

Arduino et Xbee

Arduino et Xbee

Présentation des modules Xbee

Les modules XBee sont des circuits de communication sans-fil utilisant les **protocoles 802.15.4 et Zigbee**, permettant de réaliser différents montages, d'une liaison série RS232 classique à un réseau maillé (mesh) auto-configuré.

Différents protocoles ont été implémentés sans que le packaging - désormais reconnaissable entre tous avec ses coins coupés - ne change. Il faut donc faire attention sur la série que vous utiliserez : le 802.15.4 des débuts jusqu'aux nouvelles Séries 2, ZNet 2.5 et ZB Zigbee. Les modules de séries différentes ne peuvent pas communiquer entre eux.

Arduino et Xbee

Présentation des modules Xbee

Selon les modèles et les pays, ils utilisent la bande des 2,4 gigahertz (comme le Wifi ou le Bluetooth) ou les 900 MHz. Selon leur puissance, ils émettent à une distance comprise entre 30 mètres et 1,5 kilomètre.

Ils sont développés à l'origine par la société Maxstream, devenue [Digi](#). Vous pouvez toujours trouver en vente les premières séries du module marquée Maxstream.

Le débit peut atteindre 250 kbps, mais si on les utilise pour réaliser une liaison série sans fil, les débits standards sont compris entre 9600 bps à 38400 bps. La vitesse et la bande passante ont des effets sur les erreurs de transmission et ne sont pas possibles à obtenir dans tous les environnements.

Arduino et Xbee

Présentation des modules Xbee

Les produits MaxStream Xbee sont des modules de communication sans fil très populaires fabriqués par l'entreprise Digi International. Ils ont été certifiés par la communauté industrielle ZigBee Alliance en 2006 après le rachat de MaxStream par Digi International. La certification Zigbee se base sur le standard IEEE 802.15.4 qui définit les fonctionnalités et spécifications des réseaux sans fil à dimension personnelle (Wireless Personal Area Networks : WPANs).

Arduino et Xbee

Présentation des modules Xbee

Pas d'amalgame entre Xbee et Zigbee ...!

Bee signifiant "abeille", le choix du nom donne l'image qu'il peut y avoir plusieurs petits modules connectés ensemble comme une colonie d'abeilles. Au début, on peut confondre les termes XBee et ZigBee. En fait, comme expliqué au début de l'article, le **ZigBee** est un protocole de communication qui s'appuie sur le travail du groupe IEEE 802.15.4 et définit par le groupe de professionnels ZigBee Alliance. Le **XBee** est une marque, un produit qui utilise le protocole ZigBee.



Arduino et Xbee

Présentation des modules Xbee

Les principales caractéristiques du XBee :

- fréquence porteuse : 2.4Ghz
- portées variées : assez faible pour les XBee 1 et 2 (10 - 100m), grande pour le XBee Pro (1000m)
- faible débit : 250kbps
- faible consommation : 3.3V @ 50mA
- entrées/sorties : 6 10-bit ADC input pins, 8 digital IO pins
- sécurité : communication fiable avec une clé de chiffrement de 128-bits
- faible coût : autour de 5000 DA
- simplicité d'utilisation : communication via le port série
- ensemble de commandes AT et API
- flexibilité du réseau : sa capacité à faire face à un nœud hors service ou à intégrer de nouveaux nœuds rapidement
- grand nombre de nœuds dans le réseau : 65000
- topologies de réseaux variées : maillé, point à point, point à multipoint

Arduino et Xbee

C'est quoi Zigbee?

- Protocole de communication Basé sur le standard IEEE 802.15.4
- Designé spécialement pour les réseaux de capteurs sans fil (WSN)
- Utilisé principalement pour des applications qui nécessitent entre autres:
 - faible consommation énergétique
 - Ldébit de transmission faible
 - Sécurité de réseau

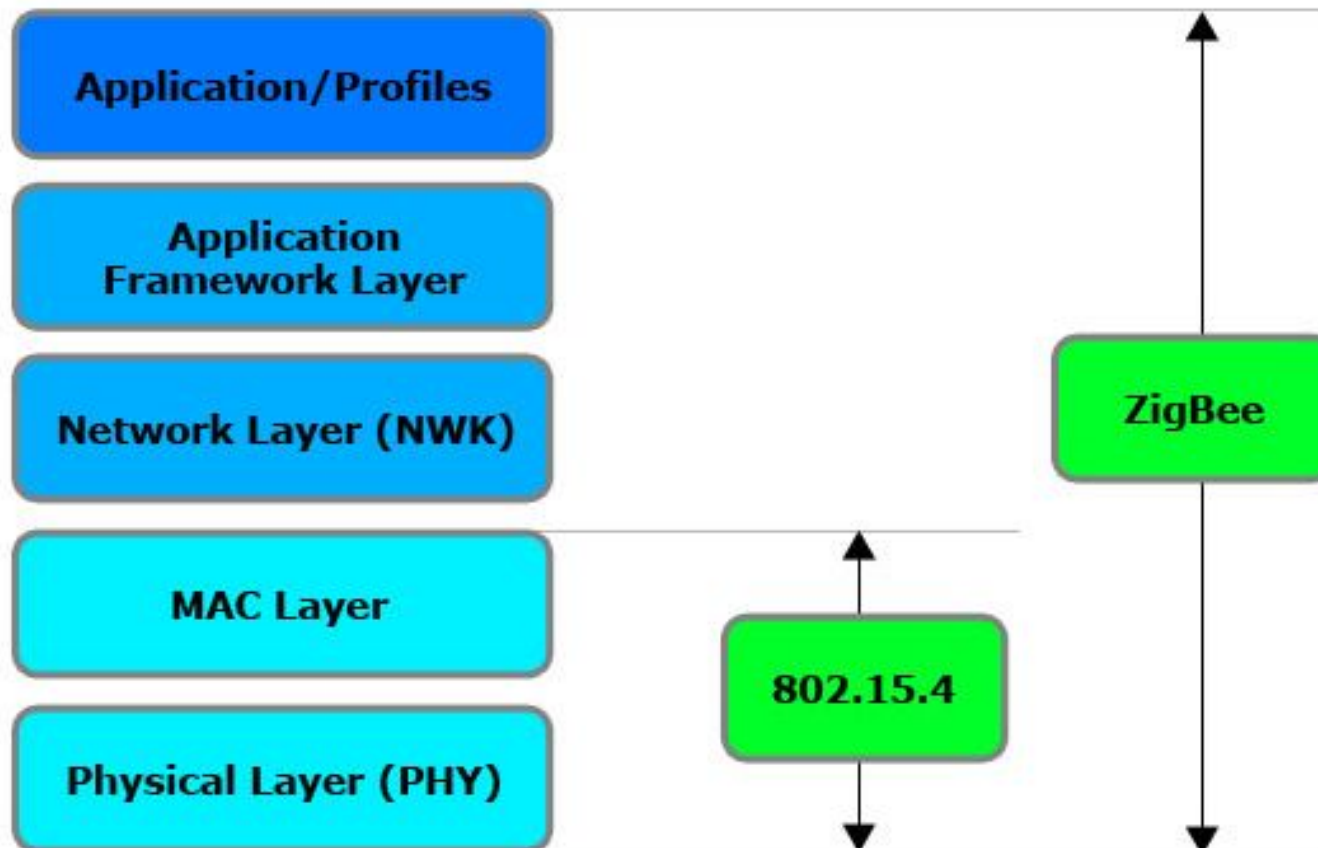
Arduino et Xbee

Zigbee VS autres Protocoles

Market Name	ZigBee™	---	Wi-Fi™	Bluetooth™
Standard	802.15.4	GSM/GPRS CDMA/1xRTT	802.11b	802.15.1
Application Focus	Monitoring & Control	Wide Area Voice & Data	Web, Email, Video	Cable Replacement
System Resources	4KB - 32KB	16MB+	1MB+	250KB+
Battery Life (days)	100 - 1,000+	1-7	.5 - 5	1 - 7
Network Size	Unlimited (2 ⁶⁴)	1	32	7
Bandwidth (KB/s)	20 - 250	64 - 128+	11,000+	720
Transmission Range (meters)	1 - 100+	1,000+	1 - 100	1 - 10+
Success Metrics	Reliability, Power, Cost	Reach, Quality	Speed, Flexibility	Cost, Convenience

