

HAM Radio avec le Raspberry Pi Partie 2



Prérequis : Avoir réalisé le tutoriel HAM Radio avec le Raspberry Pi Partie 1

Sommaire:

Partie 2 : Installation des logiciels de trafic FLDIGI, WSJT-X etc.

2.1 Introduction	P. 2
2.2 Sauvegarde de la carte mSD	P. 2
2.3 Mettre à jour les dépôts	P. 4
2.4 Connecter un transceiver sur la Raspberry PI 2.4.1 RPI avec un ICOM 7300 2.4.2 RPI avec un Elecraft KX3	P. 5
2.5 Relier un périphérique USB au Raspberry PI	P. 6
2.6 Gestion de la carte son	P. 7
2.7 Gestion de l'interface du CAT-System	P. 9
2.8 Installation de Fldigi	P. 11
2.9 Installation de wsjt-x	P. 14
2.10 Installation de JTDX	P. 17
2.11 Installation de JS8CALL	P. 18
2.12 Installation de Gridtracker	P. 19
2.13 Installation de cqrlog	P. 21
2.14 Installation de Qsstv	P. 21
2.14 Installation de Qsstv	P. 21
2.15 Installation de apredict	P. 22

Version du 6/03/2021 V1.2

2.1 Introduction.

Dans ce descriptif, j'ai essayé d'être le plus clair possible avec un maximum de copies d'écran. Il existe différentes possibilités pour installer un logiciel sur un environnement Linux. Pour chaque utilitaire radio installé, j'ai choisi ce qui me semble le plus facile en limitant au mieux les lignes de commandes pour les personnes qui débutent.

Dans la mesure du possible, j'essaierai de maintenir à jour ce descriptif une fois par an, car l'évolution de la Raspberry et du système d'exploitation oblige à de constantes modifications.

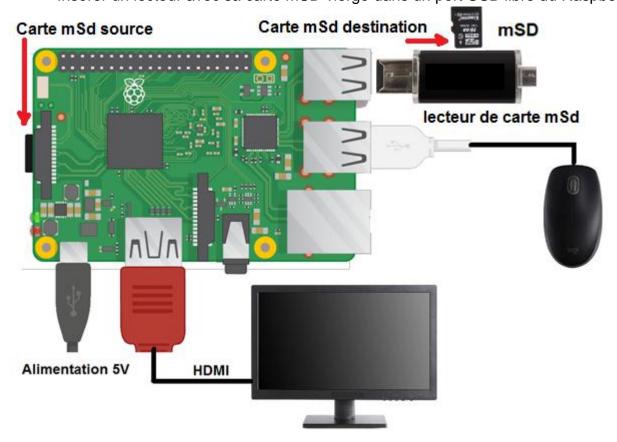
L'installation prend toujours un certain temps. Avant toutes modifications ou ajouts de programmes, penser à sauvegarder la carte mSD afin de pouvoir revenir en arrière très facilement. Penser également aux noyaux de ferrite sur les câbles de connexion autour de la Raspberry Pi.

Le fait d'avoir de plus en plus d'utilitaires Radio Open source gratuits correspond véritablement à l'esprit Radioamateur. J'espère que ce document donnera envie à d'autres OM de réaliser des tutoriels explicatifs détaillés et pas seulement une note d'information listant des lignes de commandes incomplètes dans GitHub ou dans un blog.

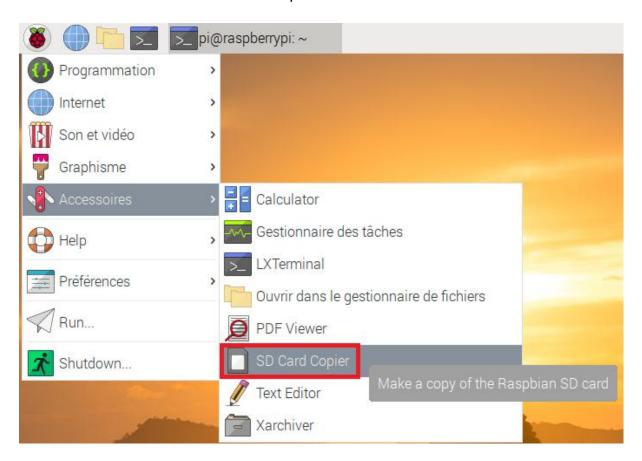
2.2 Sauvegarde de la carte mSD.

