

Guide d'installation d'une base GNSS RTK

Guillaume Garde - ROB 24 ENSTA Bretagne

February 8, 2024

1 Introduction

Ce document explique comment paramétrer deux modules **Ublox ZED-F9P** pour obtenir une relation **Base-Rover** avec positionnement **GNSS** et correction **RTK**.

1.1 Configuration et matériel

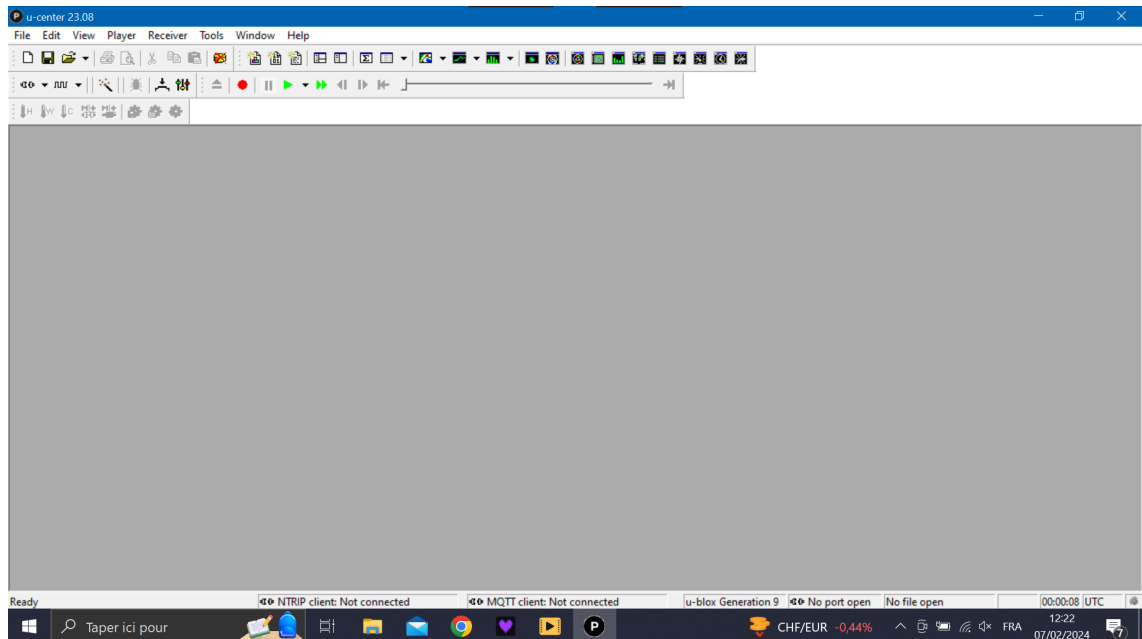
On dispose pour cet exemple de deux modules **ArduSimple+ZED-F9P** sur lesquelles sont montées deux modules radio **Xbee S2C**. Il faut disposer de deux logiciels pour la configuration :

- **U-Center** pour la configuration des GPS.
- **XCTU** pour la configuration des antennes radio.

