

“ Tutorial AT-Jenie ”

Mise en œuvre des modules JENNIC «JN5139» via des commandes “AT”



Version 1.0

@2009 Copyright Lextronic – Tous droits réservés.

La reproduction ainsi que la distribution partielle ou totale de ce document (de quelque façon que ce soit) est interdite sans l'autorisation écrite de LEXTRONIC.

Copyrights et appellations commerciales

Toutes les marques, les procédés et les références des produits cités dans ce document appartiennent à leur propriétaire et Fabricant respectif. All brand names and trademarks are the property of their respective owners - Other trademarks mentioned are registered trademarks of their respective holders.

Informations techniques

Ce tutorial a été conçu avec la plus grande attention. Tous les efforts ont été mis en oeuvre pour éviter les anomalies. Toutefois, nous ne pouvons garantir que ce dernier soit à 100% exempt de toute erreur. Les informations présentes dans ce tutorial sont données à titre indicatif.

Limitation de responsabilité et conditions d'utilisations

En aucun cas le Fabricant et LEXTRONIC ne pourront être tenus responsables de dommages quels qu'ils soient (intégrant, mais sans limitation, les dommages pour perte de bénéfice commercial, interruption d'exploitation commerciale, perte d'informations et de données à caractère commercial ou de toute autre perte financière) provenant de l'utilisation de ce tutorial ou de l'incapacité à pouvoir ce tutorial, même si le Fabricant ou LEXTRONIC ont été informés de la possibilité de tels dommages.

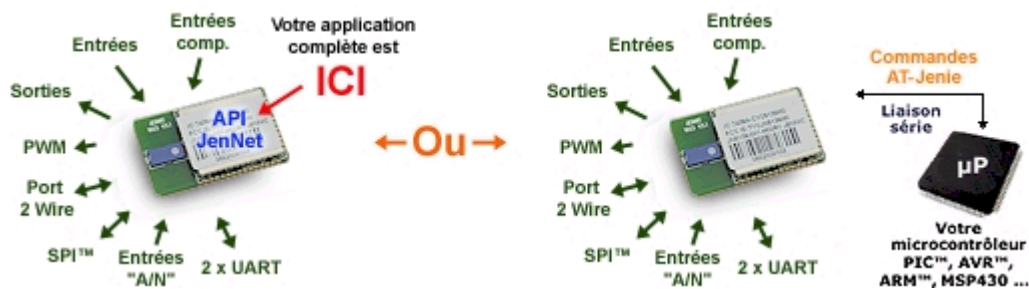
Ce document ne présente que quelques unes des commandes AT utilisables avec les modules « JN5139 ». Consultez la documentation des modules pour découvrir toutes les autres commandes.

1. Présentation

Les modules "JN5139" sont des transceivers radio "OEM" capables de supporter différents types de protocoles (IEEE802.15.4, JenNet / AT-Jenie, 6LowPAN, ZigBee™). Ces derniers permettent aux développeurs d'ajouter une connectivité radio à leurs applications plus rapidement en évitant de dépenser inutilement du temps en développements "RF" et autres certifications.



Suivant le type de protocole utilisé et les besoins de votre application, il vous sera possible de développer un dispositif sans fil sur lequel le module "JN5139" se suffira entièrement à lui-même en constituant le cœur de votre système. Vous pourrez alors programmer votre application en langage "C" en exploitant des API qui vous donneront accès aux ressources du processeur (ports d'entrées / sorties, entrées de conversion "analogique/numérique, activation des mode faible consommation, gestion des communications radio, etc...). Un environnement de développement complet avec éditeur, compilateur et débogueur est à ce titre disponible en libre téléchargement.



Vous pourrez également utiliser le module « JN5139 » à la manière d'un co-processeur radiofréquence, lequel pourra être très facilement piloté via votre propre microcontrôleur habituel au travers d'une liaison série avec de simples **commandes "AT"**.

