

Manuel Utilisateur

Transceiver ARM-C8

Advanced Modem Radio [®]



TABLE DES MATIERES

1 - PRESENTATION	4
1.1 - INTRODUCTION	4
1.2 - GENERALITES	4
1.3 – LA GAMME A.R.M.	4
1.4 – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT	5
2 – SPECIFICATIONS TECHNIQUES ARM-C8	6
3 – ARCHITECTURE FONCTIONNELLE ARM-C8	8
3.1 – IDENTIFICATION	8
3.2 – MODE TRANSPARENT	8
3.3 – MODE SECURISE	13
3.4 – MODE VEILLE	16
3.5 – CHANGEMENT DE FREQUENCE	17
3.6 – REPETEUR AVEC ADRESSAGE ET TABLE DE ROUTAGE	17
3.7 – WATCHDOG ALARME (CHIEN DE GARDE)	18
4 – CONFIGURATION ARM-C8	19
4.1 – COMMANDES AT	19
5 – MODE TEST	28
6 – LIAISON SERIE	29
6 – IMPLANTATION SUR CI	30
6.1 Vue de dessus du modem radio ARM-C8	30
7 – INSTALLATION	32
7.1 – CONSIGNES IMPORTANTES A LIRE AVANT TOUTE INSTALLATION	32
7.2 – OCCUPATION DU SPECTRE	32
7.3 – SELECTION DU CANAL RADIO	32
6 – MODULE STARTER KIT	34

CE MANUEL CONTIENT TOUTES LES INFORMATIONS NECESSAIRES POUR LA MISE EN ŒUVRE DES PRODUITS DE LA GAMME A.R.M. IL PERMET DE GUIDER PAS A PAS L'UTILISATEUR.

*ATIM se réserve le droit de modifier les caractéristiques du produit et les informations contenues dans ce manuel, sans préavis.
Notre service support est à votre disposition pour tout renseignement sur la mise en œuvre de nos produits.
Pour tout support technique, contacter votre revendeur spécialiste.*

**AVANT TOUTE UTILISATION, LIRE IMPERATIVEMENT
LES CONSIGNES IMPORTANTES CHAPITRE 5,**

DECLARATION DE CONFORMITE CE

Nom du fabricant : ATIM SARL
Personne responsable: RAIMBERT Francis, gérant
Adresse du fabricant : Les guillets – 38250 Villard de lans - France

déclare que ce produit :

Nom du produit : Gamme ARM (Advanced Radio Modem)
Référence du modèle : ARM-C8 (versions 433MHz 10mW, 868MHz 500mW)
Utilisation : Transmetteur radio de données numériques.

est conforme aux exigences essentielles de l'article 3 de la directive RTTE 1999/5/CE lorsqu'il est utilisé dans les conditions spécifiés dans la notice et normes suivantes :

1 SECURITE (Article 3.1a de la directive 1999/5/CE)

Norme(s) NF EN60950 Ed. 2000
(santé) Recommandation 519 (Juillet 1999)

2 CEM (Article 3.1b de la directive 1999/5/CE)

Norme(s) EN 301 489-3 v1.4.1

3 Utilisation du spectre radio fréquence (Article 3.2 o de la directive 1999/5/CE)

Norme(s) ETSI EN300 220-3 v1.1.1

Villard de lans, le 20.03.2006



Francis RAIMBERT, gérant.

1 - PRESENTATION

1.1 - INTRODUCTION

Nous avons conçu cette nouvelle gamme de modems radio A.R.M. par rapport à notre expérience de plus de dix ans dans le monde des communications radio numériques et suite à nos nombreuses interventions sur le terrain. Nous y avons mis tout notre savoir et le condensé des demandes très variées des différents utilisateurs. De ce fait, la gamme A.R.M. (Advanced Radio Modem) est, comme son nom l'indique (Modem Radio Avancé), très polyvalente et se décline sous une multitude de versions.

1.2 - GENERALITES

Le but d'un modem radio est de remplacer une liaison câblée en établissant une communication H.F. (Haute Fréquence) entre 2 ou plusieurs points distants.

Le modem radio A.R.M. répond à une demande forte dans ce domaine en offrant d'excellentes performances pour un prix très compétitif. Il reste ouvert avec de nombreuses possibilités d'extension et de configuration ainsi qu'un choix de la bande de fréquence utilisée.

L'A.R.M. peut intervenir dans de multiples situations comme le contrôle à distance, la surveillance, la télémetrie, le transfert de données, etc... Il peut être utilisé partout où le câblage est délicat et onéreux (barrages, stations météo isolées, pistes de ski,...), ainsi que dans les applications mobiles (véhicules, Convoyeurs, ponts roulants, grues, robotique, etc...)

Sa polyvalence lui permet, soit d'acheminer des informations d'un point à un autre, soit de gérer différents types d'entrées sorties sur de grandes distances. Sa modularité lui permet d'ajouter, soit des modules d'entrées sorties standards soit des modules spécifiques sur demande.

1.3 – LA GAMME A.R.M.

Il existe les différentes versions suivantes

- | | |
|----------|--|
| • ARM-D | Modem radio « D igital » 2 entrées, 2 sorties TOR (tout-ou-rien) |
| • ARM-DA | Modem radio « D igital + A nalog » idem + 1 entrée + 1 sortie ANA 4-20mA |
| • ARM-SE | Modem radio « S erial E thernet » interface ETHERNET RS232, RS485 |
| • ARM-IO | Nouvelle gamme Low Cost |
| • ARM-C8 | Transmetteur radio O.E.M 868Mhz 500mW |
| • ARM-U8 | Transmetteur radio O.E.M 868Mhz 25mW |

Modules d'extension (nécessite un modem radio de base ARM-S ou ARM-E) :

- | | |
|-------------|---|
| • ARM-X8800 | Module d'extension 8 entrées, 8 sorties ToR. |
| • ARM-X4440 | Module d'extension 4E, 4S Tor + 4 entrées analogiques 0/20mA ou 0/10V |
| • ARM-X4404 | Module d'extension 4E, 4S Tor + 4 sorties analogiques 0/20mA ou 0/10V |

1.4 – PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

Les modems radio A.R.M. bénéficient de la dernière technologie en matière d'ASIC radio, ce qui leur permet d'offrir des performances remarquables. La carte radio est débrochage et peut donc être interchangeable (versions 433MHz, 868MHz, et puissances de 10 à 500mW).

Tout en étant très simple d'utilisation, l'A.R.M. est entièrement configurable par commandes « AT » (un simple terminal suffit) ou à l'aide du logiciel Windows « ARM MANAGER ».

L'utilisateur peut lui-même paramétrer le mode dans lequel il souhaite travailler :

- Mode transparent
- Mode sécurisé
- Mode répéteur
- Mode miroir
- Mode ModBus

Toutes ces possibilités sont intégrées de base dans la version standard du logiciel interne des A.R.M. Ce logiciel a été développé principalement en C et offre une grande souplesse d'évolutivité.

Le mode transparent est le mode par défaut pour lequel aucun réglage n'est nécessaire. Ce mode convient à la plupart des cas où un protocole utilisateur est déjà existant sur les équipements client (Automates dialoguant en ModBus par exemple).