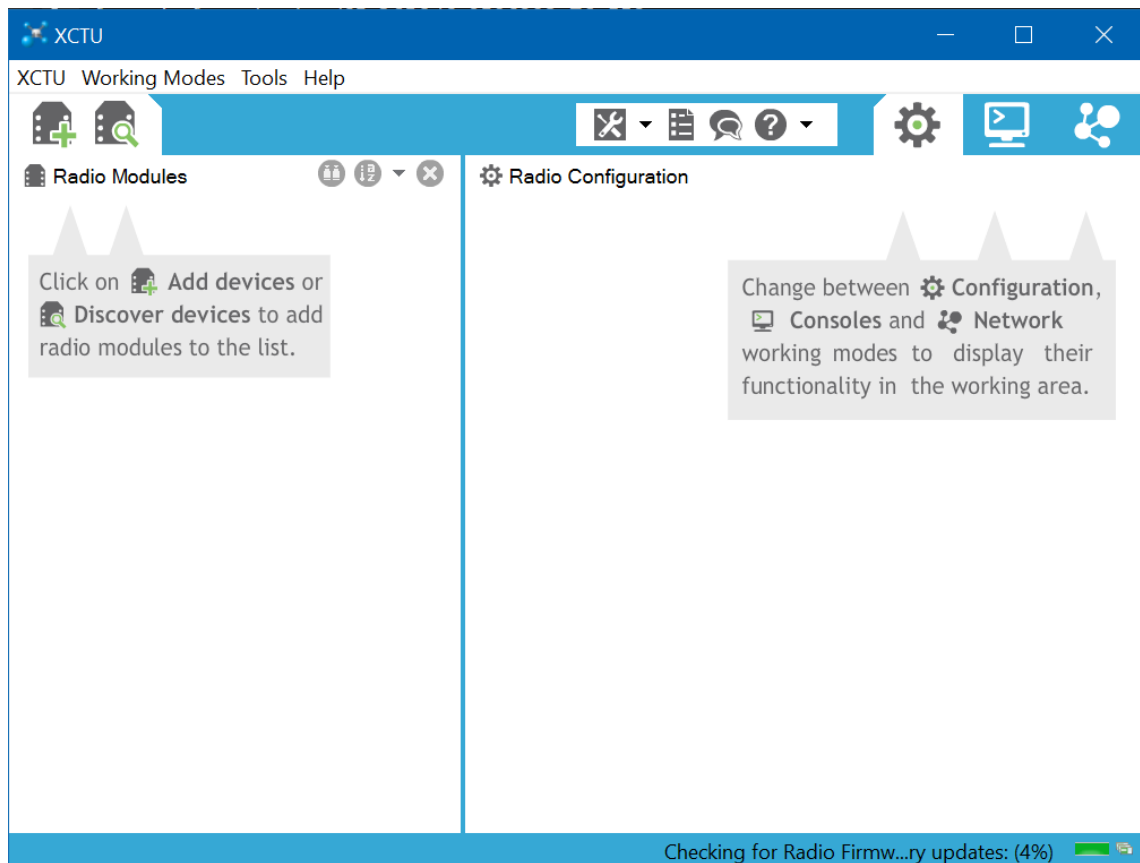
1.2 Connexion

Pour se connecter aux modules et les paramétrer, il y a plusieurs ports.

- Pour paramétrer les **ZED-F9P**, on se connecte en **USB** au port série **Power+GPS**. Il faut ensuite lancer **U-Center**.



- Pour paramétrer les **Xbee**, on se connecte en **USB** au port série **Power+Xbee**. Il faut ensuite lancer **XTCU**.

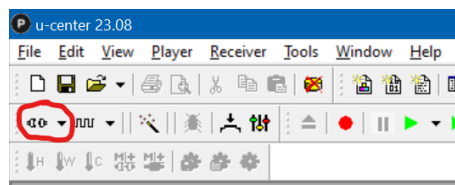


2 Configuration des GPS

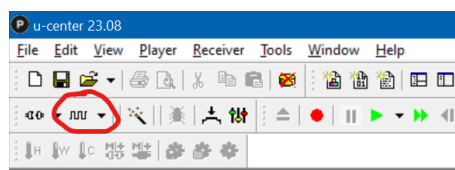
2.1 Configurer la Base RTK

Pour configurer la base :

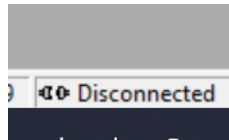
- Choisir un des modules **ArduSimple** qui servira de base et se brancher en **USB** à son port série **Power+GPS**.
- Lancer **U-Center**.
- Cliquer sur "Connect serial port", choisir le bon port **COM**.



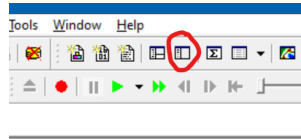
- Cliquer sur "Baudrate" et sélectionner **9600**.



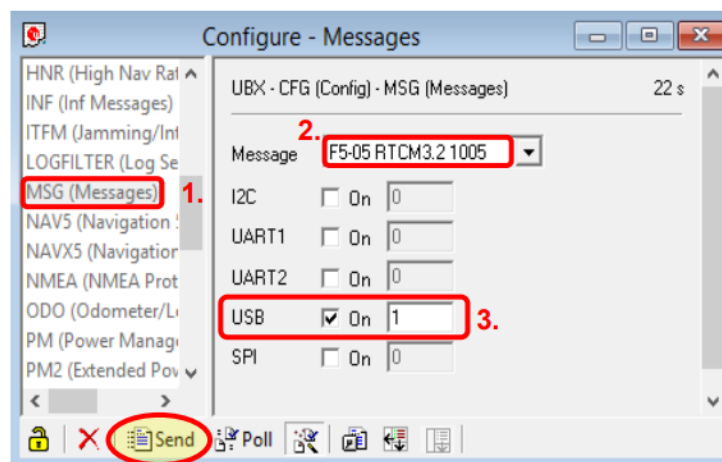
- Si le module est correctement connecté, l'icone ci dessous clignotte en vert.



