

## Mon Arduino veut le réseau XBee



## Présentation du matériel.



En vous aidant du diaporama et des diverses documents répondre aux questions suivantes :

- 1. D'où vient le nom de Xbee ?
- 2. Quelle technologie utilise le module pour la communication ?
- 3. Citer les fréquences utilisées du module Xbee.
- 4. Donner la portée, la puissance et la vitesse de transmission d'un signal Xbee.
- 5. Citer les différentes topologies de réseaux suivant le type de Xbbe (série 1 ou 2).
- 6. Citer et expliquer tous les modes de fonctionnement des modules Xbee.

7. Citer les technologies des différents types de réseaux sans fils, ainsi que les fréquences utilisés, leurs portées et leurs vitesses de transmission.

8. Donner la définition de Simplex, half-duplex et full-duplex pour une communication.



## Mise en application du module Xbee.

A. Ouvrir le programme « Xbee\_emetteur\_inter »

9. Réaliser l'algorithme de ce programme.

Ouvrir le programme « Xbee\_reception\_inter » sur un autre ordinateur.

10. Réaliser l'algorithme de ce programme.

11 Mettre en œuvre les 2 programmes et vérifier le bon fonctionnement.



Commutateur sur Micro.

12 Quel est le mode de fonctionnement des modules, expliciter votre réponse.

B. Ouvrir le programme «Xbee\_Xbee\_led\_MLI»

13. Mettre en œuvre le programme et vérifier le bon fonctionnement.

- 14. Réaliser l'algorithme de ce programme.
- 15. Quel est le mode de fonctionnement des modules, expliciter votre réponse.

16. Modification de ce programme.

Cahier des charges : Le système est une alarme avec des capteurs Tout ou rien. Si un capteur » branché sur la broche 13 de l'émetteur » est au niveau logique 1 alors sur le module récepteur une led branché sur la broche3 s'allume.

Faire un algorithme et tester votre programme (validation par le grand manitou de l'arduino).





On va utiliser le logiciel : **XCTU 2014** 

Programmez l'Arduino avec un setup vide et une boucle vide, en enlevant le shield.



Ensuite placez le shield et vérifier la bonne position de l'interrupteur (position USB).



Ensuite XCTU va utiliser le port usb de l'Arduino pour avoir accès au module Xbee.

Lancez X-CTU. Une fenêtre comme ci-dessous apparaît, montrant les différentes fonctions.



Exécutez l'application X-CTU, appuyez sur le bouton "Découvrez modules radio connectés», sélectionnez le port de communication approprié et le configurer comme indiqué ci-dessous (Sélectionner qu'un seul port) :

36	ХСТИ		×	1
		R ? · ] 🌣 ]	🖳 🦑 🏈	
Radio Modules	Discover radio device	es – 🗆 🗙		
Select	the ports to scan		$\land \land \land$	
Click on Add devices of for radi	e USB/Serial ports of your PC to be scanned y modules.	when discovering	een 🔅 Configuration,	
radio modules to the list.	ne ports to be scanned: COM4 Arduino Uno	ple	s, <b>2</b> Network and Cloud working modes	
	COM5 Arduino Uno	Y	their functionality in	
		19.	area.	
Kerres	Select	all Deselect all		
	< Back Next >	Finish Cancel		
		Checki	ng for Radio Fir updates: (4%) 🛛 💼	
				_
			Q. 2	
📔 Radio Modules		Radio Configuration	1	
$\wedge \wedge$	😣 🗈 Discover rad	io devices		
	Set port parameters			
Click on Add device	S O Configure the Serial/USB po	ort parameters to discover rad	io modules.	etween 🛱 Con
radio modules to the lis	AUL Roud Potr	Data Ritr	Dariby	oles, 🤄 Netw
Tadio modules to the its	1200	7	None	ce Cloud work
	2400 4800 9600	8	Even Mark Odd	ay their func
	19200	-	Space	iig alea.
	57600	-		
De base la vitesse	Stop Bits	Flow Control		
de transmission est	2	Hardware Xon/Xoff	Select all	
de 9600 bauds. Si			Set defaults	
vous avez un doute.				
vous cochez toutes				
les cases et le				
logiciel vérifieras				
toutes les solutions				
toutes les solutions		< Back Mext >	EinishCancel	1
		Long Stationers and State		



## Les 2 modules sont détectés.

Arduino et Xbee

*	хсти	
	Discovering radio modules	
Radio Modules	Search finished. 1 device(s) found	
	1 device(s) found Stop.	
Click on Add devices of Click on Add devices of Discover devices to ac radio modules to the list.	Devices discovered:           Image: Condex - 9600/8/h/1/N - AT           Name:           MAC: Address: 0013A20040C2213E	tween 🌣 Configuration, ples, 🥐 Network and ce Cloud working modes y their functionality in
	Select all Deselect all Your device was not found? Click hase Cancel Add selected devices	1g area.
	<back next=""> Freich Cancel</back>	
		Checking for Radio Firpdates: (97%)

Ensuite, allez dans le mode de travail de configuration et cliquez sur le module pour sélectionner le périphérique. Il est possible vérifier chaque paramètre et de les modifier.