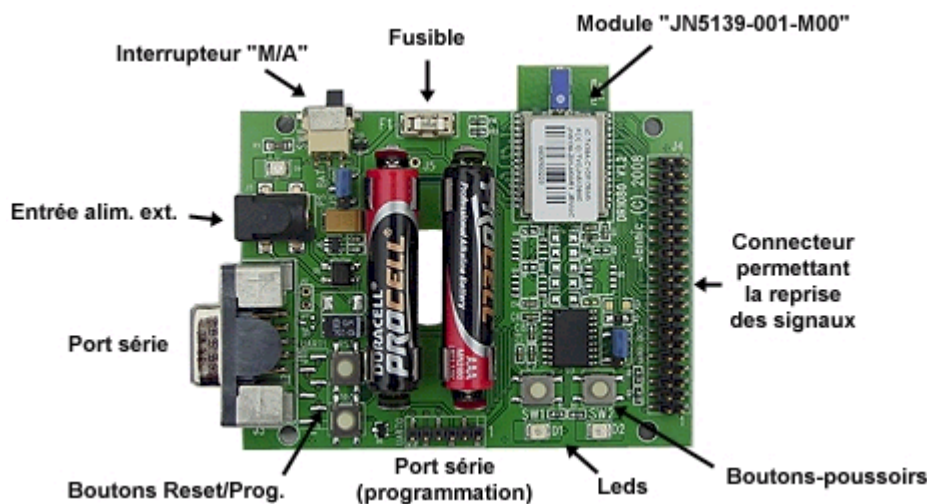
Le présent document s'apparente à un petit tutorial destiné à vous montrer pas à pas, comment constituer un réseau sans fil à l'aide des modules « JN5139 » en utilisant le principe de commande via les commandes "AT".

Pour simplifier et accélérer les manipulations de ce tutorial et rendre les explications plus compréhensibles, nous utiliserons le kit d'évaluation « JN5139-EK020 ». Ce dernier se compose de 3 petites platines avec module « JN5139 » prêts à l'emploi, associés à 2 cordons de programmation USB et à un CD-ROM. Les explications de ce tutorial pourront également être reproduites sur des modules « JN5139 » seuls (à condition de disposer d'un étage de mise à niveau permettant d'accéder à leur port série via un compatible PC en respectant leur niveau logique).

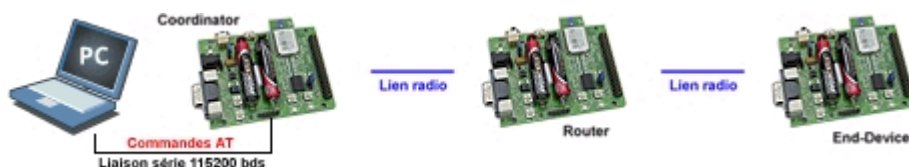


2. Principe de l'expérimentation

La constitution du réseau sans fil s'établira à partir des 3 platines présentes dans le starter-kit.



La configuration recherchée consistera à utiliser la première platine (configurée en « Coordinateur »), tandis que la 2ème platine sera configurée en tant que « Routeur » et la 3ème platine sera configurée en tant que « End Device ».



Afin de pouvoir dialoguer avec les platines en leur envoyant des commandes AT, on utilisera les 2 cordons de conversion « USB <> Série » fournis dans le kit d'évaluation.

Ces cordons (associés à un driver), permettront de créer des ports de communication séries virtuels par lesquels vous pourrez via un simple terminal de saisie (type Hyper terminal par exemple) envoyer vos ordres aux platines.

La manipulation pourra être réalisée soit à partir d'un seul compatible PC (sur lequel vous relierez les 2 cordons USB et utiliserez 2 sessions d'Hyper Terminal – c'est la solution retenue dans nos exemples) ou alors à l'aide de 2 PC distants sur lesquels vous utiliserez un cordon USB et une session d'Hyper Terminal).

A propos d'Hyper Terminal :

Le terminal de saisie « Hyper terminal » est généralement fourni avec le système d'exploitation WindowsXP™. Toutefois ce dernier n'est pas livré avec Windows VISTA™. Vous pourrez dans ce cas, utiliser un logiciel similaire tel que Tera Term Pro (disponible en téléchargement sur le site : <http://tssh2.sourceforge.jp>).

3. Préparation matérielle

3.a) Installation du driver des cordons USB

a) La première étape consistera à installer les drivers des cordons USB livrés avec le kit d'évaluation. Ces drivers permettront de créer un port COM série virtuel (lequel sera mis à profit pour programmer et dialoguer avec les platines via le cordon USB).

Pour ce faire, insérez un des cordons USB sur le PC. L'ordinateur doit détecter le nouveau périphérique et lancer la procédure d'installation des drivers. Indiquez au PC l'emplacement des drivers (Software\Drivers\FTDI_Drivers) présents sur le CD-ROM livré avec le kit d'évaluation sur le répertoire du CD-ROM.

Au terme de l'installation, le PC doit vous signaler que le périphérique est prêt à être utilisé.

Il vous faut maintenant vérifier quel N° de port COM virtuel a été créé par les drivers.

Pour ce faire :

- Réalisez un clic droit sur l'icône du poste de travail de Windows™.
- Puis sélectionnez « Propriétés »
- Puis cliquez sur l'icône « Matériel »
- Puis cliquez sur « Gestionnaire des périphériques »
- Puis double cliquez sur « port (COM et LPT) ».

Relevez alors le N° du port COM virtuel créé par le driver.