Ce manuel comporte seulement le descriptif technique de la carte ARM-C8, pour toute information sur les autres produits, il faut consulter le manuel ARM

2 – SPECIFICATIONS TECHNIQUES ARM-C8

Radio	Modulation directe FSK Excursion : +/-9.6kHz Débit : 19200bps par défaut (9600ps sélectionnable par commande AT) Sensibilité en réception : -112dBm à 19200bps Nombre de canaux : 16 - Sélection de 8 canaux par broche de connecteur - Sélection des 16 canaux par logiciel Temps maximum de transmission d'un octet d'un modem émetteur à un modem récepteur à 19200bps : 6.7ms Temps de retournement : < 3.5ms Sélectivité canal adjacent : -40dBm Stabilité Fréquence : +/-5kHz Stabilité Puissance : -2/+1dBm Classe du récepteur : 2 Radio – Version 868MHz Bande ISM 868MHz (voir table des canaux) Espaceur : 50kHz Puissance apparente rayonnée: 5 / 500mW (suivant version)
Interfaces	1 Connecteur sur CI 12 broches au pas de 2.54mm comprenant : - Alimentation - Antenne - Liaison série mode asynchrone avec contrôle de flux (RTS,CTS) - 3 ports d'entrées pour sélection du canal radio 1 Connecteur sur CI 12 broches au pas de 2.54mm comprenant : - Sortie alimentation 3.3V - Port d'entrée pour sélection mode test Tous les signaux d'entrée sortie doivent être au niveau 3V-3.3V
Alimentation	Tension d'alimentation: 5V continu +/-5% Consommation : • ~ 30mA en réception • ~ 150mA en émission à 25mW • ~ 500mA en émission à 500mW Tension alimentation 3.3V sortie sur b3 de J3 -Tension min : 3.05v ; max 3.25v -Intensité max utilisable : 20mA
Connectique	• 2 connecteurs 12 pins au pas de 2.54mm • Connecteur d'antenne miniature Type U.FL
Dimension	• 64*32*4mm (L*I*ep)
Environnement	• Température de fonctionnement: -20 / +50°C • Température de stockage : -40 / +70°C

Mode Veille (Valide suivant version)	• Passage mode veille par entrée logique • Réveil Par TIMER toutes les 1 s
Divers	• Compatibilité avec les modules ARM • Lecture du RSSI sur chaque trame reçu • Possibilité d'Utilisation du module STARTER KIT

3 – ARCHITECTURE FONCTIONNELLE ARM-C8

3.1 – IDENTIFICATION

L'A.R.M. dispose de plusieurs modes de fonctionnement.

Chaque modem possède une adresse d'identification unique définie lors de la fabrication (16 bits avec possibilité d'extension).

3.2 – MODE TRANSPARENT

Dans ce mode, seul la gestion de la couche physique des données est réalisée, chaque octet entrant dans le module émetteur est recopié dans le module récepteur, Aucun protocole d'erreur n'est géré. Plusieurs mode de liaison sont possibles : liaison point à point et liaison multipoint. La gestion des protocoles de communication doit être gérée par les équipements reliés aux modems. Il faut bien noter que dans ce mode, la radio n'étant pas un média fiable à 100%, les données pourront arriver de temps en temps erronées et devront donc être répétées si besoin.

Format de la trame radio :

- Bit synchronisation (N bit synchronisation)
- Message (x octets)

[Préambule]	[Code Préambule]	[Datas brutes]	[Sequence Fin]
40b	16b	8b x n	6b

(n : nombre d'octets de la trame entrante)

(b=104µs à 9600b/s ; b=52µs à 19200b/s)

Le modem radio passe en émission dès la réception du premier octet entrant sur sa liaison série (+ attente éventuelle tempo « **Nr of Bytes before tx** » (**S17**), tempo correspondant au temps de ces n octets au débit de la liaison série: exemple 1ms pour 2 octets à 19200bps).

Cette tempo est remise à zéro à chaque nouvelle réception d'un octet sur la liaison série, en fait il faut donc avoir un silence correspondant à la durée de ces « n octets » pour pouvoir déclencher l'émission.

L'émission continue dans que le buffer de réception de la liaison série n'est pas vide. A l'émission du dernier octet du buffer, un comptage commence permettant de rester en émission pendant n blocs de 312µs correspondant à n paquets de 6 stop-bits. Ce temps est ajustable par la valeur « **Nr of stop frames after Tx** » (**S18**). Ce compteur est réarmé à chaque nouvelle donnée émise. Cette valeur doit être identique sur chacun des ARM connectés.

Le modem dispose d'un buffer de 508 octets. Si la vitesse de la liaison série est égale vitesse radio alors les données sont envoyées directement. Si la vitesse de la liaison série est inférieure au débit radio, alors l'utilisation de la temporisation après émission permet au modem d'éviter de retourner dans le mode réception et de perdre du temps (temps de passage Tx/Rx/Tx). Si la vitesse de la liaison série est supérieure à celle du modem, celui-ci peut stocker 508 octets. Si le buffer est plein, alors le modem ne prend plus en compte les données de la liaison série qui sont perdues, dans ce cas il faut utiliser les signaux de contrôle (CTS – RTS).). Dans ce mode de gestion de flux, RTS est activé lorsque le nombre d'octets dans le buffer de réception série atteint 496.

Configuration possible :

- Temporisation retard à l'émission (Registre S17)
 Durée d'attente correspond au nombre de caractère reçu sur la liaison série
 Automatiquement ajustée au Baud Rate
 Cette temporisation est relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série durant le temps défini
 Max 255 (ex :19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms)
- Temporisation attente fin d'émission (Registre S18)
 Durée d'attente correspond au nombre de stop bits envoyé (x fois 312 µs)
 Cette temporisation est relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série
 Cette tempo permet de rester en émission radio après le dernier octets envoyé
 Max 255 (ex :19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms)

Cas sans utilisation de temporisation

MODEM EMETTEUR

- Liaison série < ---Message--- >
- Liaison radio < tr > <tp>< ---Message --- >

MODEM RECEPTEUR

- Liaison radio <tp>< ---Message --- >
- Liaison série < ---Message--- >

t0 : temps du registre de temporisation avant émission

tr : temps de retournement radio

tp : temps du préambule

Cas avec temporisation avant émission

MODEM EMETTEUR

- Liaison série < ---Message--- >
- Liaison radio < t0 > < tr > <tp>< ---Message --- >

MODEM RECEPTEUR

- Liaison radio <tp>< ---Message --- >
- Liaison série < ---Message--- >

t0 : temps du registre de temporisation avant émission

tr : temps de retournement radio

tp : temps du préambule

Cas avec temporisation attente fin d'émission

MODEM EMETTEUR

- Liaison série < -Mes1- > < ti> < -Mes2- > --
- Liaison radio < tr > <tp>< -Mes1- >< ta> < -Mes2- >< ta>

MODEM RECEPTEUR

- Liaison radio <tp>< -Mes1- >< ta> < -Mes2- >< ta>
- Liaison série < -Mes1- > < ti> < -Mes2- >

tr : temps de retournement radio

tp : temps du préambule

ti : temps inter caractère

ta : temps du registre de temporisation avant émission

Priorité Emission

Dès réception de données sur la liaison série, le modem interrompt la réception radio et passe en émission radio pour transmettre le message. (Bit 2 du registre S01 à 0)

Priorité Réception

Dès réception de données sur la liaison série, le modem mémorise les données si un message radio est en cours. Dès la fin de réception du message, il transmet les données mémorisées sur la liaison radio (Bit 2 du registre S01 à 1)

Détection canal occupé avant émission

Dès réception de données sur la liaison série, le modem écoute le canal d'émission radio, durant la période d'écoute les données sont mémorisées.

Si le canal est libre durant 5 ms le modem passe en émission.

Sinon le modem attend que le canal soit libre durant un temps de 5ms + une valeur aléatoire de 5 à 64ms
Après l'émission des données le modem ne peut refaire une émission pendant un temps déterminé de 100ms.

Le seuil de détection de la porteuse est de -91dBm

La validation se fait par le Bit 0 du registre S08 à 1

Valeur Bit 4 et 5 du registre S08 = 10 (Seuil de détection porteuse)

Temporisation émission OFF après émission : Registre S12 valeur défaut \$66

Temporisation valeur aléatoire: Registre S13

Dans ce mode ne pas utiliser la temporisation avant émission.

Code Correcteur D'erreur

Le codage utilisé est un codage HAMMING entrelacé. Le codage est automatique ment généré dès réception d'une donnée sur la liaison série. Le codage doit être valide sur les modems dialoguant entre eux. Attention le fait de valider cette fonction fait doubler le temps de transmission.

La validation se fait par le Bit 7 du registre S34 à 1)

Code Mode transparent forçage en émission

Dans ce mode le modem reste toujours en émission radio (La puissance radio est coupée si aucune communication en cours).

Pour accéder au mode programmation par commande AT, il faut utiliser la liaison RS232. (Registre S00 égal à 0A)

Code Mode transparent forçage en réception

Dans ce mode le modem reste toujours en réception radio. Pour accéder au mode programmation par commande AT, il faut utiliser la liaison RS232. (Registre S00 égal à 09)

Renvoi valeur RSSI sur Liaison série

A la fin de la réception et du renvoi des données sur la liaison série, la valeur du RSSI est envoyé à la fin du message, Cette valeur peut être encadrée par 2 code défini par l'utilisateur.