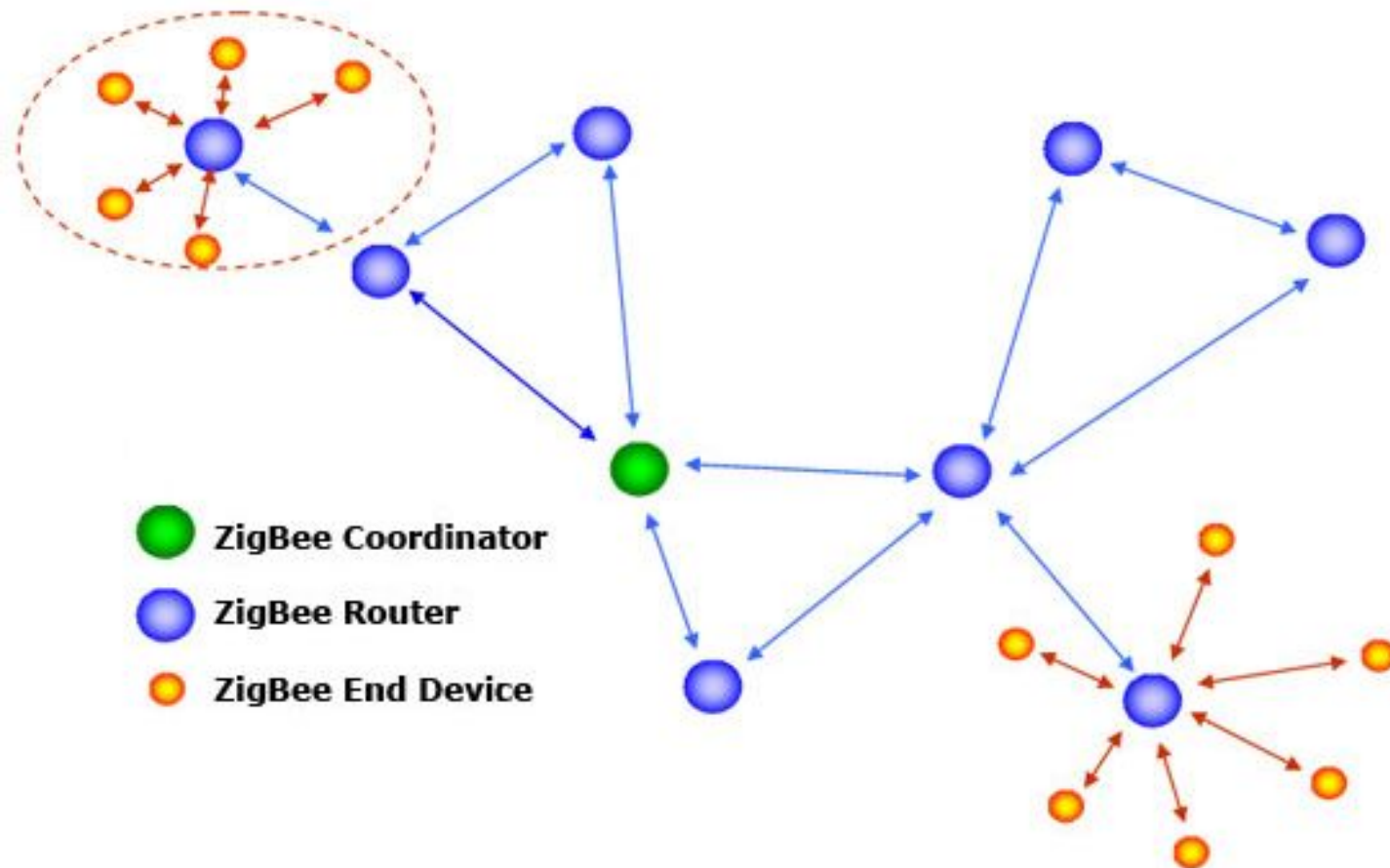
Arduino et Xbee

Couches du protocole Zigbee



Arduino et Xbee

A Zigbee Network



Arduino et Xbee

Exemple de modules sans fil Xbee



Arduino et Xbee

Antennes

- Chip



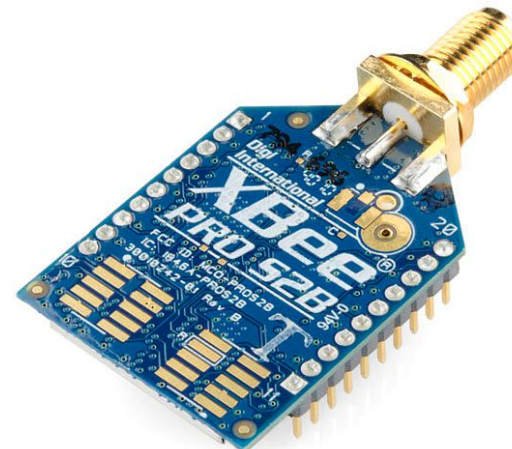
- u.FL



- Whip



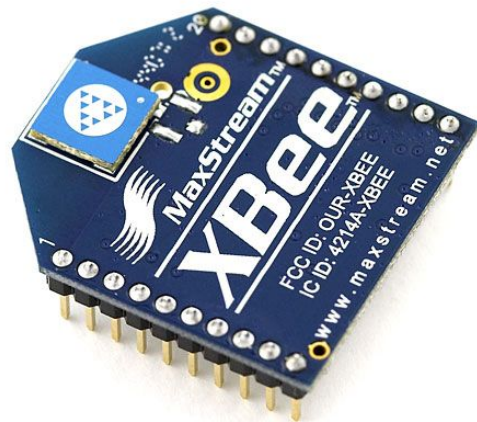
- RPSMA



Arduino et Xbee

Regular vs. Pro

- 1-2mW
- Plus petit
- Faible portée (100m)
- Moins couteux



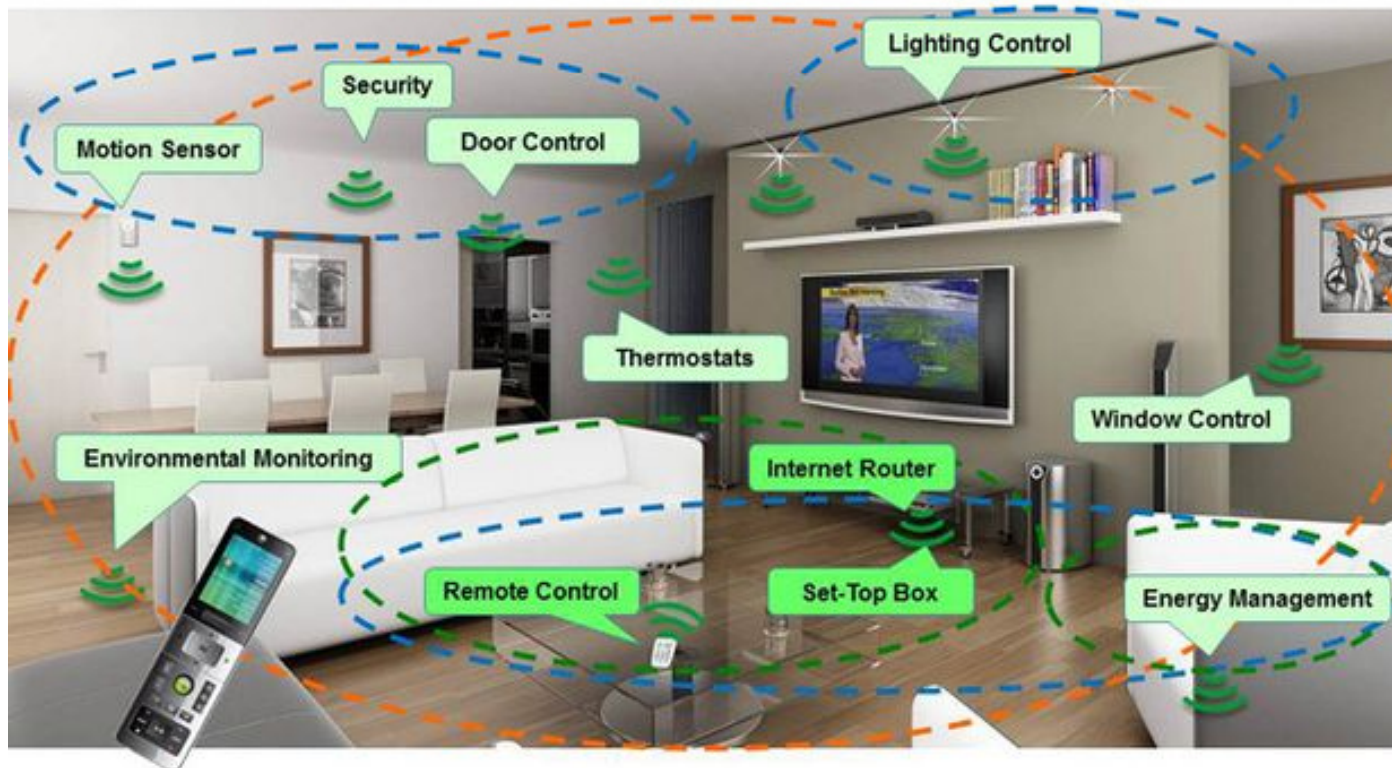
- 50-60mW
- Plus grand
- Longue portée (300m)
- Beaucoup plus couteux