3.b) Programmation des platines avec le firmware « AT-Jenie »

Afin que les platines puissent accepter les commandes AT, il vous faut au préalable charger un Firmware adéquate dans leur mémoire flash à l'aide du logiciel « Flash GUI » présent sur le CD-ROM du kit d'évaluation (ou en libre téléchargement sur le site www.jennic.com).

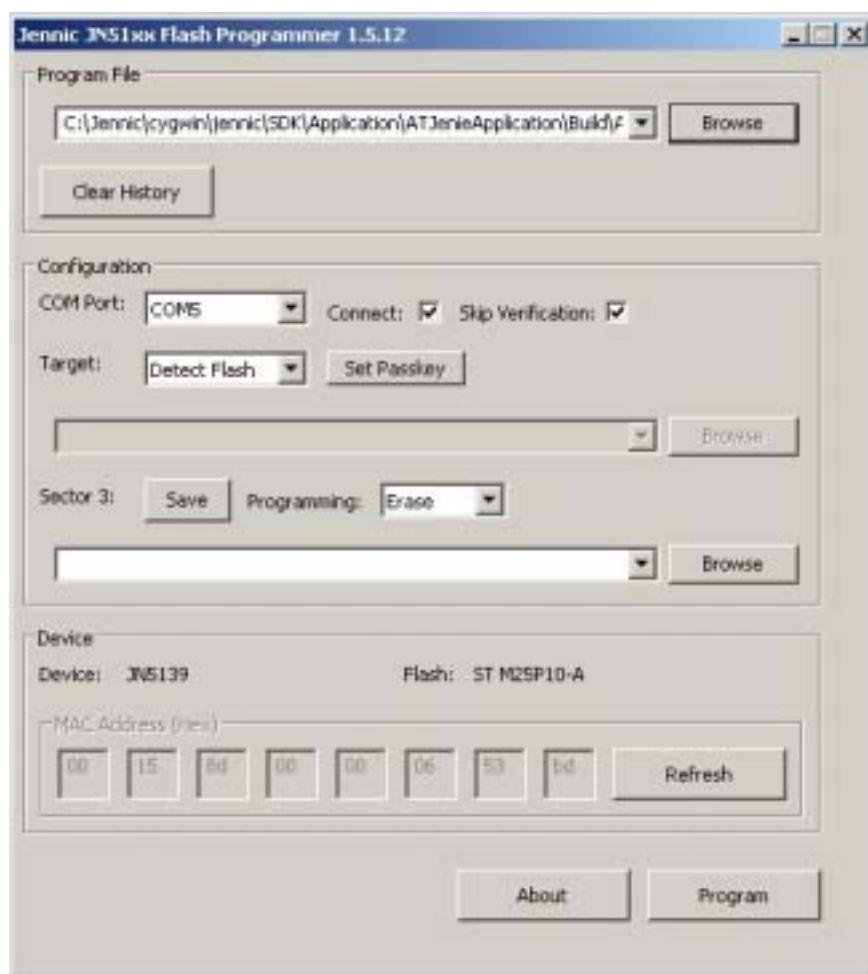
a) Commencez par « couper » l'arrivée de l'alimentation de toutes les platines à l'aide de leur interrupteur « SW6 » (interrupteur en position droite).

Ne montez aucune pile dans les supports des platines et ne raccordez aucune tension externe sur le connecteur J8 (nous utiliserons l'auto-alimentation des platines via les cordons USB).

b) Positionnez sur toutes les platines le cavalier J2 vers les 2 picots du bas (pour une utilisation avec alimentation externe).

c) Enfichez le connecteur femelle noir 6 points du cordon USB de programmation sur le connecteur mâle 6 points (J9) de l'UART0 d'une des platines. Attention, le fil noir du câble doit être sur la broche 1 du connecteur mâle. Positionnez alors l'interrupteur d'alimentation « SW6 » vers la gauche (les 3 Leds de la platine doivent s'allumer).

d) Lancez le logiciel « Flash GUI ». Cliquez sur le bouton « Browse » et sélectionnez le fichier « ATJenni_App_Coord.bin » présent sur le CD-ROM (ou en libre téléchargement sur le site www.jennic.com).



e) Positionnez la platine en mode programmation en restant appuyé sur le bouton « PRG », puis en sollicitant le bouton « RST » et enfin en relâchant le bouton « PRG ».

f) Sélectionnez le N° du port COM virtuel série (précédemment créé par le cordon USB) et cliquez sur le bouton « Program ». A ce stade, la procédure de programmation de la mémoire Flash de la platine commence.