Validation du RSSI : Bit0 du registre S40

Validation renvoi sur RSSI : Bit4 du registre S42

Validation envoi code début : Bit5 du registre S42

Validation envoi code fin : Bit6 du registre S42

Registre Code De Début : registre S45

Registre Code De Fin : registre S46

Tableau puissance reçu suivant valeur RSSI (avec S08=00)

Puissance reçu	Valeur RSSI (S08=00)	Valeur RSSI (S08=04)
-112dB	\$0F	-
-105dB	\$12	-
-100dB	\$14	-
-95db	\$18	\$0F
-90dB	\$1B	\$11
-85dB	\$1F	\$13
-80dB	\$22	\$16
-75db	\$25	\$19
-70dB	\$29	\$1C
-65db	\$32	\$1F
-60dB	\$33	\$22
-55db	\$33	\$31
-50dB	\$33	\$33
>=45dB	\$33	\$33

Fonction réveil modem distant en veille (émission 1.1s)

Dès la fin de réception du message sur la liaison série le modem envoie automatiquement pendant 1.1s le message par radio pour réveiller le module distant

Validation fonction : Bit4 du registre S28

Durée Temporisation émission : S24 (base de temps 10ms) (Valeur Max \$FF = 2.56s)

Fonction veille (voir chapitre Mode Veille)

Option Contrôle du temps du préambule radio

Cette option est surtout utilisée pour permettre de diminuer ou d'augmenter le temps d'émission du préambule afin soit de diminuer le délais de transmission où pour permettre la prise en compte des trames radio par des modems configurés en mode veille.

Valeur par défaut :

- préambule émission 0x40
- préambule émission 0x0A
- Délai de transmission : 6.7ms (Vitesse liaison série et vitesse radio à 19K2b/s + code préambule)

Valeur minimum :

- préambule émission 0x30
- préambule émission 0x09
- Délai de transmission : 5.7ms (Vitesse liaison série et vitesse radio à 19K2b/s + code préambule)

Registres utilisées :

- Option Contrôle préambule par registre (Bit 7 du registre S35) (par défaut =0)
- Registre S58 : préambule émission
- Registre S59 : préambule réception

Option Contrôle du code préambule radio

- Option Validation code 16 bits dans préambule (Bit 1 du registre S40) (par défaut =1)
- Registre S41 : code 16 bits pour préambule

Option Mode Répéteur simple

- Option Mode répéteur avec renvoi data sur liaison série (Bit 5 du registre S00)
- Option Mode répéteur sans renvoi data sur liaison série (Bit 4 du registre S00)

En mode répéteur il est impératif de mettre une valeur dans le registre S17 du modem répéteur (par défaut \$0A. La trame est renvoyée sans modification à la fin de la temporisation. Cette tempo est réinitialisée à chaque réception de data. Dans ce cas cette temporisation est utilisée pour la réception et l'émission.

Remarque :

Dans le mode transparent, il est important de prendre en compte les temporisations de retard à l'émission et d'attente fin d'émission. Ceci peut permettre d'éviter des « trous » dans les trames radio .

Par ex Vitesse liaison série 2400b

Si on n'utilise pas les temporisations, le modem envoie chaque octet séparément dans chaque trame radio.

Si la temporisation de retard à l'émission est utilisé (ex :\$02), le modem mémorise les données arrivant sur la liaison tant qu'il n'y a pas un silence défini dans la temporisation (ex 2 octets à 2400b/s = 4ms). Dès la détection de ce silence les données sont envoyées dans une seule trame radio

Si la temporisation d'attente fin émission est utilisée (ex :\$10 = $0.312\text{ms} * 16 = 5\text{ms}$), le modem envoie immédiatement la donnée reçue sur la liaison série et continue à émettre des stop bit tant qu'une donnée n'est pas reçue ou que la temporisation n'est pas finie

Dans un environnement fortement perturbé, il est intéressant d'ajouter au préambule le code (validation bit 1 registre S40), ceci afin d'éviter que le modem arrive à détecter une fausse trame. Dans ce cas tous les modems dialoguant avec lui doivent avoir la même configuration.

Registre	Valeur	Désignation
00	00	Passage Mode Transparent
00	10	Mode Répéteur
00	20	Mode Répéteur avec renvoi des données sur la liaison série
17	xx	xx (Valeur en hexadécimale) Durée d'attente avant émission relancée à chaque réception d'octet sur la liaison série, La base de temps est indexé sur la vitesse de la liaison serie (ex :19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms)
18	xx	xx (Valeur en hexadécimale) Durée d'attente après émission. Le modem restant en émission durant la valeur définie, La base de temps est indexé sur la vitesse de la Liaison série (ex :19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms)

Exemple modification par commande AT:

```
+++      Passage mode Commande AT
ATS00=00  Mode transparent
ATS17=0A  Temporisation avant émission = 10 (19200b ->5ms)
AT&W      Mémorisation dans l'eprom
ATO       Retour programme sans reset
Ou ATR    Retour programme avec reset
```

3.3 – MODE SECURISE

En mode sécurisé, comme le nom l'indique, le modem radio gère la communication ainsi que les erreurs de communication. Un modem maître peut gérer plusieurs esclaves.

Format de la trame radio :

[@Locale] [@Destination] [@Répéteur] [Control] [Longueur] [Datas] [CRC16]

@ locale : Adresse locale 16 bits
@ destination : Adresse destination 16 bits
@ répéteur : Adresse répéteur 16 bits (optionnel selon flags S00, bits 4 et 5)
Control : Octet de contrôle : Nb de répétitions, mode répéteur, etc...
Longueur : Longueur du message entrant [Datas] de 1 à 250 (8 bits)
Datas : Message utilisateur (message liaison série à transmettre)
CRC16 : Code redondant cyclique 16 bits

Dans ce mode 2 possibilités existent :

1 - Dialogue point à point:

Ce dialogue permet de sécuriser une communication radio entre 2 équipements.

Le modem est pré configuré en usine pour la gestion d'erreur, Il suffit d'indiquer l'adresse locale et destination pour chaque modem (Adresse limitée à 1 octet).

2 - Dialogue en mode sécurisé avec adressage externe :

Dans ce cas l'utilisateur doit inclure au début de son message 1 ou 2 octets correspondant à l'adresse de destination. Dans ce mode il est possible de faire du multipoint.

La validation de ce dialogue se fait le Bit 1 du registre S34

Le Bit 6 du registre S35 permet de sélectionner l'adresse sur 8 ou 16bits

Le Bit 5 du registre S35 permet de renvoyer l'adresse destination de la trame radio au début de la trame de la liaison série.

Remarques importantes :

Chaque modem peut être répéteur, la trame radio ne pouvant être répétée qu'une seule fois par un seul modem répéteur.

La configuration doit être identique sur tous les modems utilisés dans une même application, à l'exception des adresses locales et destination.

Avec une configuration avec répéteur, le registre S22 (Nombre de réémission) doit être à 0 et la valeur du registre 21 (délai attente trame ACK) doit être doublée

Déroulement du dialogue :

{LSE} liaison série émetteur

{ERE} émission radio émetteur (maître)

{ERR} émission radio récepteur (esclave)

{LSR} liaison série récepteur

ADDEST adresse de destination du modem

ADREP adresse du répéteur

ADEM adresse du modem émetteur

Le modem reçoit sur sa liaison série un message :

{LSE} <ADDEST (option)> <ADREP (option)> <Message>

A la fin de la temporisation du délai d'attente avant émission, le modem envoie la trame radio :

{ERE} <Adresse locale> <Adresse destination><Adresse répéteur si définie><Octet Contrôle><Longueur message ><Message ><CRC>

Le modem récepteur renvoie un acquittement si la réception du message est correcte :

**{ERR} <Adresse locale>< Adresse destination> <Adresse Répéteur si définie> <Octet Contrôle>
<Message=ACK><CRC>**

Si le message est correct, les données sont renvoyées sur la liaison série :

{LSR} <ADEM (option)> <ADREP (option)> <message>

si le message reçu n'est pas correct le modem récepteur renvoie un message radio de non acquittement :

**{ERR} <Adresse locale>< Adresse destination> <Adresse Répéteur si définie> <Octet Contrôle> <Message
=NACK><CRC>**

et il ne renvoie rien sur la liaison série.

