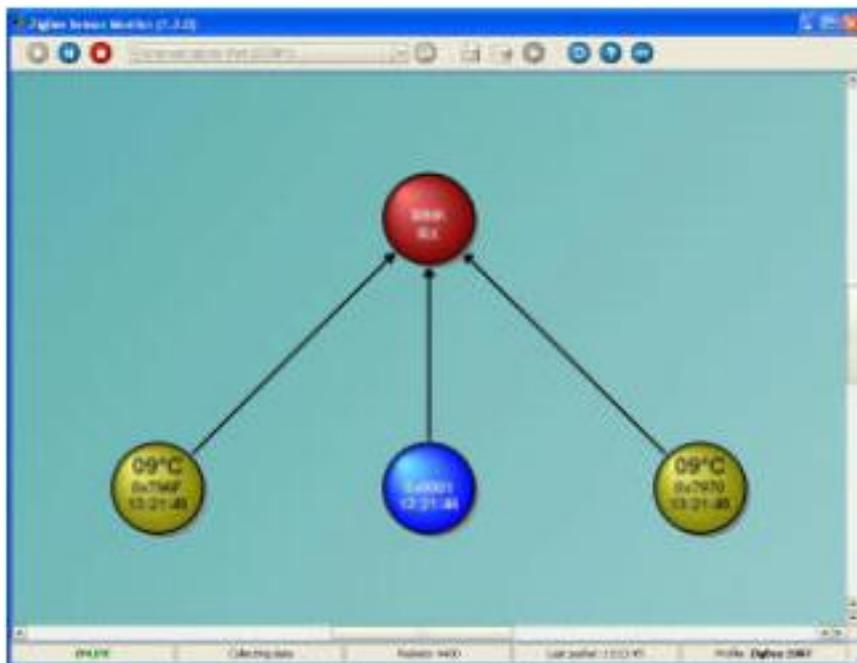
Appuyez sur le joystick vers le bas pour commencer à envoyer des rapports périodiques depuis cet appareil. Le nœud du collecteur sera affiché sous la forme d'un cercle bleu dans le ZSensorMonitor comme indiqué dans l'image.

8. Ajoutez 2 nœuds de capteur

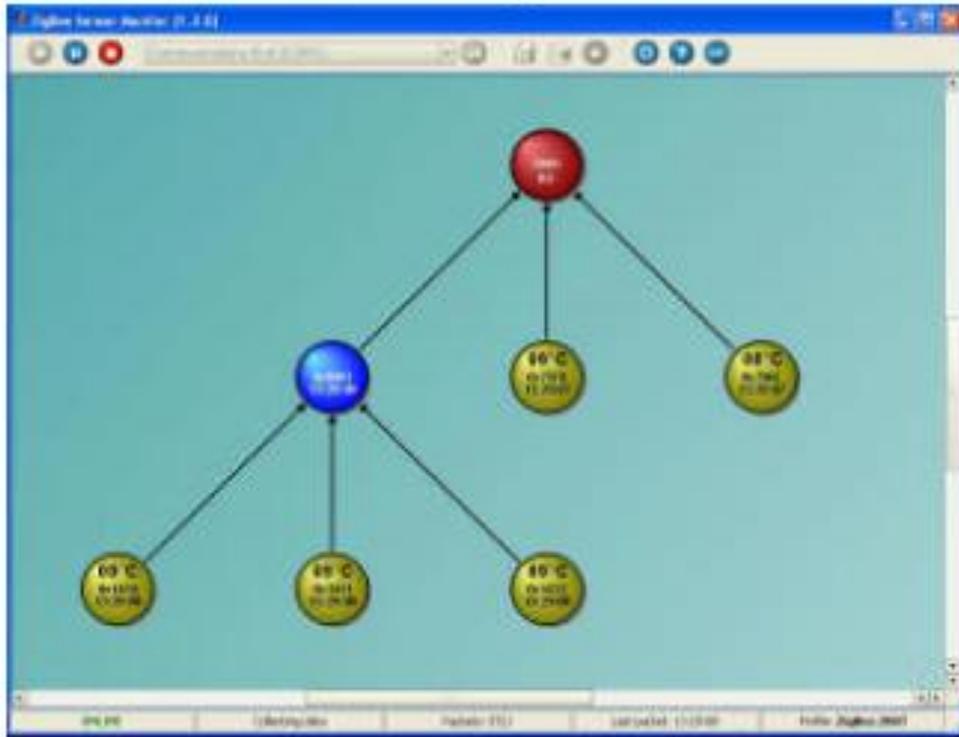
Ajoutez 2 des nœuds de capteur (cartes de batterie SmartRF05) pour obtenir la topologie illustrée ci-dessus. Mettez-les sous tension un par un et appuyez au centre du joystick pendant la mise sous tension.

Une fois que le voyant a commencé à clignoter rapidement, appuyez sur le joystick pour démarrer le rapport. Les deux nœuds de capteur apparaîtront dans ZSensorMonitor dès que leur premier rapport sera reçu.

Appuyez sur le joystick à gauche sur le nœud de passerelle (appareil connecté au PC). La passerelle n'acceptera alors pas de nouvelles demandes de jonction afin d'obtenir la topologie souhaitée (voir l'étape 9).



9. Ajoutez les capteurs restants



Ajoutez les 3 capteurs restants. Appuyez au centre du joystick pendant la mise sous tension 1. Ces capteurs ne rejoindront pas la passerelle, mais l'autre périphérique collecteur, car la passerelle n'accepte pas les demandes de jointure.

Une fois que le voyant a commencé à clignoter rapidement, appuyez sur le joystick vers le bas pour commencer à générer des rapports à partir de chacun des capteurs. Tous les nœuds apparaîtront dans le ZSensorMonitor qui affichera la température signalée.

Questions :

1. Quelle est l'utilité d'un réseau ZigBee ?
2. Quel est le protocole de communication utilisé dans ce TP ?
3. Dans le cas de coexistence de ZigBee avec d'autres champs tel que WiFi, comment le récepteur distingue entre les deux trafics ?
4. Faites une conclusion.