Une fois programmée, apposez une étiquette permettant de repérer cette platine comme ayant été programmée pour fonctionner en mode « Coordinateur ». il vous faut maintenant réaliser la même procédure avec les 2 autres platines en leur chargeant respectivement les fichiers « ATJenni_App_Router.bin » (pour la platine destinée à être utilisée en tant que Routeur) et « ATJenni_App_EndD.bin » (pour la platine destinée à être utilisée en tant que End Device). N'oubliez pas non plus de repérer les 2 platines avec une petite étiquette afin de pouvoir facilement les identifier.

Une fois les 3 platines programmées, déconnectez-les du cordon USB et positionnez leur interrupteur « SW6 » vers la droite.

4. Configuration et activation de la platine « Coordinateur »

Reliez le connecteur femelle du cordon USB du kit d'évaluation sur le connecteur UART0 de la platine programmée avec le firmware « Coordinateur » (attention au sens : le fil doit être sur la broche 1). Commutez alors le switch SW6 sur « ON ».

Lancez le logiciel « Hyper terminal » en sélectionnant le N° du port série virtuel précédemment créé par le cordon USB ainsi qu'une vitesse de communication de 115200 bps / 8 bits / aucune parité / 1 bit de stop et un contrôle de flux matériel.

Note :

Dans tous les exemples donnés ci-après, nous utiliserons 2 couleurs différentes :
Les **textes en bleu** correspondront aux ordres saisis au clavier via Hyper Terminal.
Les **textes en vert** correspondront aux réponses retournées par les platines.

important : Sélectionnez l'onglet « paramètres », puis « Configuration ASCII... » et cochez l'option : « Envoyer les fins de ligne avec un saut de ligne ».

Validez toutes les sélections et sauvegardez la configuration sous le nom « Coordinateur » (afin que vous puissiez utiliser à nouveau cette dernière immédiatement lors d'une prochaine utilisation).

Sollicitez le bouton-poussoir « Reset » de la platine.

La platine doit vous renvoyer le N° de version du Firmware comme ci-dessous (votre version peut être différente):

AT-Jenie Version 1.4.1 Mar 17 2009

La configuration de la platine « coordinateur » est très simple et ne nécessite que l'envoi des 3 commandes ci-dessous sous « Hyper terminal ».

```
CFG,x07FFF800,10,8,2,0  
INI,xABCD,0,x12345678,0,1  
STR,0
```

Nous allons détailler ces dernières : Saisissez donc :

```
CFG,x07FFF800,10,8,2,0  
OK
```

Le paramètre « x07FFF800 » a pour but d'indiquer au module qu'on lui autorise à exploiter les canaux radio 11 à 26 lors de sa recherche automatique de canal libre.

Le paramètre « 10 » est le nombre maximum de modules « enfants » que le « Coordinateur » sera autorisé à gérer.

Le paramètre « 8 » est le nombre maximum de modules « enfants End-Device » que le « Coordinateur » sera autorisé à gérer.

Le paramètre « 2 » est le nombre maximum de communications perdues avant lequel un module « enfant » est considéré comme perdu.

Le paramètre « 0 » permet de désactiver le « timeout » pour la détection des « enfants End-Device ».

> Saisissez ensuite la commande suivante :

```
INI,xABCD,0,x12345678,0,1  
OK
```

Le paramètre « xABCD » est l'adresse d'identification (PAN ID) du réseau.

Le paramètre « 0 » autorise le module à sélectionner tout seul un canal radio de libre.

Le paramètre « x12345678 » est l'adresse d'identification (ID) de l'application.

Le paramètre « 0 » indique que la récupération automatique de la configuration du module n'est pas nécessaire.

Le paramètre « 1 » active le routage du « coordinateur ».

> Saisissez ensuite la commande suivante :

```
STR,0  
OK
```

Cette commande permet au module de s'initialiser comme un « Coordinateur ».

Après un instant, le module envoie message « NTU » indiquant que le « Coordinateur » a démarré le réseau :

```
NTU,0,0006066005650998213,0,43981,21
```

Les paramètres de la réponse « NTU » sont respectivement : l'adresse du module Parent, l'adresse du module, le niveau du module dans le réseau (en l'occurrence 0 pour le coordinateur) ; l'adresse PAN ID et le canal radio utilisé par le réseau. Les valeurs des adresses sont retournées en décimale. La valeur de l'adresse que votre module retournera sera bien sûr différente de notre exemple.

5. Configuration et activation de la platine « Routeur »

Connectez le second cordon USB du kit d'évaluation sur un second port USB de votre PC. Attendez quelques secondes, puis allez vérifier quel N° de port COM virtuel a été créé par le driver. Pour ce faire, réalisez un clic droit sur l'icône du poste de travail de Windows™, puis sélectionnez « Propriétés », puis cliquez sur l'icône « Matériel », puis cliquez sur « Gestionnaire des périphériques », puis double cliquez sur « port (COM et LPT) ». Relevez alors le N° du port COM virtuel créé par le driver..