Si le modem émetteur reçoit la trame ACK il peut émettre un code sur la liaison série

{LSE} <CODE ACK>

Si le modem émetteur ne reçoit pas de trame pendant x secondes ou s'il reçoit une trame de non acquittement, alors il réémet la trame pendant x fois .

Si au bout de x fois de réémission le modem ne reçoit pas de trame ACK il émet un message d'erreur sur la liaison série. :

{LSE} <CODE NACK>

Mode Répéteur :

Dans ce cas, tous les modems doivent être dans cette même configuration. Chaque modem peut être un répéteur, dans ce cas la trame reçue par le modem répéteur est modifiée pour quelle soit prise en compte par le modem de destination.

Configuration Pour Commande AT:

Contrôle des adresses

- Adresse destination (Registre S05 (lsb) et S06=00(msb)) : Celle-ci correspond à l'adresse locale sur 16 bits du modem destinataire
- Adresse locale (Registre S07) : Celle-ci correspond à l'adresse locale sur 8 bits du modem
- Validation Registre S07 comme adresse locale (Bit 0 du Registre S30)

Contrôle trames radio

- Temporisation avant émission (Registre S17)
Durée d'attente correspond au nombre de caractère reçu sur la liaison série automatiquement ajustée au Baud Rate
Cette tempo est relancée à chaque réception d'un octet.
Max 255 (ex :19200b Valeur 0x02 correspond à 1ms)
Par défaut S17=03
- Sélection du nombre de réémission de la trame si erreur transmission (Registre S22)
Par défaut S22=04
- Nombre d'octets dans buffer avant émission (Registre S45)
Si la valeur > 0 alors la temporisation avant émission est désactivée et l'émission ne se fera que

si le nombre d'octet sera supérieur ou égal à cette valeur
Valable uniquement dans le mode point à point
Par défaut S45=00

- Délai d'attente trame ACK (Registre S21)
Par défaut 100ms (base de temps ; 1ms valeur max 255)
- Non prise en compte des trames d'acquittements (Bit6 du Registre S40)

Contrôle pour mode Externe

- Validation mode externe (Bit1 du Registre S34)

Option Code ACK et NACK sur liaison série

- Option mode renvoi ACK et NACK sur liaison série (Bit 7 du Registre S00)
- Code ACK (Registre S46)
- Code NACK (Registre S47)

Option Répéteur

- Option Mode répéteur (Bit 4 du Registre S00)

Détection canal occupé avant émission (disponible sur version >= 2.0)

Dès réception de données sur la liaison série, le modem écoute le canal d'émission radio, durant la période d'écoute les données sont mémorisées.

Si le canal est libre durant 5 ms le modem passe en émission.

Sinon le modem attend que le canal soit libre durant un temps de 5ms + une valeur aléatoire de 5 à 64ms
Après l'émission des données le modem ne peut refaire une émission pendant un temps déterminé de 100ms.

Le seuil de détection de la porteuse est de -91dBm

La validation se fait par le Bit 0 du registre S08 à 1

Valeur Bit 4 et 5 du registre S08 = 10 (Seuil de détection porteuse)

Temporisation émission OFF après émission : Registre S12 valeur défaut \$66

Temporisation valeur aléatoire: Registre S13

Dans ce mode ne pas utiliser la temporisation avant émission.

Option réveil modem distant en veille (émission 1.1s) (disponible sur version >= 2.0)

Dès la fin de réception du message sur la liaison série le modem envoie automatiquement pendant 1.1s le message par radio pour réveiller le module distant

Validation fonction : Bit4 du registre S28

Fonction veille (voir chapitre Mode Veille) (disponible sur version >= 2.0)

3.4 – MODE VEILLE

(Consommation dépend du Hardware , faire demande à ATIM pour spécification)

Le mode veille permet de diminuer la consommation du modem radio, il n'est possible qu'avec le mode transparent.

Le mode veille dispose de 2 modes :

Mode par timer : Le module se réveille toutes les secondes pour vérification d'une trame radio. Si détection le module passe en mode normal et retourne en veille 50ms après la fin de réception de la trame radio, sinon le module retourne en veille

Mode par Entrée INP1 : le modem passe en mode normal si l'entrée INP1 passe au niveau logique 1 et retourne en veille si niveau logique 0.

Procédure de réveil du modem :

- Le modem est en veille pendant 1 seconde (280µA)
- Au bout d'une seconde le modem se réveille et attend 10ms (25mA) la détection d'une porteuse radio
- Si pas de détection le modem retourne en veille et le cycle recommence
- si détection le modem passe en fonctionnement normal durant un temps défini par le registre S66 (base de temps 10ms)

La validation du mode veille se fait par la validation du bit 5 du registre Application 3 (S34).

La validation du réveil par temporisation se fait par la validation du bit 0 du registre Application 5 (S30).

La validation du réveil par entrée interruptive se fait par validation du bit 1 du registre Application 5 (S30).

Pour la prise en compte du message lors d'une réception du message par un modem pendant 1.1s, il faut utiliser la fonction validé par bit 5 du registre Application 9 (S28).

Remarque.

Le mode veille n'est pas disponible sur la version logicielle 1.1

Le mode veille fonctionne avec le mode transparent et le mode sécurisé.

Le mode veille ne fonctionne pas avec le mode répéteur

Ne pas utiliser la fonction contrôle de flux.

Exemple modification par commande AT pour passage mode veille:

```
+++ Passage mode Commande AT
ATS34=31 Mode veille
ATS30=01 Réveil par timer
ATS28=20 Prise en compte message 1*
AT&W Mémorisation dans l'eprom
ATR Retour programme avec reset
```

Exemple modification par commande AT pour réveil mode distant en veille:

```
+++ Passage mode Commande AT
ATS17=02 Temporisation retard emission (prise en compte du message)
ATS28=10 Fonction émission durant 1.1s
AT&W Mémorisation dans l'eprom
ATR Retour programme avec reset
```


3.5 – CHANGEMENT DE FREQUENCE

Il est possible d'utiliser la fonction de changement de fréquence en cours de fonctionnement normal du modem. Pour cela l'utilisateur doit passer en mode configuration et lancer une commande AT spécifique :

AT&Cxx=nm

- xx permet de changer de fréquence suivant 2 modes. Le premier (xx=00) change directement la fréquence sans faire de calibration de la radio. Le changement de fréquence s'effectue en moins de 1ms. Le second (xx=01) change directement la fréquence en effectuant une calibration de la radio. Le changement de fréquence s'effectue en environ 100ms.

La calibration permet une reconfiguration interne du circuit radio. Il est souhaitable d'effectuer cette calibration soit sur un défaut de réception, soit sur un délai.

- valeur nm : n représente le canal d'émission et m le canal de réception.

Dès que le changement de fréquence est réalisé le programme retourne automatiquement dans le mode de fonctionnement défini par l'utilisateur (Mode transparent ou mode sécurisé)

Déroulement de la séquence pour changement de fréquence sur le canal radio 3:

« réception modem sur liaison série » : +++

« émission modem sur liaison série » : ARM-C8 VERSION 2.0

>

3.6 – REPETEUR AVEC ADRESSAGE ET TABLE DE ROUTAGE

Ce mode de répéteur est configurable seulement en mode transparent.

Chaque modem comporte :

- une adresse locale : Adresse du modem sur
- une adresse de destination : Adresse du modem devant recevoir le message
- 4 couples d'adresse comprenant chacun :
 - o Adresse du modem à recevoir
 - o Adresse du modem destinataire

Le modem émetteur rajoute à la trame radio, son adresse local et son adresse de destination. Les modems recevant la trame radio compare les 2 adresses rajoutées au couple d'adresse configuré.

Si les adresses rajoutées sont identiques a un couple d'adresse configuré le message est pris en compte par le modem sinon le modem ne prend pas en compte la trame radio.

Le modem prenant en compte le message compare l'adresse destination du message avec son adresse locale . si elles sont identique le message est envoyé sur la liaison série sinon le modem renvoie par radio le message en échangeant l'adresse locale du message avec son adresse locale.

Exemple de configuration avec 3 modems dont 1 répéteur.