54	хсти		- 🗆 🗙
	× · E @ ? ·	🕩 🖳 🤽	
📔 Radio Modules	Radio Configuration [ - 0013A20040C	2213EJ	
Name:         Function: XBEE 802.15.4           Port: COM4 - 9600/8/N/1/N - AT	S 🖉 🕍	Paramete	• • •
MAC: 0013A20040C2213E	Firmware information Product family: x824 Function set: XBLE 802.15.4 Firmware version: 10ec	<ul> <li>Written and o</li> <li>Written and r</li> <li>Written</li></ul>	default ^ not default not written g
	<ul> <li>Networking &amp; Security Modify networking settings</li> </ul>		
	CH Channel	с	۲
	D ID PAN ID	3332	۱
	DH Destination Address High	0	۱
	DL Destination Address Low	0	۲
	MY 16-bit Source Address	0	۱
	SH Serial Number High	13A200	<b>S</b>
	SL Serial Number Low	40C2213E	<b>(</b>
	MM MAC Mode	802.15.4 + MaxStream header w/ACI 🗸	۲
	RR XBee Retries	0	۲
	RN Random Delay Slots	0	۲
	NT Node Discover Time	19 x 100 ms	۲
	NO Node Discover Options	0	ر 📎 🥏
	-		

Relancer le logiciel XCTU pour avoir une nouvelle fenetre et configurer le second module xbee.



Vous devez avoir l'écran ci-dessous :

¥	ХСТО				44	XCTU		
	X · E @ ? ·	<b>1</b>					尊 🛄	<b>k</b> ? 🗇
Radio Modules	Radio Configuration [ -0013A200400	C2213E]			Radio Modules	Radio Configuration [ - 0013A2004	0C22138]	
Name: Function: XEEE B02.15.4 Pet: COM4N-AT MAC: 0013A20_0C221E	Firmware information Product tamily: XB24 Function set: XBEE 002.15.4 Firmware version: Doc:	<b>.</b> .	Parame     Written and     Written and	default not default t not written ng	Nome:         Postform: JEEF 002.15.4         (2)           Postform: JEEF 002.15.4         Port:         COMS - 9600/JUV1/101 - AT         (2)           MAC:         001JA2000C22116         (2)         (2)	<ul> <li>PT PWM Output Timeout</li> <li>PF RSS PWM Timer</li> </ul>	+         (%)         Pa           FF         x 100 ms           28         x 100 ms	rameter 🗭 🗗
	* Networking & Security					<ul> <li>I/O Line Passing</li> </ul>		
	Modify networking settings	6				IA UO Input Address	FFFFFFFFFFFFFF	🕲 🧶
	() in channel	1111				① T0 D0 Output Timeout	FF x 100 ms	۷ ک
	() ID PARTO	3332				① T1 D1 Output Timeout	FF x 100 ms	۷ ک
	Die Destination Address High	0				① T2 D2 Output Timeout	FF x 100 ms	ی چ
	DE Destination Address Low	0				① T3 D3 Output Timeout	FF x 100 ms	۷ ک
	MY 10-bit source Address	0				① T4 D4 Output Timeout	FF x 100 ms	۷ ک
	SH Senai Number High	134200				① T5 D5 Output Timeout	FF x 100 ms	۲
	() SL Senal Number Low	40C2213E		9		① 16 D6 Output Timeout	FF x 100 ms	۷ ک
	() MM MAC Mode	802.15.4 + Max5	Stream header w/ACA V			① 17 D7 Output Timeout	FF x 100 ms	۲) کی ک
	RR XBee Retries	0				* Diagnostics		
	KN Random Delay Slots	D				Access diagnostic parameters	144.0	
	NT Node Discover Time	19	x 100 ms	99		W VR Firmware Version	TORC.	
	NO Node Discover Options	0		<b>(()</b>		HV Hardware Version	1/45	9
	CE Coordinator Enable	End Device [0]	¥	۲		() DB Received Signal Strength		9
	SC Scan Channels	1FFE	Bitfield	چ ک		() EC CCA Failures	0	9
	SD Scan Duration	4	exponent	۲		EA ACK Failures	0	6
	A1 End Device Association	0000b [0]	×	ی ک		DD Device Type Identifier	10000	S 0
	A2 Coordinator Association	0006 [0]	~	ی ک		<ul> <li>AT Command Options Modify AT Command Mode behavior</li> </ul>		
	Al Association Indication	0		\$		CT AT Commandde Timeout	64 x 100ms	۲
	EE AES Encryption Enable	Disable [0]	¥	۲		GT Guard Times	368 x 1ms	
	KY AES Encryption Key			۲		CC Command Seqe Characte	28 Recomm A	scan
	Value muct have at least 32 charac	etore		~				

- Donner l'adresse Mac des 2 modules, que signifie cette adresse.
- 4 Vérifiez le premier paramètre, CH: Canal :

Lit le numéro de canal (utilise les numéros de canaux de la norme 802.15.4 compatible avec la série 1).