Reliez alors le connecteur femelle de ce cordon USB sur le connecteur UART0 de la platine programmée avec le firmware « Routeur » (attention au sens : le fil doit être sur la broche 1). Commutez alors le switch SW6 sur « ON ».

Lancez le logiciel « Hyper terminal » en sélectionnant le N° du port série virtuel qui vient d'être créé par le cordon USB ainsi qu'une vitesse de communication de 115200 bps / 8 bits / aucune parité / 1 bit de stop et un contrôle de flux matériel..

important : Sélectionnez l'onglet « paramètres », puis « Configuration ASCII... » et cochez l'option : « Envoyer les fins de ligne avec un saut de ligne ».

Validez toutes les sélections et sauvegardez la configuration sous le nom « Router » (afin que vous puissiez utiliser à nouveau cette dernière lors d'une prochaine utilisation).

Sollicitez le bouton-poussoir « Reset » de la platine.

La platine doit vous renvoyer le N° de version du Firmware comme ci-dessous (votre version peut être différente):

AT-Jenie Version 1.4.1 Mar 17 2009

La configuration de la platine « Routeur » est très simple et ne nécessite que l'envoi des 3 commandes ci-dessous sous « Hyper terminal ».

```
CFG,x07FFF800,10,8,2,0
INI,0,0,x12345678,0,1
STR,1
```

Nous allons détailler ces dernières : Saisissez donc :

```
CFG,x07FFF800,10,8,2,0
OK
```

Le paramètre « x07FFF800 » a pour but d'indiquer au module qu'on lui autorise à exploiter les canaux radio 11 à 26 lors de sa recherche automatique de canal libre.

Le paramètre « 10 » est le nombre maximum de modules « enfants » que le « Routeur » sera autorisé à gérer.

Le paramètre « 8 » est le nombre maximum de modules « enfants End-Device » que le « Routeur » sera autorisé à gérer.

Le paramètre « 2 » est le nombre maximum de communications perdues avant lequel un module « enfant » est considéré comme perdu.

Le paramètre « 0 » permet de désactiver le « timeout » pour la détection des « enfants End-Device ».

> Saisissez ensuite la commande suivante :

```
INI,0,0,x12345678,0,1  
OK
```

Le paramètre « 0 » est déjà configuré par le module « Coordinateur ».

Le paramètre « 0 » autorise le module à sélectionner tout seul un canal radio de libre.

Le paramètre « x12345678 » est l'adresse d'identification (ID) de l'application.

Le paramètre « 0 » indique que la récupération automatique de la configuration du module n'est pas nécessaire.

Le paramètre « 1 » active le routage du « Routeur ».

> Saisissez ensuite la commande suivante :

```
STR,1  
OK
```

Cette commande permet au module de s'initialiser comme un « Routeur ».

Après quelques instants, le module retourne le message suivant :

```
NTU,0006066005650998213,0006066005650518898,1,43981,21
```

Les paramètres de la réponse « NTU » sont respectivement : l'adresse du module Parent (soit l'adresse du module « Coordinateur »), l'adresse du module « Routeur », le niveau du module dans le réseau (en l'occurrence 1) ; l'adresse PAN ID et le canal radio utilisé par le réseau. Les valeurs des adresses sont retournées en décimale. Les valeurs des adresses que votre module retournera seront bien sûr différentes de notre exemple.

Dans le même temps, la platine « Coordinateur » retournera le message suivant :

```
CHJ,0006066005650518898
```

Ce message (**CH**ild **J**oin) signifie qu'un module « Enfant » a rejoint le réseau (en indiquant par la même son adresse).

6. Commande pour quitter le réseau

Sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Routeur », saisissez la commande :

```
LVE  
OK  
RST
```

A ce stade, la platine « Coordinateur » retournera le message suivant :

```
CHL,0006066005650518898
```

Ce message (**CH**ild **L**ease) signifie qu'un module « Enfant » a quitté le réseau (en indiquant par la même son adresse).

Sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Routeur », saisissez la commande suivant pour que le module intègre à nouveau le réseau:

```
STR,1  
OK
```

7. Transmission de données entre modules (sans accusé de réception)

Sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Coordinateur », saisissez la commande :

```
SND,0006066005650518898,0102AA,3,0  
OK  
PKS
```

Le premier paramètre de la commande SND correspond à l'adresse du module à qui on veut envoyer des données (ici l'adresse du module « Routeur »), le paramètre suivant correspond aux données (valeur hexa) à envoyer (ici 3 octets '01 02 AA'), ensuite on indique le nombre d'octets envoyés. Le dernier paramètre permet de définir des options lors de la transmission (ici il s'agit d'une transmission sans aucune option)

A ce stade, la platine « Routeur » retournera le message suivant :

```
DAT,0006066005650998213,0,3,0102AA
```

Les paramètres du message indique l'adresse du module qui a envoyé les données (ici l'adresse du module « Coordinateur »), le paramètre 0 n'est pas utilisé, ensuite le message indique le nombre d'octets reçus (ici 3), puis les octets reçus (ici les octets '01 02 AA').