Configuration modem 1 :

-Adresse locale :01

-Adresse Destination : 02

- Couple d'adresse 1 : 03 01

Configuration modem répéteur :

-Adresse locale :03

-Adresse Destination : 01

- Couple d'adresse 1 : 01 02
- Couple d'adresse 1 : 02 01

Configuration modem 2 :

-Adresse locale :02

-Adresse Destination : 01

- Couple d'adresse 1 : 03 02

Message radio modem 1 vers répéteur et modem 2 : <01><02><message>

Message réémis par répéteur : <03><02><message>

- Message OK pour modem 2

Réponse radio modem 2 vers répéteur et modem 1 : <02><01><message>

Message réémis par répéteur : <03><01><message>

- Message OK pour modem 1

Registres Utilisés En mode Commande AT

- Registre S01 Validation du mode Bit 0
- Registre S70 adresse locale
- Registre S71 adresse de destination
- Registre S72: Adresse 1 du modem à recevoir
- Registre S73: Adresse 1 du modem destinataire
- Registre S74: Adresse 2 du modem à recevoir
- Registre S75: Adresse 2 du modem destinataire
- Registre S76: Adresse 3 du modem à recevoir
- Registre S77: Adresse 4 du modem destinataire

3.7 – WATCHDOG ALARME (CHIEN DE GARDE)

La validation du watchdog permet de contrôler la non réception de trame radio pendant un temps déterminé. Dans ce cas la sortie du modem reste active tant que la communication radio fonctionne

Registres Utilisés En mode Commande AT

- Registre S52 (LSB) - S53 (MSB) : Par défaut 5s (base de temps : 200ms)
- Registre S02- Bit3: Validation Alarme Chien de garde
- Registre S01- Bit6 :Sortie OUT carte mère désactivée (0) si fin time-out alarme

4 – CONFIGURATION ARM-C8

Le modem a une configuration de base dans la mémoire programme, c'est la configuration par défaut. Celle-ci peut être modifiée suivant les différents types de configurations. Cette modification peut s'effectuer soit par la programmation en usine, soit par des commandes AT, soit par le logiciel « ARM MANAGER » sur PC (Windows) via la RS232.

Au reset, le programme vérifie la présence de données valides dans l'EEPROM. S'il y a des données, la configuration est faite avec l'EEPROM, sinon la configuration par défaut est rappelée.

Attention pour accéder au mode il faut envoyer sur la liaison série les codes ASCII de passage :

<Temporisation 50ms>+++

Tout autre code ASCII à l'exception des 2 codes ASCII LF (0x0A) et CR(0x0D) se trouvant dans le temps de 50ms annule la commande.

→ Si vous ne vous rappelez plus du format enregistré précédemment, il est possible de revenir à la configuration par défaut de l'UART en passant en mode test 13 (voir mode test ci-dessous).

Exemple :

```
+++           'Passage en mode commande
ARM VERSION ... 'Reponse du modem
ATS55        'Lecture S55
Value=$50    'Reponse du modem
```

4.1 – COMMANDES AT

Commande	Fonction
AT	Préfixe nécessaire à toute commande « Hayes »
O	Passage en mode communication (transparent)
&W	Ecriture des registres en E2prom (A effectuer uniquement si le contenu a été modifié)
&F	Restore les paramètres par défaut et réinitialise l'E2prom.
In	n=0 Version boot n=1 Version logiciel n=2 ID Adresse carte n=3 code pays + code application
+++	Retour au mode « Hayes »
ATR	Reset
&T0	Quitte mode test
&Txx	Passage fonctions de test x= 1 à 12
Sxx ?	Lecture du registre x retourne une valeur en hexadécimal (? facultatif)
Sxx=nn	Ecriture dans le registre xx , nn valeur en hexadécimal
&Cxx=nn	Changement de fréquence xx=00 : sélection fréquence sans calibration xx=01 : sélection fréquence avec calibration nn= fréquence émission et réception

***NOTES : Chaque ligne de commande doit être terminée par un « CR » (Carriage Return)**

TABLEAU DES REGISTRES DE COMMANDES « AT »

No	Utilisation Registre
S00	Registre Application 1 : voir détail
S01	Registre Application 2 : voir détail
S02	Numéro Canal émission : \$00 à \$0F (Par défaut 0x03)
S03	Numéro Canal réception : \$00 à \$0F (Par défaut 0x03)
S04	Sélection puissance émission 5mW(7dBm) : \$0A (I=45mA) - 10mW (10dBm) : \$0F (I=60mA) - 25mW (14dBm) : \$90 (I=78mA) - 50mW (16dBm) : \$C0 (I=108mA)
S05	Mode Sécurisé : Adresse destination LSB
S06	Mode Sécurisé : Adresse destination MSB
S07	Mode MODBUS et Mode Sécurisé : Adresse locale
S08	Registre Application Radio : voir détail
S09	Ne pas utiliser
S10	Mode Sécurisé :Adresse répéteur LSB
S11	Mode Sécurisé :Adresse répéteur MSB
S12	RS232 Baud Rate \$00=1200 ; \$01=2400 ; \$02=4800 ; \$03=9600 \$04=19200 ; \$05=38400 ; \$06=76800 ; \$07=115200
S13	RS232 Data Bit : \$07 ou \$08
S14	RS232 Parité : bit0 : = 0 pas de parité ; = 1 validation parité bit1 : = 0 impaire ; = 1 paire
S15	RS232 Stop Bit = 1
S16	RS232 Contrôle flux bit0 : = 0 pas de contrôle ; = 1 CTS/RTS Mode Buffer Bit1 : Forçage RTS=0 Bit2 : Forçage RTS=1 Bit3 : Configuration CTS et RTS pour commande LED (Voir Carte de Dev.) Bit4 = 0 pas de contrôle ; = 1 CTS/RTS Mode Radio Bit5 :Fonction contrôle RS485 par sortie OUT Bit6 nu Bit7 nu
S17	Temporisation retard à l'émission radio Durée d'attente correspondant au nombre de caractère reçu sur la liaison série automatiquement ajustée au Baud Rate Relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série
S18	Temporisation attente fin d'emission Durée d'attente correspondant au nombre de bit stop envoyé (Base de temps : 312µs) Relancée à chaque réception d'un octet sur la liaison série
S19	Ne pas utiliser
S20	Ne pas utiliser
S21	Mode Sécurisé : Durée d'attente trame ACK Base de temps : 10ms - Si autorisation trame ACK valeur par défaut : 0x0A Si pas d'autorisation trame ACK valeur par défaut : 0x02
S22	Mode Sécurisé : Sélection du nombre de réémission consécutive de la trame radio si détection erreur. (Valeur par défaut 0x03 ou 0x00)

S23	Ne pas utiliser
S24	Temps avant retour mode veille (Bt : 10ms) (Valeur par défaut :0x6E)
S25	Ne pas utiliser
S26	Ne pas utiliser
S27	Ne pas utiliser
S28	Registre Application 9 : voir détail
S29	Registre Application 8 : voir détail
S30	Registre Application 5 : voir détail
S31	Temporisation attente réception (bt :10ms)
S32	Niveau RSSI
S33	Temporisation prise en compte code pour mode commande
S34	Registre Application 3 : voir détail
S35	Registre Application 4 : voir détail
S36	Time-Out réception radio (bt :10ms) (Valeur par défaut : 0x05)
S37	Code Radio 1 pour codage de la trame radio
S38	Code Radio 2 pour codage de la trame radio
S39	Code Radio 3 pour codage de la trame radio
S40	Registre Application 6 : voir détail
S41	Code préambule
S42	Registre Application 7 : voir détail
S43	Temporisation contrôle mode test LSB
S44	Temporisation contrôle mode test MSB
S45	Ne pas utiliser
S46	Mode Sécurisé : Code ascii ACK renvoyé sur RS232
S47	Mode Sécurisé : Code ascii NACK renvoyé sur RS232
S48	Ne pas utiliser
S49	Mode Test : Registre contrôle radio
S50	Mode Test : Temporisation émission
S51	Mode Test : Temporisation émission
S52	Time Out Sécurité : Time out si pas de reception radio lsb (bt :1s)
S53	Time Out Sécurité : Time out si pas de reception radio msb (bt :1s)
S54	Liaison série RS485 temps de retournement Tx vers Rx Valeur par défaut \$02 (bt :5µs)
S55	Ne pas utiliser
S56	Mode LBT : Temps avant détection porteuse (Ne pas modifier)
S57	Mode LBT : Seuil de détection porteuse (Ne pas modifier)
S58	Registre préambule émission
S59	Registre préambule réception
S60	Compteur signal LOCK
S61	Ne pas utiliser
S62	Ne pas utiliser
S63	Ne pas utiliser
S64	Mode Veille : Durée de veille LSB (Base de temps 245µs)
S65	Mode Veille : Durée de veille MSB (valeur par défaut : 0x1000)
S66	Mode Veille : Durée de fonctionnement avant retour mode veille (Base de temps :10ms) (Valeur par défaut : 0x03)
S67	Ne pas utiliser
S68	Ne pas utiliser
S69	Ne pas utiliser