Arduino et Xbee

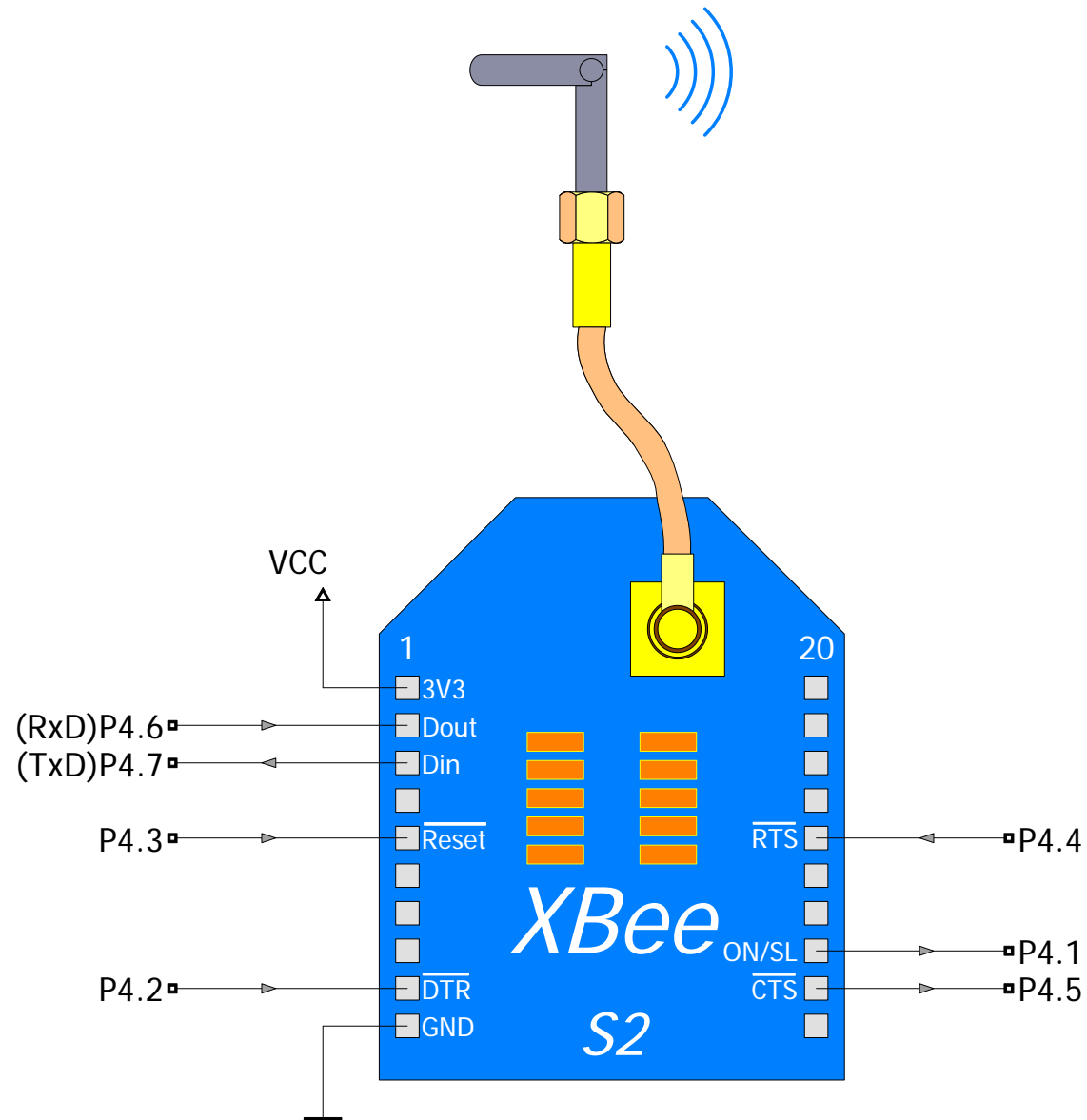
Applications

Le ZigBee semble avoir été conçu pour réaliser ce qu'on appelle l'[Internet des objets](#) ([Internet of things](#)), un ensemble d'objets communiquants voir "autonomes", une extension d'Internet aux objets physiques. La [domotique](#) est l'exemple le plus parlant.



Arduino et Xbee

Connexions utilisées du module XBee

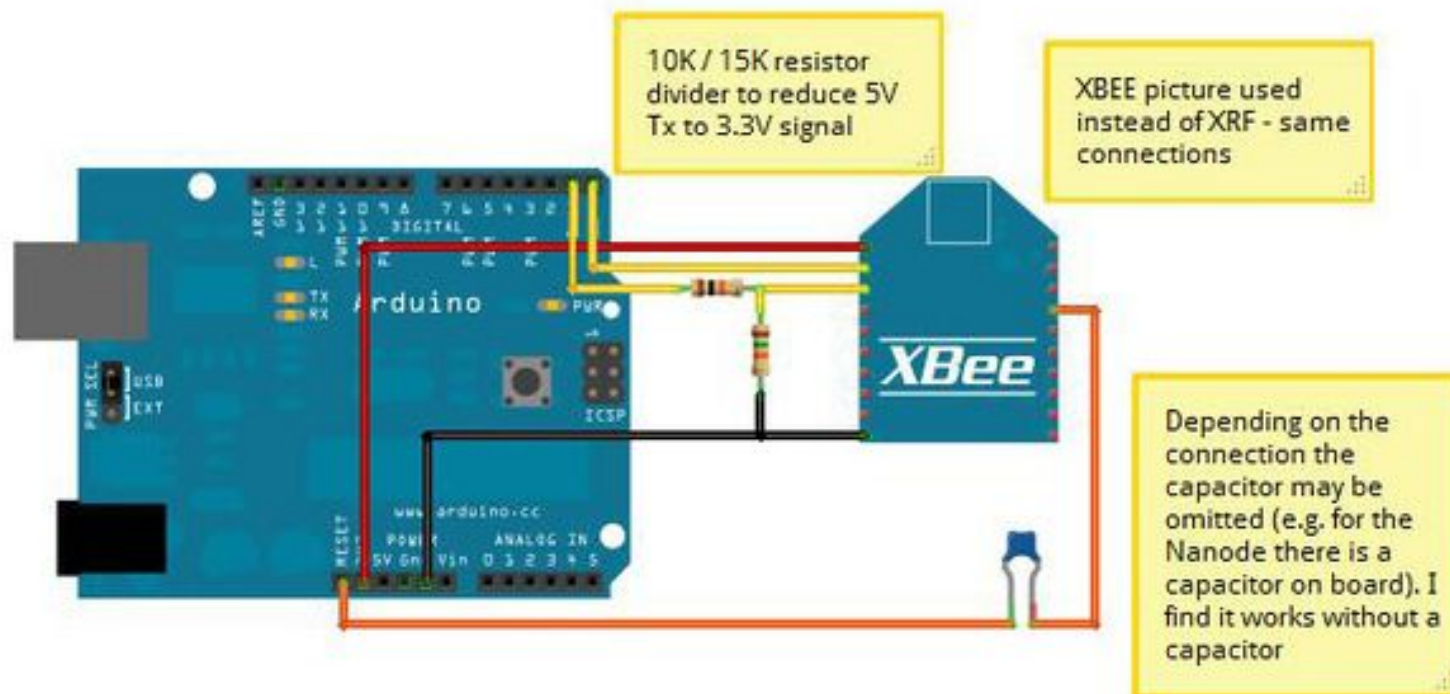


Arduino et Xbee

Connexions du module Xbee avec Arduino Uno

Une autre application peut s'avérer très utile : programmer à distance une carte Arduino ou encore assurer une communication à distance entre deux ou plusieurs cartes arduino.