Il est également possible d'envoyer des données directement sous la forme de trames ASCII.

Sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Routeur », saisissez la commande :

```
SND,0006066005650998213,"HELLO",5,0  
OK  
PKS
```

A ce stade, la platine « Routeur » retournera le message suivant :

```
DAT,0006066005650518898,0,5,48454C4C4F
```

Les paramètres du message indique l'adresse du module qui a envoyé les données (ici l'adresse du module « Routeur »), le paramètre 0 n'est pas utilisé, ensuite le message indique le nombre d'octets reçus (ici 5), puis les octets reçus (le message « HELLO » reçu est directement converti en hexadécimal: 48454C4C4F)

8. Transmission de données entre modules (avec accusé de réception)

Afin de fiabiliser les transmissions, il est possible de demander au module d'attendre un accusé de réception de la part du module auquel il vient d'envoyer des données. Afin de tester cette fonction, sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Coordinateur », saisissez la commande :

```
SND,0006066005650998213,0102AA,3,1  
OK  
PKS
```

Les paramètres sont identiques à l'exemple ci-avant, sauf pour la dernière valeur (1) qui signifie que l'on attend un accusé réception de la part du module à qui on a envoyé les données

A ce stade, la platine « Routeur » recevra les données, mais en plus la platine « Coordinateur » recevra le message :

```
ACK
```

Indiquant qu'elle a reçu un accusé de réception de la part de la platine « Routeur » et que vos données sont bien arrivées jusqu'à elle.

9. Obtenir la valeur de la tension d'alimentation du module

La commande si dessous vous permet de connaître la valeur de la tension d'alimentation (en millivolt) présente sur le module Jennic (idéal pour surveiller l'état des piles si votre application est alimentée par ce biais).

Afin de tester cette fonction, sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Coordinateur », saisissez la commande :

```
BGV  
OKP3051
```

Ici la tension mesurée est de 3,051 V

10. Lire l'état des entrées du module

Il est possible à l'aide des commandes AT de définir le rôle des ports du module JENNIC et par la même de lire l'état des ports configurés en entrées. Il existe également une commande AT simplifiée permettant de lire directement l'état des 2 boutons-poussoirs des platines d'évaluation.

Afin de tester cette fonction, sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Coordinateur », saisissez la commande :

```
BGR  
OKP0
```

A ce stade la platine vous renvoi un message dans lequel on constate qu'aucun bouton-poussoir n'est sollicité.

Sollicitez le premier bouton-poussoir (en restant appuyé dessus) et envoyez à nouveau la commande BGR, vous pourrez constater que la platine change son message en OKP1. Testez à nouveau cette fonction avec le 2ème bouton-poussoir (ou les 2 en même temps).

10. Piloter les sorties logiques du module

Il est possible à l'aide des commandes AT de définir le rôle des ports du module JENNIC et par la même d'appliquer un niveau logique haut ou bas sur les ports configurés en sorties. Il existe également 2 commandes AT simplifiées permettant de piloter directement l'état des 2 Leds des platines d'évaluation.

Afin de tester cette fonction, sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Coordinateur », saisissez la commande :

```
BLF,0  
OK
```

A ce stade la Led D1 s'éteindra. Saisissez ensuite :

BLF,1
OK

A ce stade la Led D2 s'éteindra. Saisissez ensuite :

BLO,0
OK

A ce stade la Led D1 s'allumera. Saisissez ensuite :

BLO,1
OK

A ce stade la Led D2 s'allumera.

11. Configuration et activation de la platine « End Device »

Pour configurer la dernière platine en « End Device », il nous faudra récupérer le cordon USB actuellement raccordé sur la platine « Routeur ». Toutefois du fait que ce dernier fournisse également l'alimentation de la platine, procédez comme suit :

Raccorder une tension externe sur la platine « Routeur » via le connecteur J8 (le + est au centre du connecteur et la tension doit être comprise entre 5 et 6 Vcc). Si vous n'avez pas d'alimentation à votre disposition, vous pouvez placer 2 piles dans les supports prévus à cet effet (Attention à bien vérifier leur polarité). Si vous choisissez d'utiliser les piles, mettez le cavalier J2 sur les 2 picots du haut (position alimentation par piles).