S70	Mode répéteur : Adresse Locale
S71	Mode répéteur : Adresse Destination
S72	Mode répéteur Adresse 1: Réception Adresse
S73	Mode répéteur Adresse 1: Destination Adresse
S74	Mode répéteur Adresse 2: Réception Adresse
S75	Mode répéteur Adresse 2: Destination Adresse
S76	Mode répéteur Adresse 3: Réception Adresse
S77	Mode répéteur Adresse 3: Destination Adresse
S78	Ne pas utiliser
S79	Ne pas utiliser
S80	Ne pas utiliser
S81	Liaison série RS232 Temps de retournement Tx vers Rx Valeur par défaut : \$02
S82	Ne pas utiliser
S83	Ne pas utiliser
S84	Ne pas utiliser
S85	Ne pas utiliser
S86	Ne pas utiliser
S87	Ne pas utiliser
S88	Ne pas utiliser
S89	Ne pas utiliser
S90	Ne pas utiliser
S91	Ne pas utiliser
S92	Ne pas utiliser
S93	Ne pas utiliser
S94	Ne pas utiliser
S95	Ne pas utiliser
S96	Ne pas utiliser
S97	Ne pas utiliser
S98	Ne pas utiliser
S99	Ne pas utiliser

Registre Application 1 : S00

b0 – b3 : 0 Mode Transparent
1 Mode Sécurisé

b4 : Mode répéteur

b5 : Mode répéteur avec renvoi des données sur la liaison série

b6 : Ne pas utiliser

b7 : Mode sécurisé : autorisation renvoi code ACK NACK sur liaison série

Registre Application 2 : S01

b0 : Mode Répéteur Avec Adressage

b1 : Mode Répéteur Avec Adressage Avec Changement Adresse Destination

b2 : Mode Transparent : Priorité Réception

b3 : Ne pas utiliser.

b4 : Ne pas utiliser

b5 : Ne pas utiliser

b6 : Ne pas utiliser

b7 : Ne pas utiliser

Registre Application Radio : S08

b0 : Mode LBT : Contrôle Détection Porteuse Avant Emission

b1 : Ne pas utiliser

b2 : Atténuation réception

b3 : Ne pas utiliser

b4 : Seuil De Détection Porteuse

b5 : Seuil De Détection Porteuse

b6 : Sélection Configuration Radio

b7 : Sélection Configuration Radio

Seuil De Détection Porteuse

A 9600b/s : 00 = -112dBm ; 01 = -100dBm ; 02 = -90dBm

Sélection Configuration Radio

00 : 19200b/s 01 : 9600b/s

Registre Application 3 : S34

b0 : Radio : Dévalidation Détection porteuse avant réception (Par défaut = 1)

b1 : Mode Sécurisé : Validation Mode Externe

b2 : Ne pas utiliser

b3 : Autorisation alarme , Validation Watch Dog.

b4 : Sélection fréquence par roue codeuse (0) ou registre (1)

b5 : Validation Mode Veille (+)

b6 : Ne pas utiliser

b7 : Fonction Code Correction d'Erreur

Registre Application 4 : S35

- b0 : Ne pas utiliser
- b1 : Ne pas utiliser
- b2 : Ne pas utiliser
- b3 : Mode Veille : Sélection front montant ou descendant pour INP1
- b4 : Alarme : Réinitialisation Entrée Sortie
- b5 : Mode Sécurisé Adressage externe: Renvoi adresse sur liaison série
- b6 : Mode Sécurisé Adressage externe: Adresse 8bits ou 16 bits
- b7 : Radio : Sélection préambule par registre

Registre Application 5 : S30

- b0 : Mode Veille : Réveil par Timer
- b1 : Mode Veille : Réveil par Entrée INP1
- b2 : Ne pas utiliser
- b3 : Ne pas utiliser
- b4 : Ne pas utiliser
- b5 : Ne pas utiliser
- b6 : Ne pas utiliser
- b7 : Sécurité : autorisation reset si 2 * time-out (v3.8).

Registre Application 6 : S40

- b0 : Radio : Sélection fonction RSSI
- b1 : Radio : Validation code dans préambule
- b2 : Radio : Atténuation réception – 2dB
- b3 : Radio : Validation codage de la trame radio sur 24bits
- b4 : Ne pas utiliser
- b5 : Ne pas utiliser
- b6 : Mode Sécurisé : Autorisation non prise en compte des trames d'acquittement
- b7 : Ne pas utiliser

Registre Application 7 : S42

- b0 : Mode transparent : fonction sortie OUT (b3)=1 si détection porteuse
- b1 : Ne pas utiliser
- b2 : Mode Transparent : Contrôle RTS et CTS mode Radio
- b3 : Ne pas utiliser
- b4 : Mode Transparent : Validation renvoi valeur RSSI sur liaison série
- b5 : Mode Transparent : Validation Envoi code spécifique avant renvoi valeur RSSI
- b6 : Mode Transparent : Validation Envoi code spécifique après renvoi valeur RSSI
- b7 : Mode Transparent : sortie OUT (b3) = 1 si détection réception message

Registre Application 8 : S29

- b0 : Ne pas utiliser
- b1 : Ne pas utiliser
- b2 : Ne pas utiliser
- b3 : Ne pas utiliser
- b4 : Ne pas utiliser
- b5 : Ne pas utiliser
- b6 : Ne pas utiliser
- b7 : Ne pas utiliser

Registre Application 9 : S28

- b0 : Ne pas utiliser
- b1 : Ne pas utiliser
- b2 : Ne pas utiliser
- b3 : Ne pas utiliser
- b4 : Mode Transparent et sécurisé : Fonction réveil modem distant en veille (émission 1.2s)
- b5 : Mode Transparent et Sécurisé: Fonction gestion message par émission 1.2s
- b6 : Ne pas utiliser
- b7 : RS232 : Mode half duplex

Remarque :

Toutes modifications des paramètres de configuration entraînent une modification du programme en cours. Si des données incohérentes sont mémorisées des dysfonctionnements peuvent apparaître.

CONFIGURATION DE L'ARM-C8 SUIVANT DIFFERENT CAS

Cas perturbateur radio sur un autre canal :

- ATS08=01 (Mode Listen before Talk)

Cas problème aléatoire sur la liaison série RS232 :

- o ATS28=80 (Mode Half Duplex RS232)

Configuration Lecture RSSI :

- ATS40=03 Validation RSSI
- ATS42=70 Renvoi valeur sur liaison série
- ATS46=30 Code avant valeur RSSI (=0)
- ATS47=39 Code après valeur RSSI (=9)

Configuration Mode veille :

Modem En veille :

- ATS34=31 Validation mode veille
- ATS30=01 Mode Veille Timer 1s
- ATS28=20 prise en compte 1 message radio

Modem maitre :

- ATS28=10 emission message pendant 1,1s

- ATS17=02 Retard à l'émission

Configuration Mode Sécurisé Point à point avec renvoi acquittement

- ATS00=81 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=xx Adresse destination
- ATS07=xx Adresse locale
- ATS17=02
- ATS21=0A
- ATS22=03
- ATS34=11
- ATS35=00
- ATS40=02

Configuration Mode Sécurisé Point à point sans renvoi acquittement

- ATS00=01 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=xx Adresse destination
- ATS07=xx Adresse locale
- ATS17=02
- ATS21=02
- ATS22=00
- ATS34=11
- ATS35=00
- ATS40=42

Configuration Mode Sécurisé Multipoint sans renvoi acquittement.

Permet de sécuriser une trame par CRC

- ATS00=01 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=AA Adresse destination
- ATS06=AA
- ATS07=AA Adresse locale
- ATS17=02

- ATS21=02
- ATS22=00
- ATS34=11
- ATS35=00
- ATS40=42

Configuration Mode Sécurisé Adressage externe sans renvoi acquittement.