- Pour commencer la configuration, cliquer sur ” *Configuration view* ”.



- Se rendre dans l’onglet ” *Msg* ” du panneau de configuration. Il faut ensuite configurer comme suit les différents messages. **Bien cliquer sur ” *Send* ” à chaque fois !**



Base Outbound Messages (UBX-CFG-MSG)

Sky Horse Tech

Message	01-13 NAV-HPPOSECEF	01-02 NAV-POSLLH	02-15 RXM-RAWX	02-13 RXM-SFRBX
I2C	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0
UART1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1
UART2	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0
USB	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1
SPI	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0

Message	F5-05 RTCM3.3 1005	F5-4A RTCM3.3 1074	F5-4D RTCM3.3 1077	F5-54 RTCM3.3 1084
I2C	<input checked="" type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0
UART1	<input checked="" type="checkbox"/> On 10	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1
UART2	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0
USB	<input checked="" type="checkbox"/> On 10	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1
SPI	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0

Message	F5-57 RTCM3.3 1087	F5-5E RTCM3.3 1084	F5-61 RTCM3.3 1097	F5-7C RTCM3.3 1124
I2C	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0
UART1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1
UART2	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0
USB	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1
SPI	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0

Message	F5-7F RTCM3.3 1127	F5-6E RTCM3.3 1230
I2C	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0
UART1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1
UART2	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0
USB	<input checked="" type="checkbox"/> On 1	<input checked="" type="checkbox"/> On 1
SPI	<input type="checkbox"/> On 0	<input type="checkbox"/> On 0

01-13 NAV-HPPOSECEF

01-02 NAV-POSLLH

02-15 RXM-RAWX

02-13 RXM-SFRBX

F5-05 RTCM3.3 1005

F5-4A RTCM3.3 1074

F5-4D RTCM3.3 1077

F5-54 RTCM3.3 1084

F5-57 RTCM3.3 1087

F5-5E RTCM3.3 1094

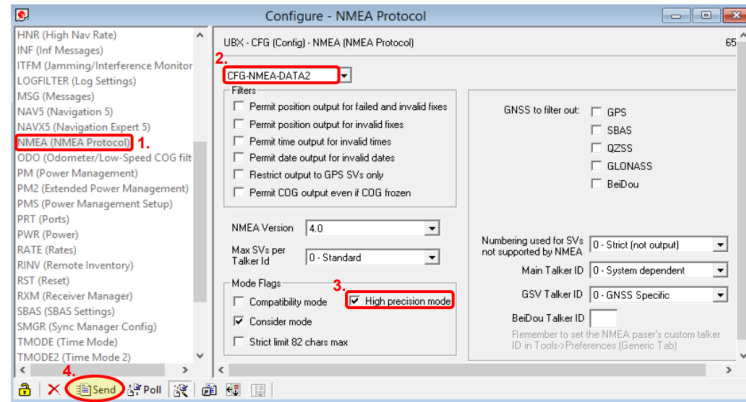
F5-61 RTCM3.3 1097

F5-7C RTCM3.3 1124

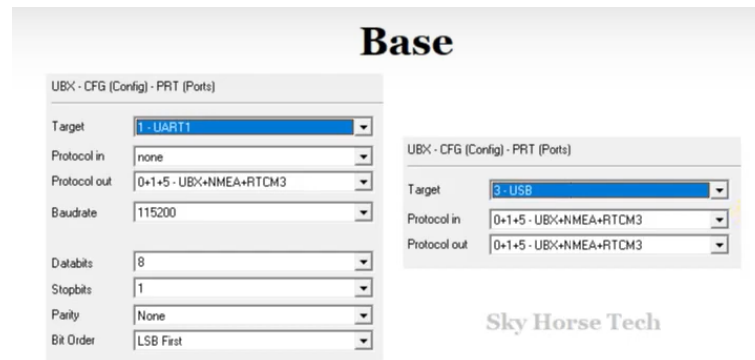
F5-7F RTCM3.3 1127

Il faut également configurer les messages **F5-05 RTCM3.3 1005**, **F5-05 RTCM3.3 1077**, **F5-05 RTCM3.3 1087**, **F5-05 RTCM3.3 1127**, **F5-05 RTCM3.3 1230**.