A cet effet, nous devons connecter la carte arduino avec un module Xbee déjà configuré



Arduino et Xbee

Connexions du module Xbee avec Arduino Uno

Comme les modules Xbee sont alimentés par des tensions de 3.3 V alors que les cartes arduino utilisent des tensions de 5 V DC, nous avons des interfaces (shields) pour assurer la connexion entre Xbee et arduino ou même entre Xbee et port USB d'un PC.



Module Xbee Pro



Interface de programmation USB alimentée par câble USB

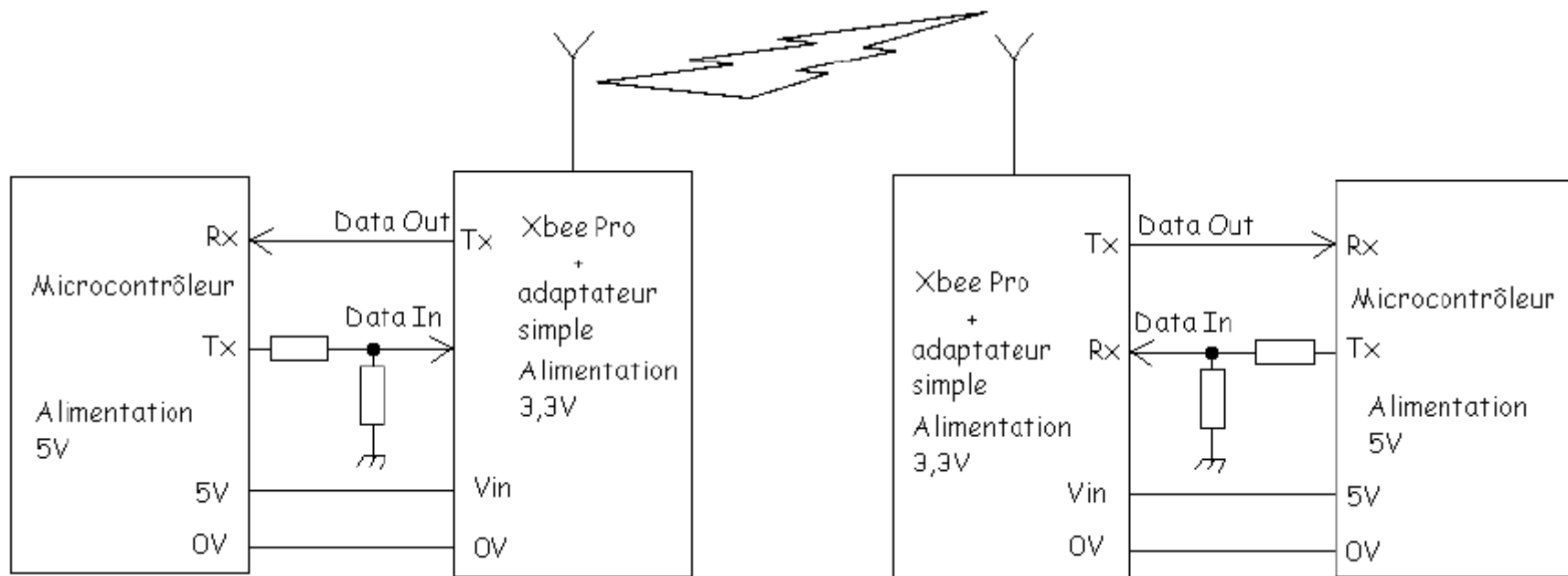


Interface simple avec régulateur 5V/3,3V

Arduino et Xbee

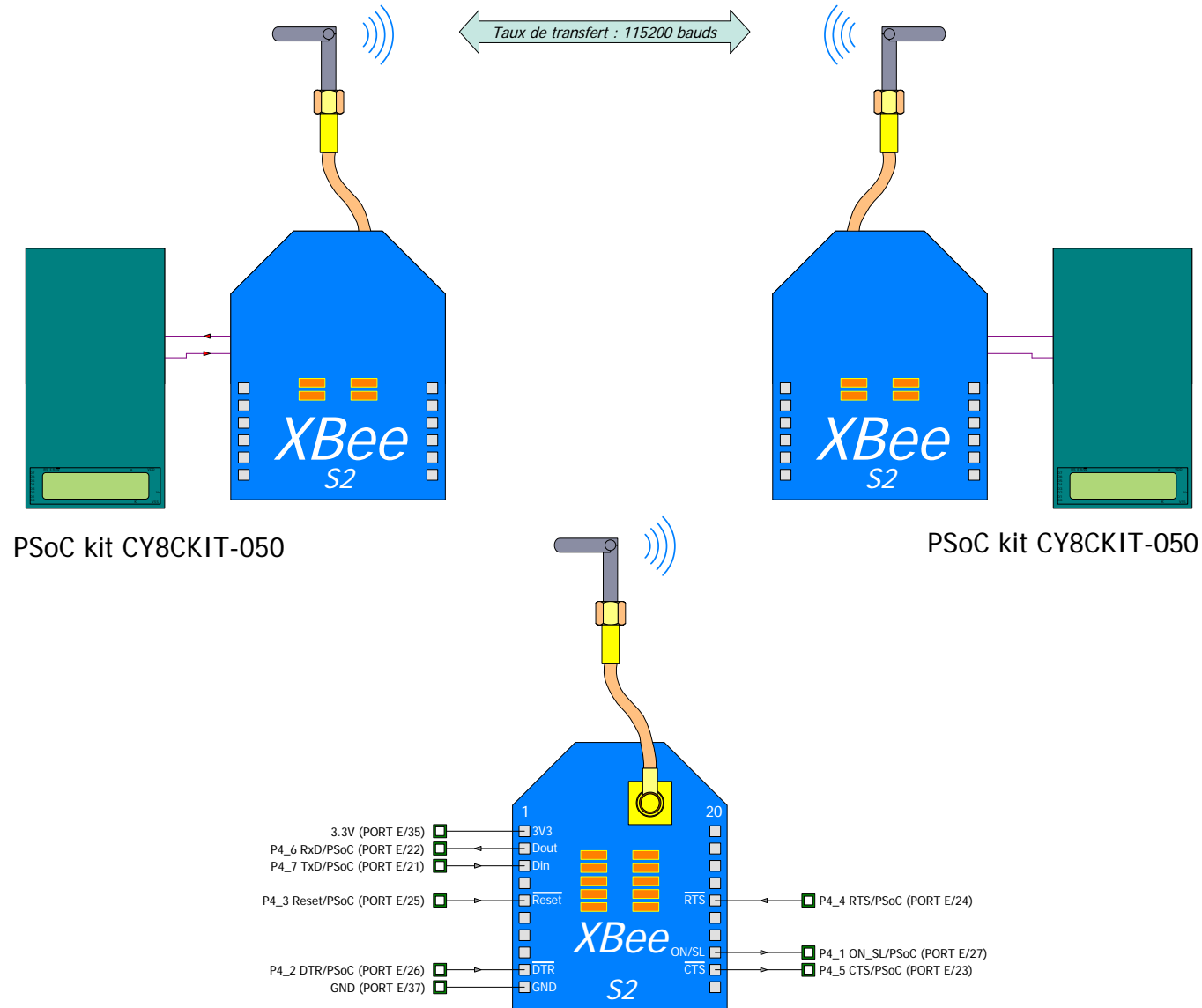
Principe de transmission point à point

Lorsqu'il s'agit d'assurer une communication sans fil entre deux arduino ou deux microcontrôleurs quelconques ou même deux PC en utilisant des modules Xbee, on peut utiliser le schéma de principe suivant



Arduino et Xbee

Principe de transmission point à point



Arduino et Xbee

INSTALLATION DU LOGICIEL DE CONFIGURATION X-CTU

Il s'agit du logiciel qui nous permet de configurer les modules Xbee. Cela ne pose pas de problème. Exécuter XCTU5250.exe et installer les drivers USB (FTDI_Windows_Driver_Setup.exe)