- ATS00=01 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=xx Adresse destination
- ATS06=00
- ATS07=xx Adresse locale
- ATS17=02
- ATS21=02
- ATS22=00
- ATS34=13
- ATS35=00 ou 20 si renvoi adresse destination sur liaison série
- ATS40=42

MODE VEILLE POUR MODE SECURISE

Configuration Mode Sécurisé Adressage externe sans renvoi acquittement. Mode Veille

- ATS00=01 Validation mode sécurisé + renvoi acquittement liaison série
- ATS05=xx Adresse destination
- ATS06=00
- ATS07=xx Adresse locale
- ATS17=02
- ATS21=02
- ATS22=00
- ATS28=20
- ATS30=01
- ATS34=33

- ATS35=00 ou 20 si renvoi adresse destination sur liaison série
- ATS40=42

5 – MODE TEST

Le mode test peut être activé soit par commande « AT » soit par configuration de broche.
Pour utiliser la configuration avec les broches, il faut positionner à 0V la broche 4 de J3.

Fonctions Test :

Test 1	Contrôle des entrées sorties
Test 2	Lecture configuration Eeprom
Test 3	Emission porteuse
Test 4	Emission trames numérotées de 250 caractères ASCII toutes les 200ms
Test 5	Réception de données sur liaison série
Test 6	Lecture RSSI envoie valeur sur liaison série Bit2 registre S49 = valeur 16 canaux (bit=0) Bit2 registre S49 = valeur 1 canal (registre3) (bit=1)
Test 7	PING PONG Maître Emission 250 caractères attente retour réception de 250 caractères Envoi sur la liaison série du nombre de caractères reçus A partir de la version ARM 4.0 Si réception 250 caractères bons : led Rx on Si réception trame 1 à 249 caractères bon led RX et Sys on Si réception 0 caractères bons led sys on Si pas de réception trame : led Rx et Sys éteintes
Test 8	PING PONG Esclave Attente réception de 250 caractères puis émission de 250 caractères Envoi sur la liaison série du nombre de caractères reçus
Test 9	Ne pas utiliser
Test 10	Ne pas utiliser
Test 11	Ne pas utiliser
Test 12	Reconfiguration paramètre liaison série : 19200/8/N/1,forçage mode transparent
Test 13	Reprogrammation de l'eeprom par les valeurs par défaut

Configuration des broches : 0 : connexion au 0V 1 : connexion au +V

Mode Test	B9 J2	B10 J2	B11 J2
Aucun test	0	0	0
Test 1 : Contrôle des entrées sorties	1	0	0
Test 2 : Lecture configuration Eeprom	0	1	0
Test 3 : Emission porteuse	1	1	0
Test 7 : PING PONG Maître	0	0	1
Test 8 : PING PONG Esclave	1	0	1
Test 12 : Reconfiguration paramètre	0	1	1
Test 13 : Reprogrammation de l'eeprom	1	1	1

6 – LIAISON SERIE

Le modem ARM-C8 dispose d'une liaison série (niveau 3.3V).

Par défaut le modem est configuré en mode automatique avec les caractéristiques suivantes :
19200bps, 8bits, sans parité, sans contrôle de flux.

Dans le cas d'une mauvaise configuration de la liaison série, il peut être souhaitable d'effectuer une reconfiguration de cette liaison, dans ce cas il faut utiliser la fonction de test 12.

Les signaux RTS et CTS peuvent être utilisés suivant 3 possibilités :

Utilisation CTS RTS en mode mémoire saturée (Bit0 du registre S13)

RTS : Si Actif (niveau 0) Pas d'autorisation à transmettre les informations sur la liaison série

CTS : Actif (niveau 0) Signale la saturation de la mémoire du modem

Doit être utilisé si la vitesse de la liaison série est plus élevée que le débit radio

Utilisation CTS RTS en mode radio (Bit2 du registre S42)

RTS : Si Actif (niveau 0) Validation de la réception radio

CTS : Inactif (niveau 1) Signal la réception de donnée radio

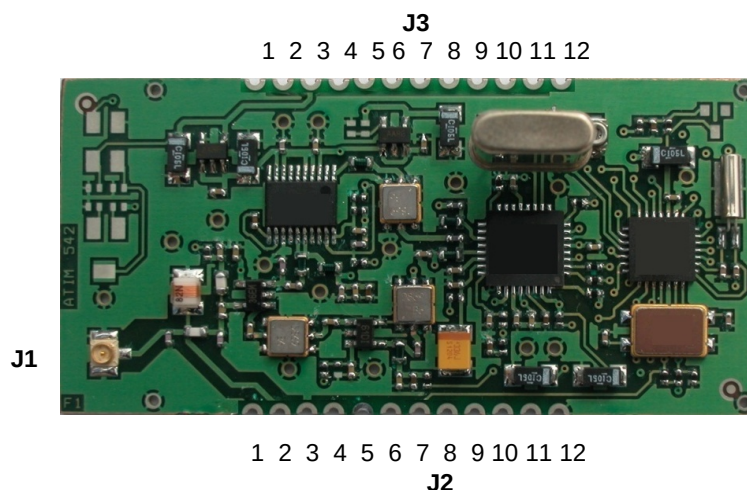
Utilisation CTS RTS pour contrôle des LED du kit de développement (Bit3 du registre S16)

Configuration :

- Vitesse liaison série (Registre S12) : par défaut \$04 (19200b)
\$00=1200 ; \$01=2400 ; \$02=4800 ; \$03=9600
\$04=19200 ; \$05=38400 ; \$06=76800 ; \$07=115200
- Nombre de bit (Registre S13) : par défaut \$08
- Parité (Registre S14) : par défaut \$00 (sans parité)
Bit0 : validation parité (1)
Bit1 : impaire (0) , pair (1)
- Nombre de stop bit (Registre S15) : par défaut \$01
- Contrôle de flux (Registre S16) : par défaut \$00
Bit0 : validation RTS/CTS (1)

6 – IMPLANTATION SUR CI

6.1 Vue de dessus du modem radio ARM-C8



6.2 Brochage du modem radio ARM-C8

Brochage du connecteur **J2**

N°	Signaux	Type d'E/S	Désignation
1	GND		Masse
2	ANT		Antenne
3	GND	-	Masse
4	+5V		Alimentation
5	CTS	Entrée	Clear to send / Prêt à émettre
6	RTS	Sortie	Request to send / Demande pour émettre
7	RxD	Entrée	Réception Donnée
8	TxD	Sortie	Emission Donnée
9	P0	Entrée	Sélection canal radio
10	P1	Entrée	Sélection canal radio
11	P2	Entrée	Sélection canal radio
12	GND		Masse

Brochage du connecteur J3

N°	Signaux	Type d'E/S	Désignation
1	GND		Masse
2	3.3V		Entrée alimentation 3.3V A relier impérativement à la broche 3 de J3
3	3.3V	Sortie	Sortie alimentation 3.05-3.25V (max 20mA)
4	P3	Entrée	Mode test (Mettre pull up)
5			Ne pas câbler
6			Passage en mode veille (non utilisé mettre 0v)
7			Ne pas câbler
8			Ne pas câbler
9			Ne pas câbler
10			Ne pas câbler
11			Entrée interruptive en mode veille
12			Ne pas câbler

4.3 Directive d'implantation sur CI

Le module ARM-C8 doit être impérativement alimenté par une tension de 5V +/-5%.

Tous les signaux d'entrées-sorties doivent être au niveau 3V – 3.3V.

Les signaux d'entrées P0, P1, P2, P3 n'ont pas de « pull-up » interne, il faut mettre des « pull-up » externes (valeur 100K) reliés soit au 3.3V du connecteur J3, soit à une tension de 3v ou 3.3V crée sur la carte d'implantation. Attention, si le signal P3 est au niveau 0V ou non relié à un pull up, le modem peut passer en mode test.

De même les signaux de la liaison série doivent être au niveau 3V à 3.3V. Pour convertir les signaux du niveau 5V au niveau 3V, il est possible d'utiliser les composants de la famille 74LVC. Inversement pour adapter les signaux de 3V à 5V il est possible d'utiliser les composants de la famille HCT.

Le signal RxD comporte un « pull-up » en interne sur la carte.

L'ARM-C8 peut être soudé sur la tranche ou à plat sur un circuit imprimé.