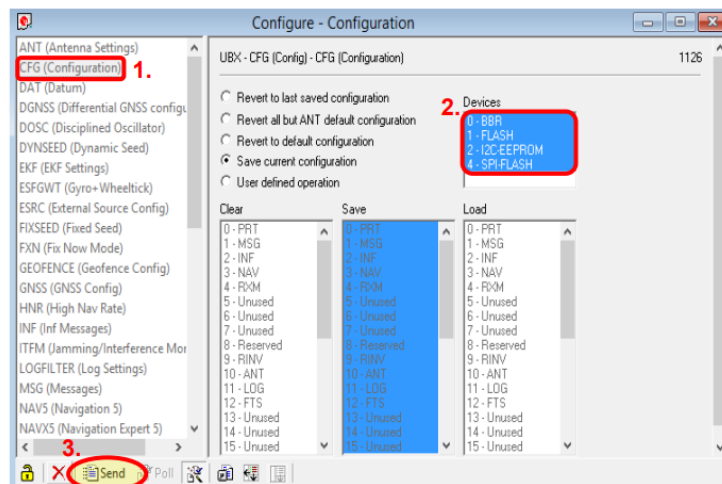
- Se rendre dans l'onglet "NMEA (NMEA Protocol)" et régler comme suit :



- Se rendre dans l'onglet "TIMEMODE3(TimeModule3)" et se mettre en mode "Survey in" pour avoir un temps d'acquisition de la position (régler le temps minimal d'observation et la précision souhaitée) ou en mode "Fixed Mode" pour renseigner la position précise de la base si elle est connue. Garder à l'esprit qu'il faut plusieurs heures d'acquisition¹ avant d'avoir une précision décimétrique. Dans le cas où la position précise de la base est connue, on peut se mettre en mode "Fixed" et rentrer manuellement les coordonnées.
- Il faut ensuite aller dans "PRT(Ports)" et régler comme suit :

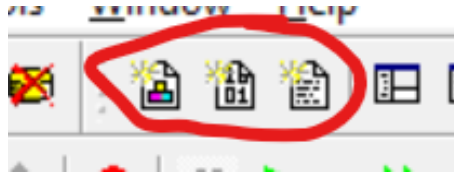


- La dernière étape consiste à se rendre dans "CFG(Configuration)", à sélectionner toutes les propositions dans "Devices" et à cliquer sur **Send**.



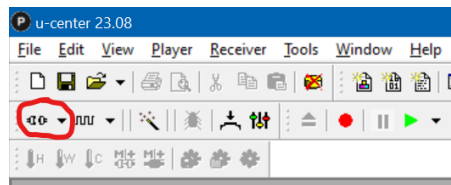
¹Environ 6.

On peut ensuite se déconnecter du module pour l'installer dans la base ou alors monitorer les observations avec U-center. Pour observer les communications, on peut choisir une des trois consoles disponibles :

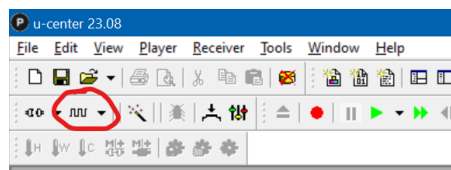


2.2 Configurer le Rover

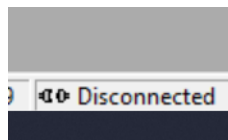
- Choisir le module **ArduSimple** qui servira de rover et se brancher en **USB** à son série **Power+GPS**.
- Lancer **U-Center**.
- Cliquer sur "*Connect serial port*", choisir le bon port **COM**.



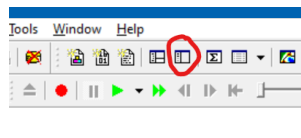
- Cliquer sur "*Baudrate*" et sélectionner **9600**.