Une fois l'alimentation externe ou les piles connectées (et le cavalier « J2 » repositionné dans ce cas), retirez le connecteur femelle du cordon USB de la platine « Routeur » en vérifiant que la platine reste bien alimentée. Si l'alimentation de la platine « Routeur » n'est plus présente, celle-ci perdra sa programmation et il vous faudra recommencer sa configuration depuis le chapitre 5.

Récupérez alors le cordon USB de libre et reliez son connecteur femelle sur le connecteur UART0 de la 3eme platine programmée avec le firmware « End Device » (attention au sens : le fil doit être sur la broche 1). Commutez alors le switch SW6 sur « ON ».

La configuration de la platine « End Device » est très simple et ne nécessite que l'envoi des 4 commandes ci-dessous sous « Hyper terminal ».

```
CFG,x07FFF800,0,0,5,0  
CFP,0,2,5000,20,0  
INI,0,0,x12345678,0,0  
STR,2
```

Nous allons détailler ces dernières : Mais avant de saisir ces commandes :

Eloignez la platine « Routeur » le plus possible des 2 autres platines et rapprochez les platines « Coordinateur » et « End device » l'une de l'autre.

Puis saisissez les commandes suivantes :

CFG,x07FFF800,0,0,5,0
OK

Le paramètre « x07FFF800 » a pour but d'indiquer au module qu'on lui autorise à exploiter les canaux radio 11 à 26 lors de sa recherche automatique.

Le paramètre « 0 » est le nombre maximum de modules « enfants » que le « End Device » sera autorisé à gérer (donc 0).

Le paramètre « 0 » est le nombre maximum de modules « enfants End Device » que le « End Device » sera autorisé à gérer (donc 0)..

Le paramètre « 5 » est le nombre maximum de communication perdues avant lequel un module « enfant » considère que son module « Parent » soit perdu.

Le paramètre « 0 » est un paramètre de « time out » non pris en charge ici.

> Saisissez ensuite la commande suivante :

CFP,0,2,5000,20,0
OK

Le paramètre « 0 » est la période d'auto-ping pour un module de type « Routeur » (donc non pris en charge pour notre module « End Device »).

Le paramètre « 2 » est de nombre de cycles de « sommeil » (sleep) entre des pings consécutifs de module « End Device » vers son module « Parent ».

Le paramètre « 5000 » est la durée en milli-secondes que le module « End device » devra attendre (mode sleep) après un échec de « scan » et avant un nouvel essai de « scan » (soit 5 secondes ici)

Le paramètre « 20 » est la durée (par unité de 100 ms) entre des demandes d'échanges de données avec des modules « parents » (soit ici 2 secondes).

Le paramètre « 0 » concerne des communications broadcast (non pris en compte ici).

> Saisissez ensuite la commande suivante :

```
INI,0,0,x12345678,0,0  
OK
```

Les 2 premiers paramètres « 0 » ne sont pas utilisés ici.

Le paramètre « x12345678 » est l'adresse d'identification (ID) de l'application.

Le paramètre « 0 » indique que la récupération automatique de la configuration du module n'est pas nécessaire. Le paramètre « 0 » n'est pas utilisé ici.

> Saisissez ensuite la commande suivante :

```
STR,2  
OK
```

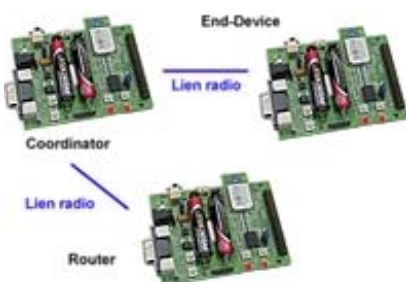
Cette commande permet au module de s'initialiser comme un « End Device ».

Après quelques instants, le module retourne le message suivant :

```
NTU,0006066005650998213,0006066005650853177,1,43981,21
```

Les paramètres de la réponse « NTU » sont respectivement : l'adresse du module Parent (soit l'adresse du module « Coordinateur »), l'adresse du module, le niveau du module dans le réseau (en l'occurrence 1) ; l'adresse PAN ID et le canal radio utilisé par le réseau. Les valeurs des adresses sont retournées en décimale. Les valeurs des adresses que votre module retournera seront bien sûr différentes de notre exemple.

Comme on peut le voir la platine « End Device » s'est raccordée au réseau directement par le « Coordinateur » car ce dernier était plus près en terme d'accès radio (sans passer par le module « Routeur »).



Dans le même temps, la platine « Coordinateur » retournera le message suivant :

```
CHJ,0006066005650853177
```

Ce message (**CH**ild **J**oin) signifie qu'un module « Enfant » a rejoint le réseau (en indiquant par la même son adresse).