LANCEMENT DU LOGICIEL X-CTU

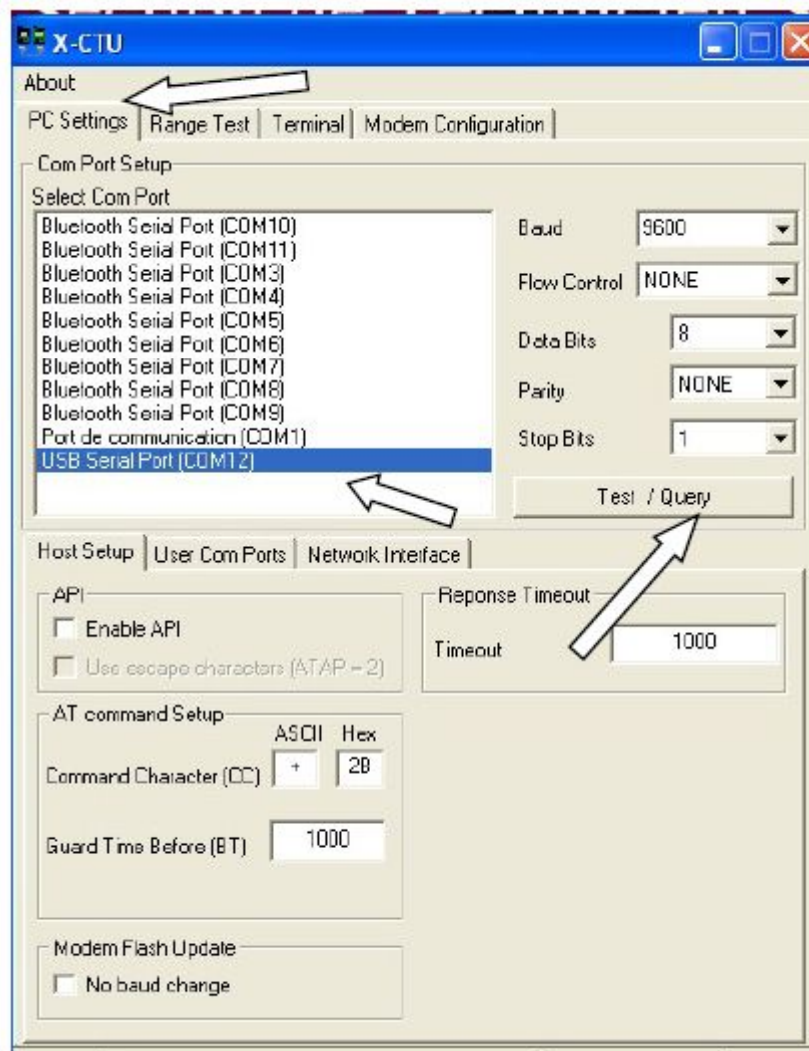
Après l'installation du logiciel X-CTU nous pourrons le lancer à l'aide du raccourcis suivant



Créer un raccourci sur le bureau et lancez le.

Arduino et Xbee

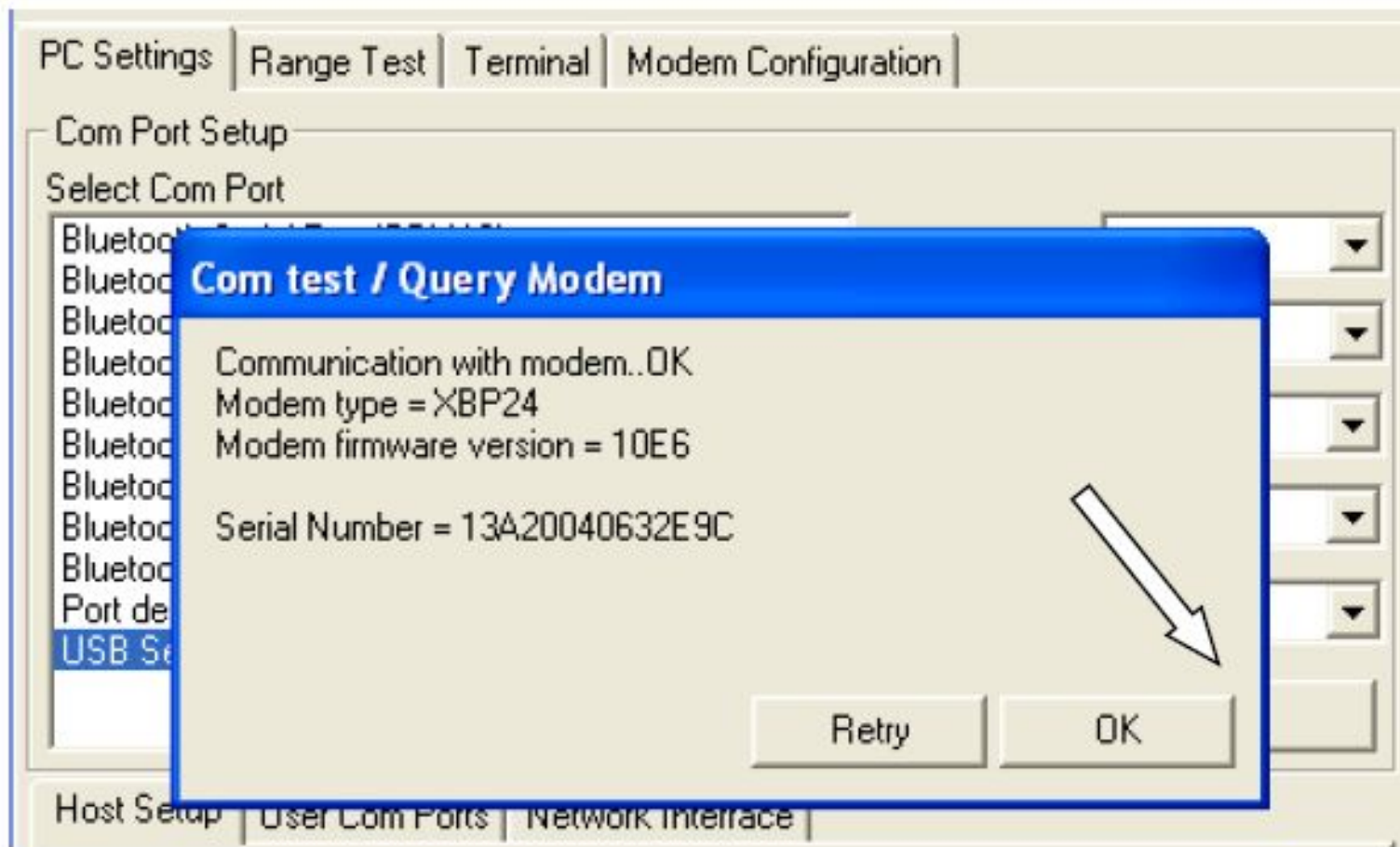
DÉCLARATION ET TEST DU PORT DE COMMUNICATION AVEC LE MODULE



Par défaut, le réglage des paramètres de communication série sont 9600bauds, 8 bits, pas de stop, pas de control de flux.