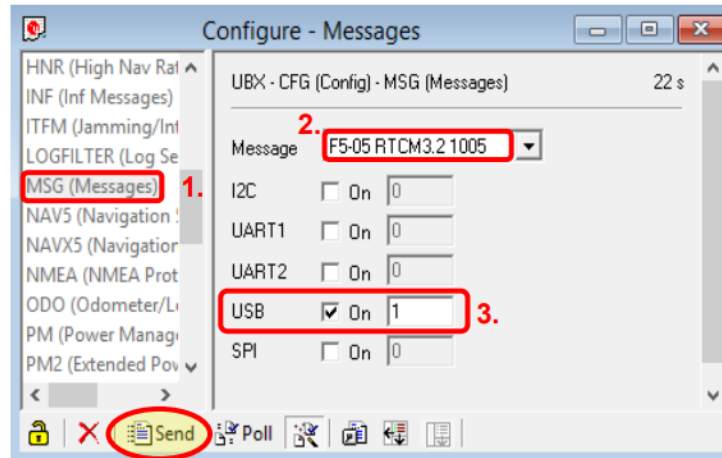
- Si le module est correctement connecté, l'icone ci dessous clignotte en vert.



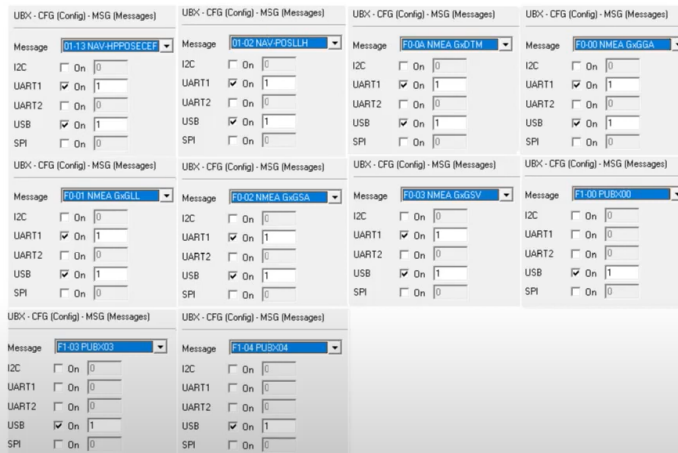
- Pour commencer la configuration, cliquer sur "*Configuration view*".



- **La configuration des messages du rover est optionnelle.** Se rendre dans l'onglet "*Msg*" du panneau de configuration. Il faut ensuite configurer comme suit les différents messages. **Bien cliquer sur "Send" à chaque fois !**

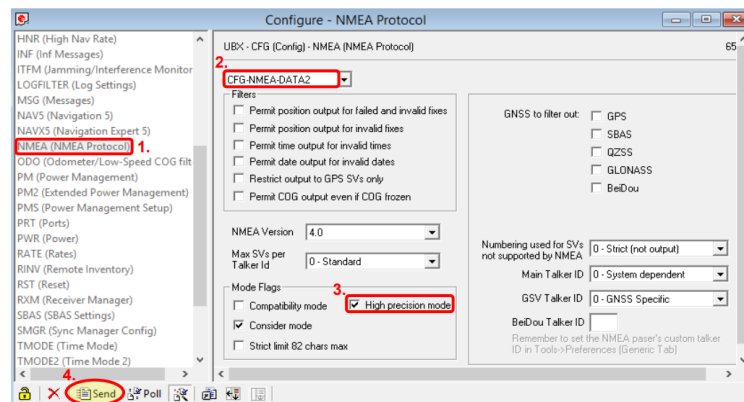


Rover Outbound Messages (UBX-CFG-MSG)



01-13 NAV-HPPOSECEF
01-02 NAV-POSLLH
F0-0A NMEA GxDTM
F0-00 NMEA GxGGA
F0-01 NMEA GxGLL
F0-02 NMEA GxGSA
F0-03 NMEA GxGSV
F1-00 PUBX00*
F1-03 PUBX03*
F1-04 PUBX04*
 *USB only

- Se rendre dans l'onglet "NMEA (NMEA Protocol)" et régler comme suit :