Maintenant sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « End Device », forcez le module « End Device » à quitter le réseau en saisissez la commande :

LVE
OK
RST

A ce stade, la platine « Coordinateur » retournera le message suivant :

CHL,0006066005650853177

Nous maintenant modifier la position des platines :

Eloignez la platine « Coordinateur » le plus possible des 2 autres platines et rapprochez les platines « Routeur » et « End device » l'une de l'autre.

Puis ordonnez à la platine « End Device » de rejoindre le réseau en saisissant la commande suivante :

STR,2
OK

Après quelques instants, le module retourne le message suivant :

NTU,0006066005650518898,0006066005650853177,2,43981,21

Comme on peut le constater, désormais la platine « End Device » s'est raccordée au réseau directement via le « Routeur » car ce dernier était plus près en terme d'accès radio.



12. Piloter les sorties logiques d'un module à distance

Il est possible d'utiliser des commandes pour pouvoir piloter les sorties logiques d'un module à distance (depuis un autre module). Pour ce faire il vous faut avoir recours à une fonction appelée « service ». Chaque module dispose de 1 à 32 « services » pouvant être attribués à créer des liens virtuels avec d'autres modules. Une fois que vous avez défini l'adresse des modules concernés par ces liens, vous pourrez utiliser ces liens sans avoir à chaque fois à faire référence aux adresses des modules.

Afin de tester cette fonction, sous la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Coordinateur », saisissez la commande :

```
TCN,3,0006066005650853177,32  
OK
```

Cette commande crée un lien de commande à distance (service 32), via le service 3 du module « Coordinateur » et le module « End Device » (dont on a indiqué l'adresse).

Il vous faut ensuite activer ce lien (fonction tunnelling)

```
TCM,"TOP"  
OK  
TNR,"AT-Jenie Version 1.4.1 Mar 17 2009\r\n"  
TNR,"OK\r\n"
```

Dès lors, vous pourrez piloter les sorties de la platine « End Device » en saisissant les commandes suivantes via la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Coordinateur » :

```
TCM,"BLF,0"  
OK  
TNR,"PKS\r\n"  
TNR,"OK\r\n"
```

Cette commande éteint la Led 1 de la platine « End Routeur »

```
TCM,"BL0,0"  
OK  
TNR,"PKS\r\n"  
TNR,"OK\r\n"
```

Cette commande allume la Led 1 de la platine « End Routeur »

Vous pouvez alors fermer le lien entre les 2 modules par la commande

```
TCM,"TCL"  
OK  
TNR,"PKS\r\n"
```

13. Reformation (auto-réparation du réseau)

Si vous avez suivi les différents exemples d'utilisation décrit dans ce document, votre réseau se compose désormais d'une platine « Coordinateur », d'une platine « Routeur » et d'une platine « End Device ». La platine « End Device » étant rattachée (par voie radio) à la platine « Routeur ».

Envoyez maintenant des données depuis la platine « Coordinateur » vers la platine « End Device » (avec une demande d'accusé de réception) via la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Coordinateur » :

```
SND,0006066005650853177,AABBCC,3,1  
OK  
PKS  
ACK
```

Comme vous pourrez le constater, ces données arrivent à « bon port » (vous avez bien reçu le message d'ACK). Ces dernières transitent par le module « Routeur » (la fonction de routage étant transparente pour vous).

Maintenant testons la faculté que le réseau JenNet à de se régénérer et de s'auto-réparer.

Simulez une panne du module « Routeur » en coupant son alimentation.

Ensuite envoyez à nouveau des données depuis la platine « Coordinateur » vers la platine « End Device » (avec une demande d'accusé de réception) via la fenêtre « Hyper terminal » de la platine « Coordinateur » :

```
SND,0006066005650853177,AABBCC,3,1  
CHL,0006066005650518898  
CHJ,0006066005650853177  
OK  
PKS  
ACK
```

Comme vous pourrez le constater, ces données arrivent toujours à « bon port » (vous avez bien reçu le message d'ACK). Mais il s'est passé plusieurs choses avant !

En premier lieu, le Coordinateur vous signal la perte du module « Routeur » via le message [CHL,0006066005650518898](#)

Ensuite le réseau s'est reformé et le module « End Device » a généré un lien radio direct vers le module « Coordinateur ». Ce dernier vous signal l'arrivée du module « End Device » dans le réseau [CHJ,0006066005650853177](#)

Dans la fenêtre d'Hyper' Terminal du « End Device », ce dernier signal également son rattachement au réseau directement via le « Coordinateur » via le message

```
NTU,0006066005650998213,0006066005650853177,1,43981,21  
DAT,0006066005650998213,0,3,AABBCC
```

Puis il reçoit les données du « Coordinateur » et lui envoi le message « ACK ».