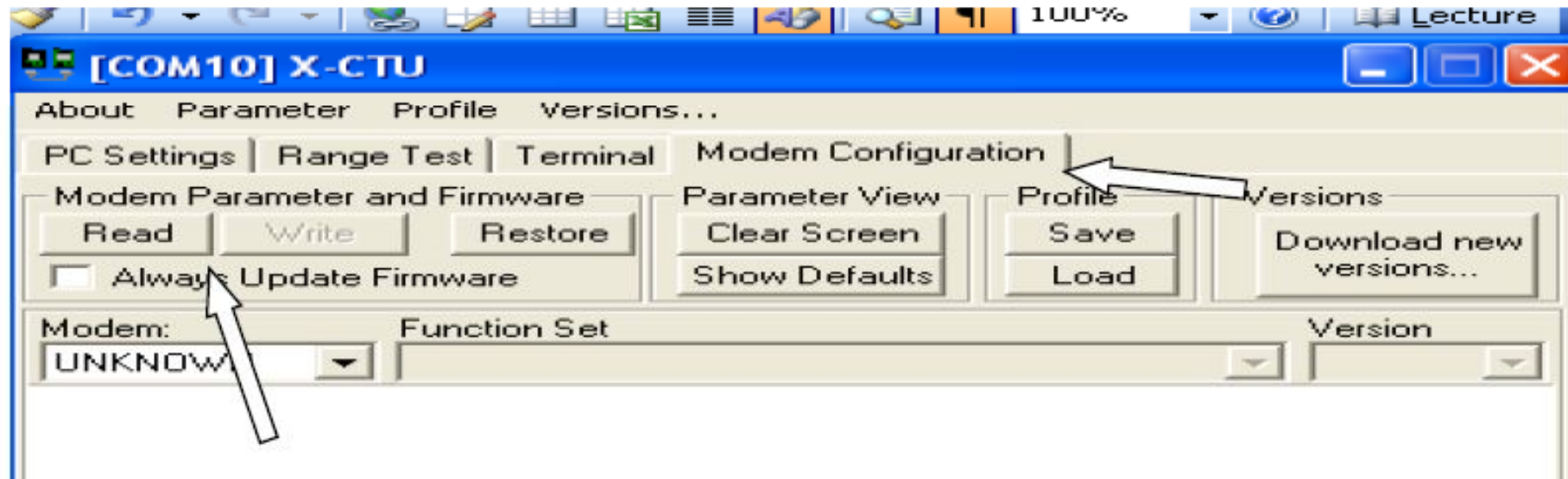
Arduino et Xbee

DÉCLARATION ET TEST DU PORT DE COMMUNICATION AVEC LE MODULE



Arduino et Xbee

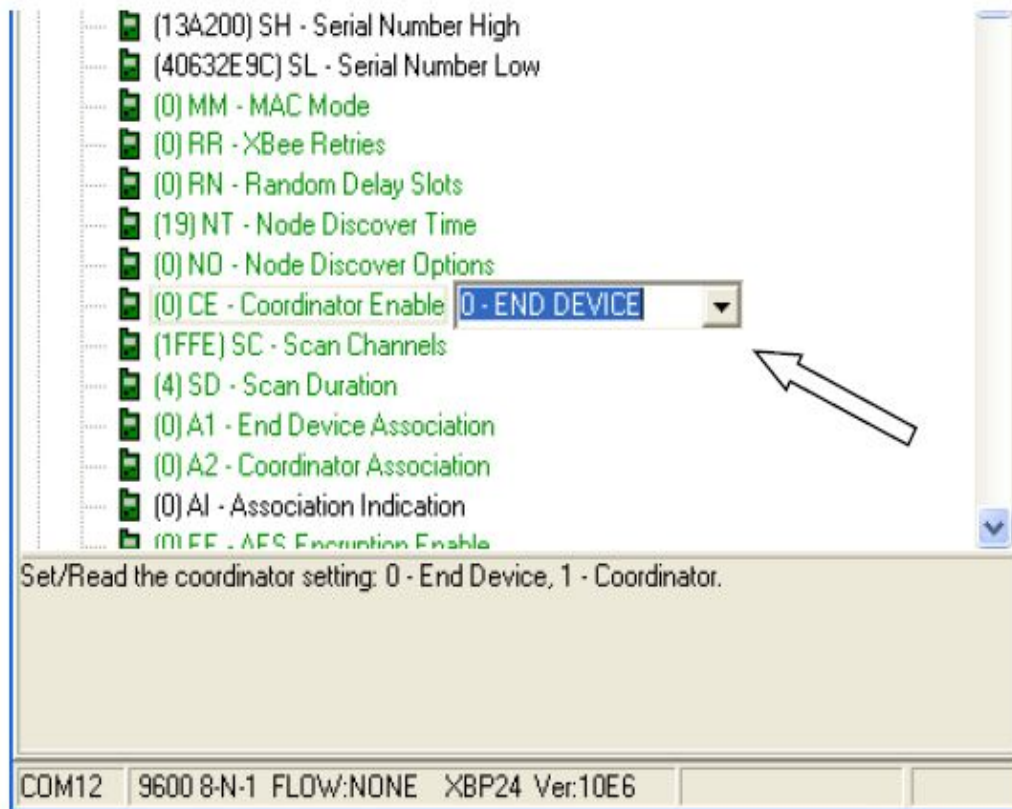
PARAMÉTRAGE DU MODULE XBEE



Arduino et Xbee

PARAMÉTRAGE DU MODULE XBEE

Définition du type du module.

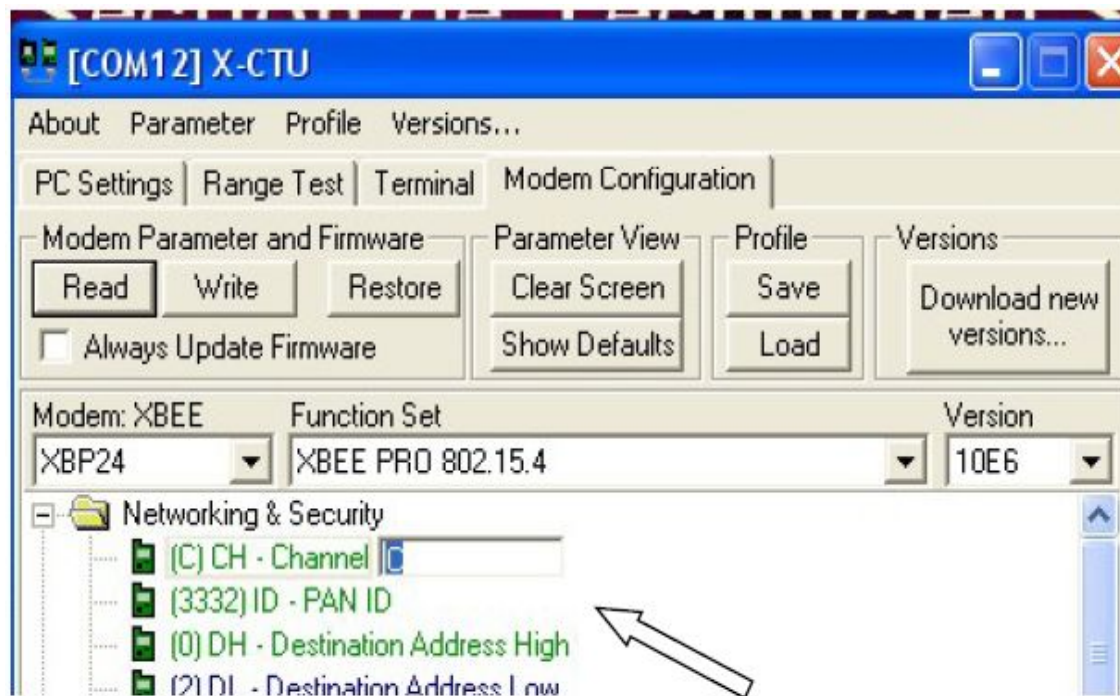


Le module est de type End Device
se qui permet une communication
partagée

Arduino et Xbee

PARAMÉTRAGE DU MODULE XBEE

Sélection du canal RF de communication

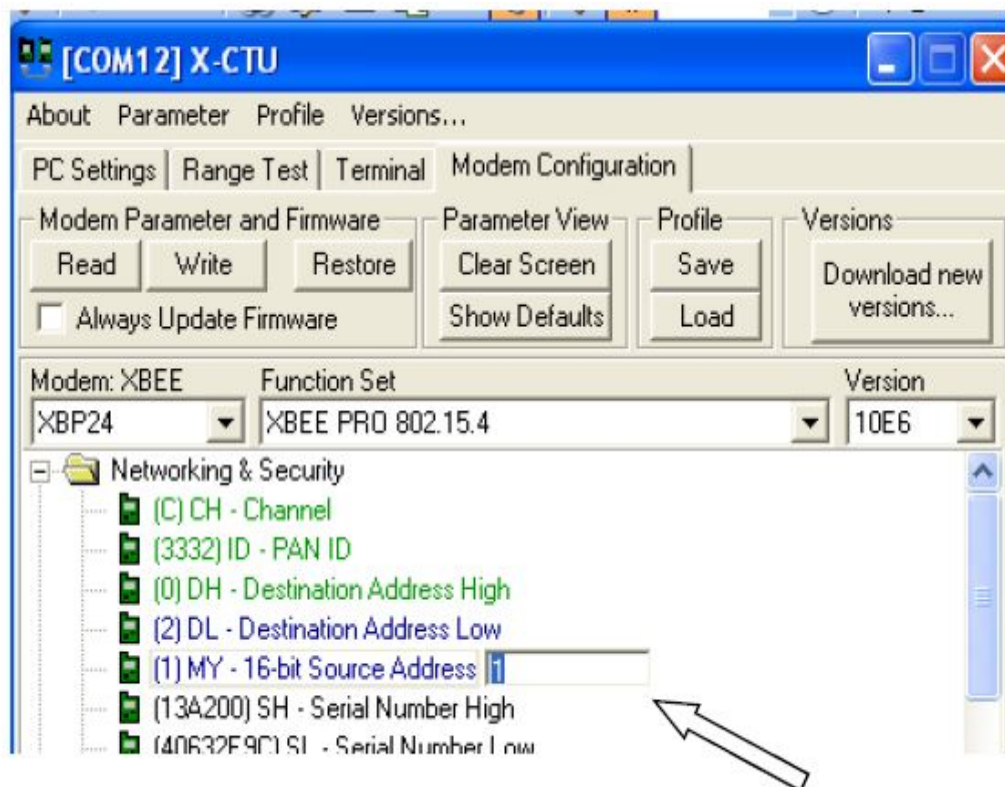


Le module peut émettre en RF sur 10 canaux différents (Cf doc). Le canal doit être le même pour les 2 modules