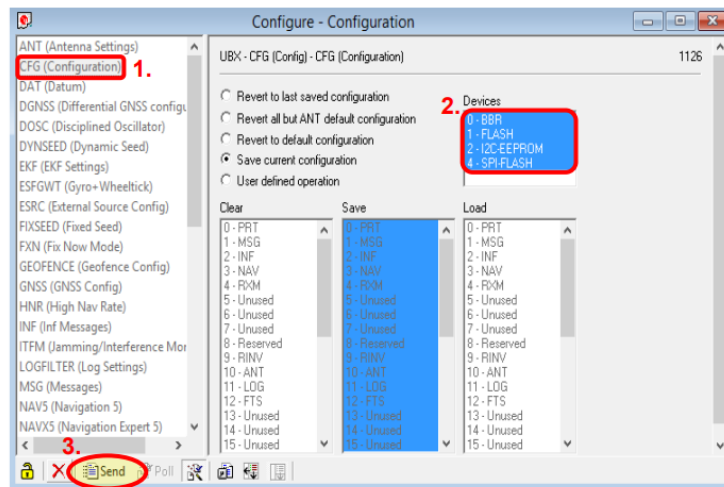


- Se rendre dans l'onglet "TIMEMODE3(TimeModule3)", il devrait être en mode **Disable**.
- Il faut ensuite aller dans "PRT(Ports)" et régler :
 - Target : **USB** - Protocol in : **0+1+5.UBX+NMEA+RTCM3** - Protocol out : **0+1+5.UBX+NMEA+RTCM3**.²

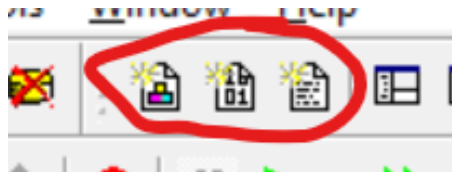
²Attention, mettre simplement NMEA en Protocol out empêchera de renvoyer un cap !

– Target : **UART1** - Protocol in : **none**³ - Protocol out : **0+1+5.UBX+NMEA+RTCM3**.

- La dernière étape consiste à se rendre dans ”*CFG(Configuration)*”, à sélectionner toutes les propositions dans ”*Devices*” et à cliquer sur **Send**.



On peut ensuite se déconnecter du module pour l’installer dans le rover ou alors monitorer les observations avec U-center. Pour observer les communications, on peut choisir une des trois consoles disponibles :



Il faut quelques minutes pour que les GPS s’initialisent correctement. Les LEDs indiquent ensuite l’état du module en suivant le code suivant :

La carte comprend 7 voyants d’état, qui indiquent que :

- ALIMENTATION : la carte simpleRTK2B est alimentée.
- GPS FIX : la configuration par défaut d’u-blox pour la broche TIMEPULSE est utilisée : OFF lorsqu’il n’y a pas de fix, 1 impulsion par seconde lorsque la position est valide. Cette LED a une couleur spéciale VERT.
- NO RTK : la configuration par défaut d’u-blox pour la broche RTK_STAT est utilisée : OFF lorsque RTK fixe, clignotant lors de la réception de données RTCM, ON lorsqu’aucune correction n’est effectuée. Cette LED a une couleur spéciale ROUGE.
- XBEE>GPS : Le XBEE radio reçoit des données par voie hertzienne et les envoie au ZED-F9P.
- GPS>XBEE : Le ZED-F9P produit des données que le XBEE radio reçoit et envoie par voie hertzienne.
- 5V IN/OUT : vous indiquera s’il y a une tension sur cette broche.
- IOREF : vous indiquera si la broche IOREF est activée.

3 Configuration des antennes radio

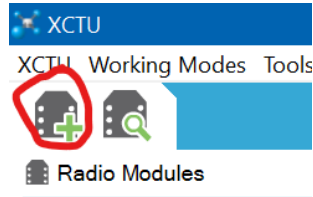
La configuration des antennes Xbee se fait avec le logiciel **XCTU**. La première chose à faire est de se connecter sur le port ”Power+Xbee” du module ArduSimple à configurer. Il faut ensuite

³Il faudra vérifier pourquoi...

s'assurer que les antennes communiquent sur le même canal. La fréquence des **Xbee S2C** est **2,4 GHz**.