7 – INSTALLATION

7.1 – CONSIGNES IMPORTANTES A LIRE AVANT TOUTE INSTALLATION

- Alimentation du modem en +5V +-5%
- Tous les signaux d'entrées sorties doivent être au niveau 3V – 3.3V.
- Il est conseillé de ne pas émettre sans antenne.

7.2 – OCCUPATION DU SPECTRE

Avant toute installation, il faut mieux s'assurer que le canal radio choisi est libre, l'ARM a cette fonction test en standard : Test 6 – Lecture RSSI (Received Signal Strength Indicator).
Pour passer dans ce mode, utilisez la fonction test dans le logiciel ARM-MANAGER.

7.3 – SELECTION DU CANAL RADIO

La sélection du canal radio se fait normalement par la sélection des entrées P0, P1, P2 (possible également par commandes « Hayes »), celle ci n'étant lue qu'à la mise sous tension, il faut donc couper l'alimentation, sélectionner le canal radio et remettre sous tension.

La configuration du modem doit respecter la norme et donc le paramétrage doit respecter un temps d'émission (duty cycle). La puissance n'est pas la même suivant le canal choisi, voir ci-dessous :

La puissance d'émission est bridée au niveau logiciel pour la puissance 5 mW et 25mW. La puissance a été définie en fabrication dans une configuration donnée. Suivant l'implantation et le type d'antenne, cette puissance peut varier De ce fait il est possible de diminuer cette puissance par la modification de la valeur du registre S04 :

S04=05 //valeur max puissance 7dBm (5mW)

Ajustement : S04=08

S04=0A //valeur max puissance 14dBm (25mW)

Ajustement S04 entre 0A et 0F

S04=C0 //valeur optimisée pour les canaux D E et F (350mW)

Sélection par les ports d'entrées P0, P1, P2

Channel	Frequency (MHz)	Sélection par Px	Niveau P2 – P1 – P0
0	869.800	Non	-
1	868.075	Oui	0 - 0 - 0
2	868.125	Non	-
3	868.175	Oui	0 - 0 - 1
4	868.225	Non	-
5	868.275	Oui	0 - 1 - 0
6	868.325	Non	-
7	868.375	Oui	0 - 1 - 1
8	868.425	Non	-
9	868.475	Oui	1 - 0 - 0
A	868.525	Non	-
B	869.850	Oui	1 - 0 - 1
C	869.900	Non	-
D	869.475	Oui	1 - 1 - 0
E	869.525	Non	-
F	869.575	Oui	1 - 1 - 1

Max. ERP : 25mW
Duty cycle : 1%

Max. ERP : 5mW
Duty cycle : 100%

Max. ERP : 500mW
Duty cycle : 10%

Sélection par logiciel

Channel	Frequency (MHz)
0	869.800
1	868.075
2	868.125
3	868.175
4	868.225
5	868.275
6	868.325
7	868.375

Channel	Frequency (MHz)
8	868.425
9	868.475
A	868.525
B	869.850
C	869.900
D	869.475
E	869.525
F	869.575

Max. ERP : 25mW
Duty cycle : 1%

Max. ERP : 5mW
Duty cycle : 100%

Max. ERP : 500mW
Duty cycle : 10%

Pour faire communiquer des modules ARM ensemble, il faut leur affecter le même N° de canal.

6 – MODULE STARTER KIT

6.1 – Généralité

Le STARTER KIT permet d'utiliser la carte ARM-C8 directement sur une liaison série.

La carte est composée :

- Alimentation de 5-30V
- Liaison série RS232 (Niveau RS232)
- Led de visualisation Tx et Rx Radio
- Bornier de connexion alimentation et Liaison série
- Barrette de configuration

6.2 – Led de visualisation

Pour l'utilisation des led de visualisation , il faut modifier le registre S16 Bit3

Par défaut S16=00

Si utilisation des Led : S16=08

6.3 – Barrette de configuration

N° Broche	Signaux	Type d'E/S	Désignation
1	P0	Entrée	Broche 9 de J2
2	CTS	Entrée	Broche 5 de J2
3	RTS	Entrée/Sortie	Broche 6 de J2
4	P1	Entrée/Sortie	Broche 10 de J2 - Led Emission
5	P2	Entrée/Sortie	Broche 11 de J2Led Reception

Configuration des straps de la barrette de configuration pour le mode test

Strap mis : 0

Strap non mis : 1

Attention : En fonctionnement normal enlever les straps non utilisés

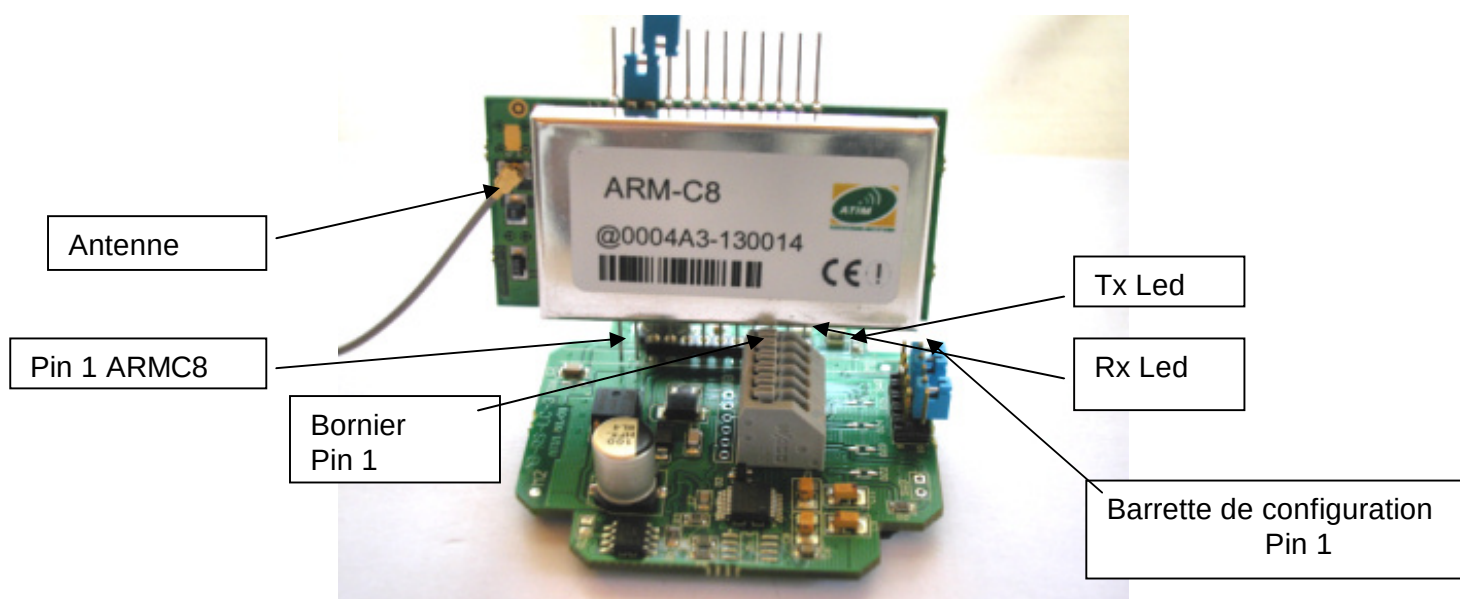
Mode Test	3 INP1	2 INP2	5 CTS
Test 1 : Contrôle Timing Interne	0	0	0
Test 2 : Emission porteuse	1	0	0
Test 3 : Emission trames numérotées	0	1	0
Test 4 : Emission trames numérotées	1	1	0
Test 5 : Lecture RSSI	0	0	1
Test 6 : PING PONG Maître	1	0	1
Test 7 : PING PONG Esclave	0	1	1
Test 8 : Reconfiguration paramètre	1	1	1

La carte de développement dispose en d'un bornier à borne avec poussoir.

Utilisation câble de Diamètre 0.4 à 0.8 (AWG 26 – 20) de préférence monobrin

Longueur dénudage du câble : 9mm+-0.5mm

La carte ARM8 est insérée avec un décalage de 2 broches : Les broches 1 et 2 de J2 ne sont pas insérées dans le connecteur



Brochage du Bornier

N°	Signaux à câbler	Type d'E/S	Désignation
1	Valim	Alimentation 5V-27V	Alimentation 5V-27V
2	GND	GND	
3	Tx	Sortie	Liaison série RS232
4	Rx	Entrée	Liaison série RS232
5	N.U.		
6	N.U.		