Arduino et Xbee

PARAMÉTRAGE DU MODULE XBEE

Définition de l'adresse du module en cours de configuration

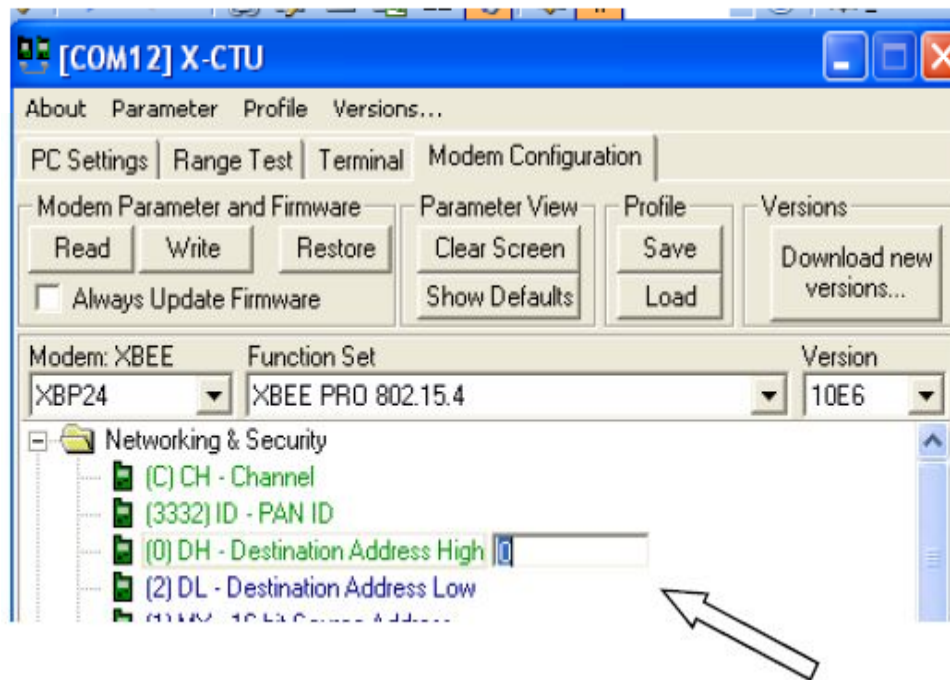


L'adresse du module en cours de configuration est donc \$0001.
On est en adresse courte (16 bits)
car MY ≤ \$FFFE

Arduino et Xbee

PARAMÉTRAGE DU MODULE XBEE

Définition de la partie haute de l'adresse du module de destination (8 bits)

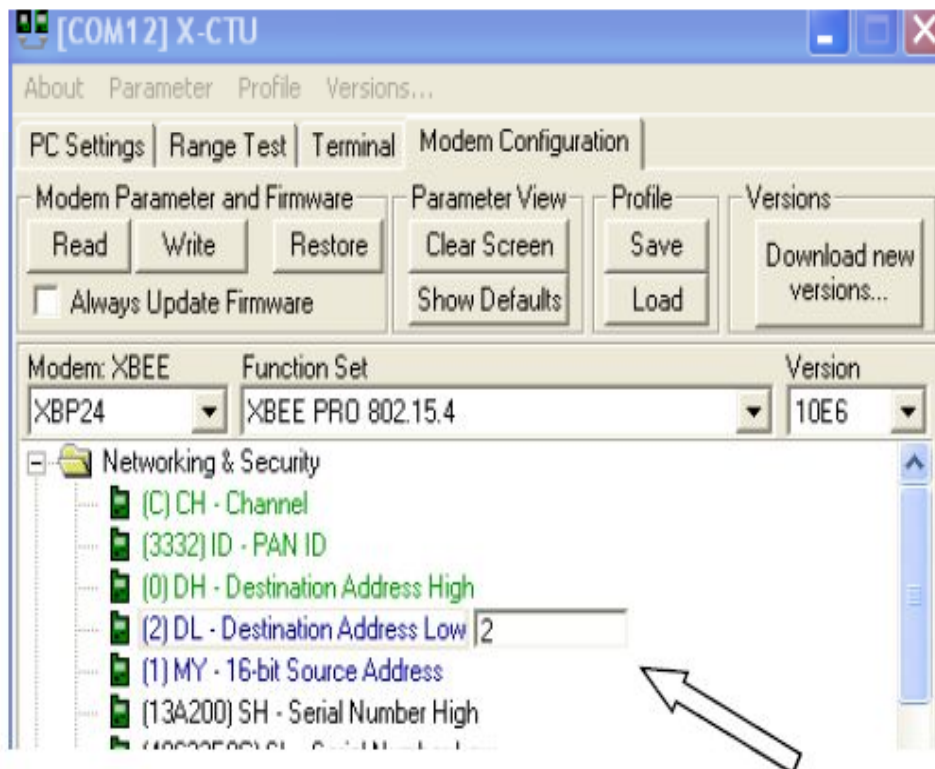


La partie haute de l'adresse du module de destination doit être '0' pour que le module en cours de configuration s'appaire avec le module de destination

Arduino et Xbee

PARAMÉTRAGE DU MODULE XBEE

Définition de la partie basse de l'adresse du module de destination (8 bits)