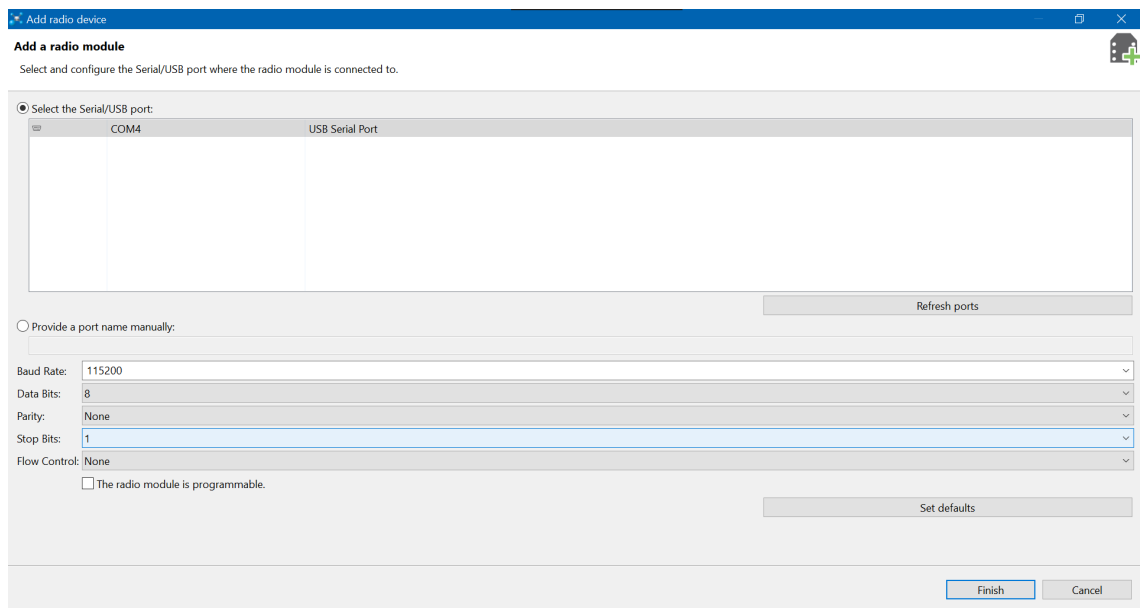
En cas de problème avec le logiciel (impossible de détecter le module ou de lire ses paramètres), il existe une petite astuce. Avec un connecteur de type fil Arduino, relier un pin **GND** et le pin **RESET_N** du module ArduSimple. Cela devrait permettre de grandement accélérer le processus ou même de débloquer la situation.

- Commencer par ajouter un module en cliquant sur "**Add a radio module**" :



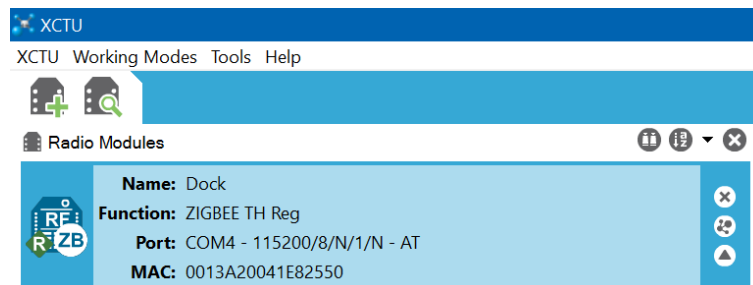
Une fenêtre de configuration s'ouvre.

- cliquer sur le port correspondant et choisir le bon Baudrate :

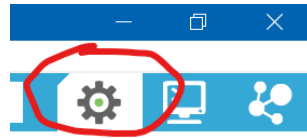


Cliquer ensuite sur "*Finish*".

- Si tout s'est bien passé, une fenêtre de chargement s'ouvre et le module apparaît à gauche de l'écran :



A partir d'ici les réglages dépendent du module Base ou Rover. Dans tous les cas, cliquer sur l'icône roues dentelées pour ouvrir les paramètres :



3.1 Configurer l'antenne de la Base

- Régler le paramètre **ID** en rentrant le même canal que celui du Rover. Si ce n'est pas encore défini, il faut faire le même choix pour les deux modules.
- Régler le paramètre **CE** en **Enabled**⁴.