La plage de canaux est de C à 1A pour la série 1 et de C à 17 pour la série Pro.

On va vérifier si les 2 modules communiquent bien.





6

Puis ouvrir une connexion sur les 2 modules :

38	ХСТИ	×	24	XCTU	- 🗆 🗡
	× E @ ? ·	# 🖳 🦑 🛞			🏟 🖳 🦑 🔗
Radio Modules	-0013A20040C2213E		Radio Modules	- 0013A20040C22138	
Function: XBEE15.4 Port: COM4 AT		AT Console Tx Bytes: 0 Status: Connected Rx Bytes: 6	Name: Function: XBEE15.4 Port: COM5AT	🎽 🖪 🖉	AT Console Tx Bytes: 0 Status: Connected Rx Bytes: 12
MAC: 0013213E	Console log	۵ ۵ ۵	MAC: 00132138	Console log	۵ 🖲 🖲
	9999999 ^ FF FF FF FF FF FF FF	F		99999999999999999999999999999999999999	A 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44 44

Ensuite on envoie la séquence en loop..

3	XCTU – 🗆 🗙	×	хсти	- • ×
	🕱 😣 🐨 🐨 🔅 🖉			P 🔆 📀
Radio Modules	-0013A20040C2213E	Radio Modules	- 0013A20040C22138	
Name: Function: XBEE15.4 Port: COM4 AT	AT Console Tx Bytes: 112 Status: Connected Tx Bytes: 6	REFERENCE AND A CONSULTATION AND	Star Star	AT Console Tx Bytes: 0 xxx: Connected Rx Bytes: 124
	Centel teg       Image: Set of the se	MC 991-213	Sanda log         FF	Compare and the second part of the second part

Le module récepteur reçoit bien la séquence...

Tester la bidirectionnalité de la connexion. Expliquer votre démarche.

L'ID PAN: qui est le numéro de réseau. Par défaut tous les modules sont en liaison transparente (remplace un câble série physique) et leur numéro est 3332.

Changer le numéro de réseau et tester la communication des modules XBEE.



On veut sécuriser notre connexion :

Le paramètre KY. Il doit être défini comme clé en hexadécimale: Compléter ce paramètre avec votre propre clé.

Radio Modules	Radio Configuration [ - 0013A20040	70DA4F]	
Name: Function: XBEE PRO 802.15.4 Port: COM1 - 115200/8/ API (Escaped)	S 🖉 🕍	· (R) Paramet	ter 🕂
MAC: 0013A2004070DA4F	SL Serial Number Low	4070DA4F	٢
	() MM MAC Mode	802.15.4 + MaxStream header w/ACK 💌	۲
	RR XBee Retries	0	۲
	RN Random Delay Slots	0	۲
	NT Node Discover Time	19 x 100 ms	۲
	NO Node Discover Options	0	۲
	CE Coordinator Enable	End Device [0]	۲
	SC Scan Channels	1FFE Bitfield	۲
	SD Scan Duration	4 exponent	۲
	A1 End Device Association	0000P [0]	۵ 🖉
	A2 Coordinator Association	000b [0]	۲
	(i) AI Association Indication	0	۲
	() EE AES Encryption Enable	32 - 32 hexadecimal characters.	۱ ک
Clé de cryptage entre modules	🛞 KY AES Encryption Key		۱ ک
	Value must have at least 32 Sets key used for encryption and decry	characters. yption. This register can not be read.	

Tester la communication des modules XBEE.



On veut maintenant adresser les modules.

Donner l'adresse 01 pour un module et l'adresse 02 pour l'autre.



Tester la communication des modules XBEE.



Les paramètres importants sont :

- PAN ID(Personal Area Network) : Identifiant du réseau personnel. Cet identifiant doit être le même pour les modules XBee qui doivent appartenir au même réseau.
- SH(Serial Number High) : Bits de poids fort (32 bits) du numéro de série du module XBee.
- SL(Serial Number Low) : Bits de poids faible (32 bits) du numéro de série du module XBee
- DH (Destination Address High) : Bits de poids fort du numéro de série du moduleXBee avec lequel vous désirez "converser". Mettre 0 pour répondre au coordinateur du réseau.
- DL(Destination Address Low) : Bits de poids faible du numéro de série du module XBee avec lequel vous désirez "converser". Mettre 0 pour répondre au coordinateur du réseau.
- **BD**(Baud Rate) : Vitesse de transmission en bit/s.
- RO (Packetisation Timeout) : Nombre de caractères tamponnés dans le XBee avant de lancer une transmission.