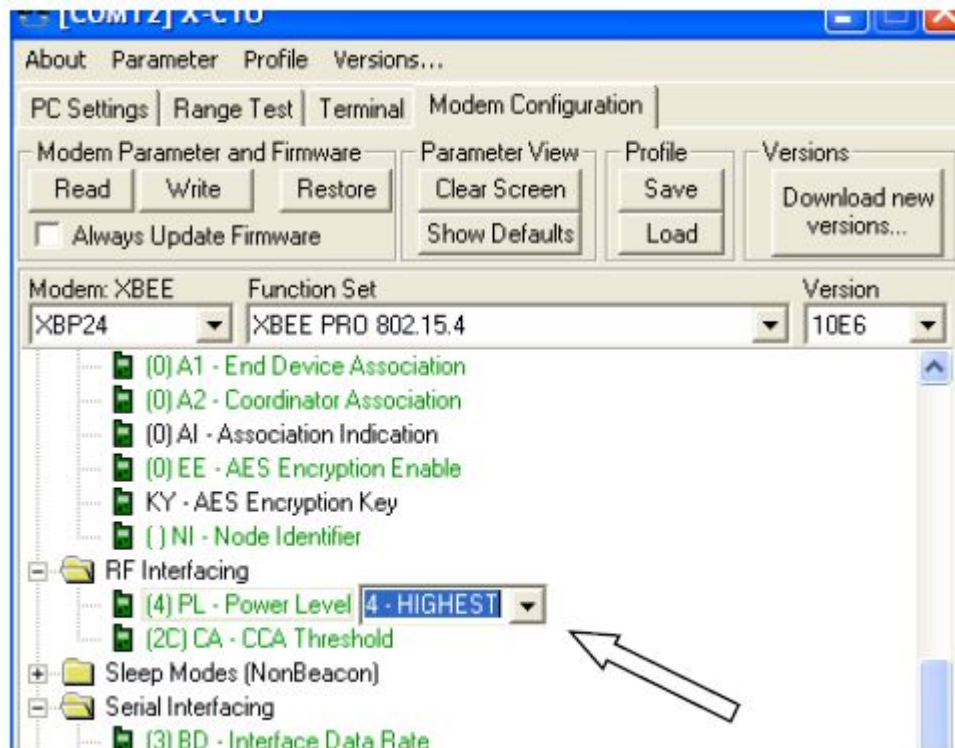


L'adresse du module de destination est donc \$0002

Arduino et Xbee

PARAMÉTRAGE DU MODULE XBEE

Définition de la puissance d'émission

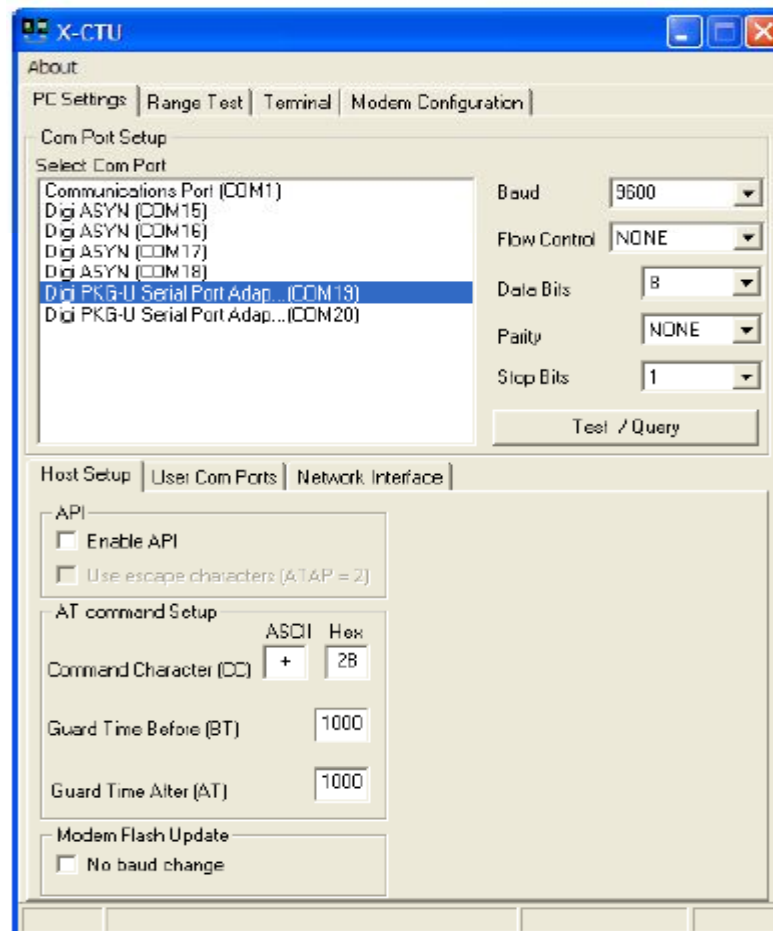


La puissance d'émission du module peut être réglée (Elle influe sur la portée du module)

Arduino et Xbee

PARAMÉTRAGE DU MODULE XBEE

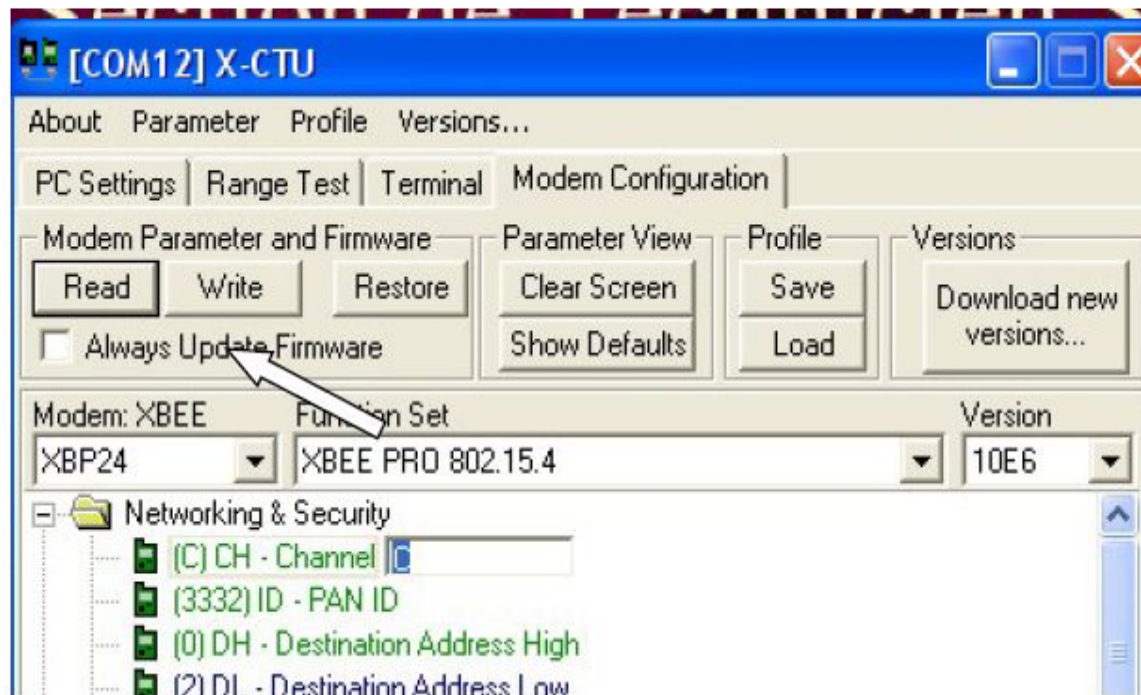
Définition des paramètres de communication série



Arduino et Xbee

PARAMÉTRAGE DU MODULE XBEE

Sauvegarde de la configuration dans le module Xbee

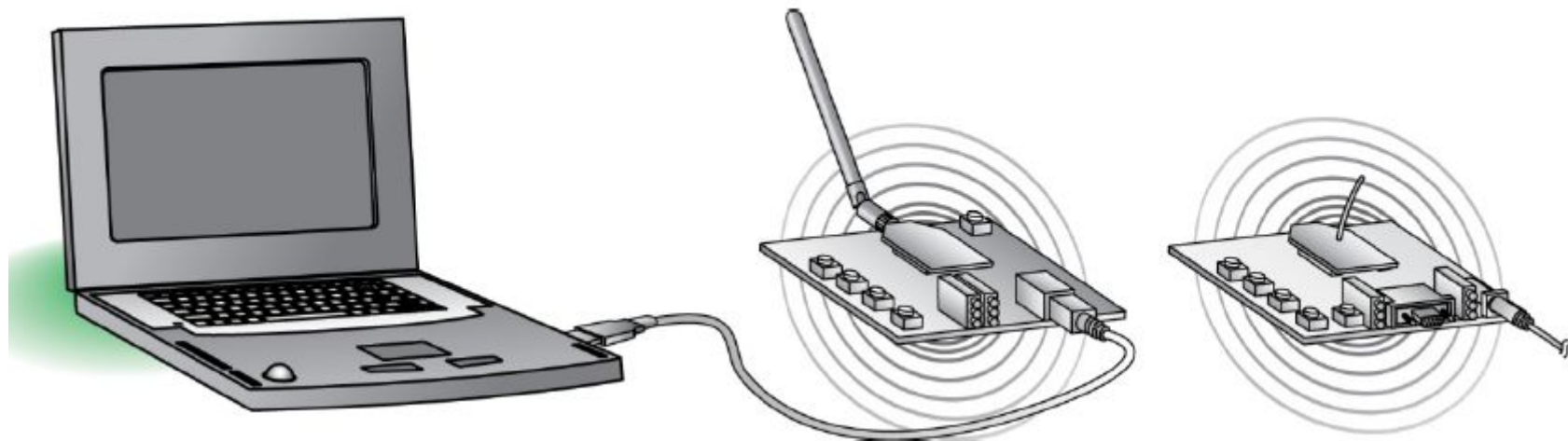


Ne pas oublier d'écrire la nouvelle configuration dans le module Xbee.

Arduino et Xbee

PREMIER TEST DE COMMUNICATION

Il s'agit de vérifier la communication entre un PC connecté à un module Xbee et un autre Xbee appelé coordinateur.



Arduino et Xbee

PREMIER TEST DE COMMUNICATION

Dans X-CTU sélectionnez **Range Test**.

Lancez **Start** pour balayer la gamme de fréquences afin de détecter le coordinateur

Surveillez la qualité de transmission

Cliquez sur Stop pour arrêter