▼ Networking
Change networking settings

ID PAN ID	7C1	
SC Scan Channels	7FFF	Bitfield
SD Scan Duration	3	exponent
ZS ZigBee Stack Profile	0	
NJ Node Join Time	FF	x 1 sec
NW Network Watchdog Timeout	0	x 1 minute
JV Channel Verification	Disabled [0]	
JN Join Notification	Disabled [0]	
OP Operating PAN ID	7C1	
OI Operating 16-bit PAN ID	AF6F	
CH Operating Channel	E	
NC Number of Remaining Children	14	
CE Coordinator Enable	Disabled [0]	
DO Device Options	8	Bitfield
DC Device Controls	0	Bitfield

▼ Addressing

- Régler le paramètre **DH** en spécifiant les valeurs du paramètre **SH** du Rover. Dans le cas où le Rover n'est pas encore configuré, il faut se référer à l'adresse MAC de son antenne et utiliser sa valeur pour **DH** et **DL**.
- De même régler le paramètre **DL** en spécifiant les valeurs du paramètre **SL** du Rover.

▼ Addressing
Change addressing settings

SH Serial Number High	13A200	
SL Serial Number Low	41E82550	
MY 16-bit Network Address	5CE3	
MP 16-bit Parent Address	EEEE	
DH Destination Address High	13A200	
DL Destination Address Low	41E82579	
NI Node Identifier	Dock	
NH Maximum Hops	1E	
BH Broadcast Radius	0	
AR Many-to-One Route Broadcast Time	FF	x 10 sec
DD Device Type Identifier	A0000	
NT Node Discovery Backoff	3C	x 100 ms
NO Node Discovery Options	0	
NP Maximum Number of Transmission Bytes	54	
CR PAN Conflict Threshold	3	

▼ FinRes Addressing

- Enfin, régler **RP** à **5**.

LT Associate LED Blink Time	0	x10 ms
RP RSSI PWM Timer	5	x 100 ms

⁴Pas comme sur la photo...

3.2 Configurer l'antenne du Rover

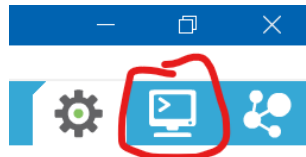
- Régler le paramètre **ID** en rentrant le même canal que celui de la Base.
- Régler le paramètre **CE** en **Disabled [0]**.

Networking	
Change networking settings	
ID PAN ID	7C1
SC Scan Channels	7FFF Bitfield
SD Scan Duration	3 exponent
ZS ZigBee Stack Profile	0
NJ Node Join Time	FF x 1 sec
NW Network Watchdog Timeout	0 x 1 minute
JV Channel Verification	Disabled [0]
JN Join Notification	Disabled [0]
OP Operating PAN ID	7C1
OI Operating 16-bit PAN ID	AF6F
CH Operating Channel	E
NC Number of Remaining Children	14
CE Coordinator Enable	Disabled [0]
DO Device Options	8 Bitfield
DC Device Controls	0 Bitfield

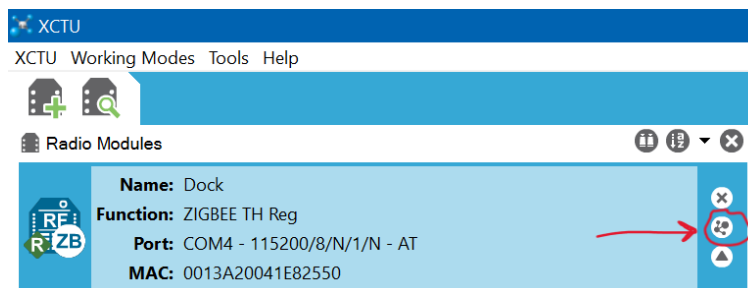
- Régler le paramètre **DH** en spécifiant les valeurs du paramètre **SH** de la Base.
- De même régler le paramètre **DL** en spécifiant les valeurs du paramètre **SL** de la Base.
- Enfin, régler **RP** à **5**.

Addressing	
LT Associate LED Blink Time	0 x10 ms
RP RSSI PWM Timer	5 x100 ms

On peut ensuite suivre la communication de l'antenne considérée en cliquant sur l'icône de console à droite de l'icône paramètres :



Cela peut par exemple permettre de vérifier que deux antennes communiquent bien. Une autre possibilité est de scanner le réseau sur lequel l'antenne est connectée en cliquant sur l'icône de scan :



4 Le mot de la fin

Nayamu yori umuga yasushi.