Profiter d'un moment de pause ou du déjeuner pour réaliser une sauvegarde du système d'exploitation (Cette opération peut se faire à tout moment)

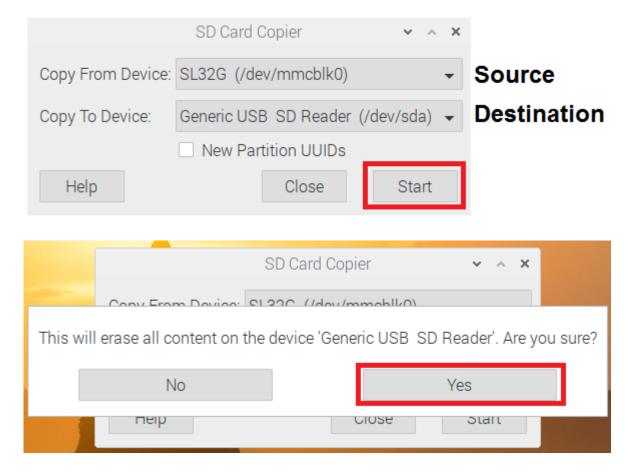
Insérer un lecteur avec sa carte mSD vierge dans un port USB libre du Raspberry PI



- Sélectionner l'utilitaire SD Card Copier



Sélectionner la source et la destination, puis valider le commencement de la copie.



2.3 Mettre à jour les dépôts

La commande **sudo apt update** met à jour la liste des fichiers disponibles dans les dépôts APT présents dans le fichier de configuration /etc/apt/sources.list. Exécuter régulièrement cette commande est une bonne pratique, afin de maintenir à jour votre liste de paquets disponibles et ainsi espérer avoir les dernières versions de logiciels. Il en va de même pour la commande upgrade afin de mettre à jour des paquets obsolètes.

sudo apt update sudo apt upgrade

Exécuter cette commande dans Putty ou LXTerminal.

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt-get update
Atteint :1 http://archive.raspberrypi.org/debian buster InRelease
Réception de :2 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster InRelease [15,0 kB]
Réception de :3 http://raspbian.raspberrypi.org/raspbian buster/main armhf Packa
ges [13,0 MB]
13,0 Mo réceptionnés en 25s (522 ko/s)
Lecture des listes de paquets... Fait
pi@raspberrypi:~ $
```

Remarque : Il est possible de copier-coller la commande sudo apt update à partir de ce tutoriel vers Putty sans la retaper manuellement dans la console.

Sélectionner la commande avec la souris, puis faire un clic droit Copier ou CTRL+C



Retourner dans Putty

Un simple clic droit avec la souris et la commande apparait.

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo apt update
```

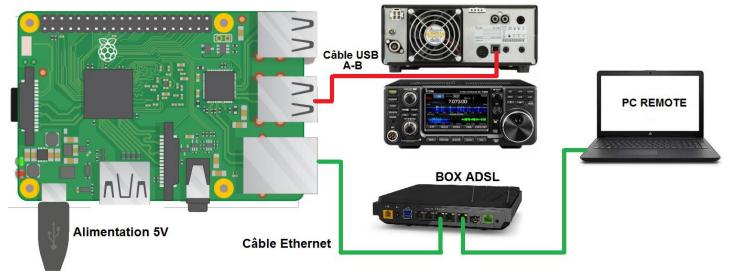
- Il n'y a plus qu'à appuyer sur la touche entrée du clavier pour exécuter la commande.

2.4 Connecter un transceiver sur la Raspberry Pl

Je ne peux pas citer toutes les possibilités de connexion avec les TRX. Je retiendrai seulement deux câblages, l'un avec un ICOM7300 et l'autre avec un Elecraft KX3.

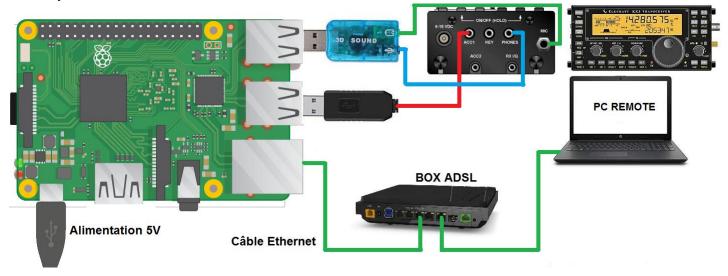
2.4.1 RPI avec un ICOM 7300

LE TRX dispose d'un connecteur USB permettant sa gestion totale avec un PC. La liaison est réalisée avec un simple câble USB type A-B. C'est la configuration la plus facile. Il est possible d'insérer un Isolateur USB (isolation galvanique) entre le TRX et le Raspberry PI.



2.4.2 RPI avec un Elecraft KX3

La Raspberry PI ne disposant pas d'entrée son, il faudra ajouter une carte son USB externe afin de relier les entrées / sorties audio du TRX. IL faudra également relier le câble USB / RS232 réservé au CAT-System.



J'ai volontairement utilisé une carte son bon marché. Mais il existe d'autres modèles plus performants. Il est aussi possible d'utiliser un boitier du style signalink USB remplaçant la carte son USB.

2.5 Relier un périphérique USB au Raspberry PI

Il est intéressant de connaitre le nom exact des périphériques USB que l'on utilise et ce pour configurer correctement les logiciels de radio.

- Que se passe-t-il quand on relie un périphérique USB au Raspberry PI ?
- Visuellement rien du tout (A part les clés mémoires USB).
- Alors comment savoir si le Raspberry PI a détecté quelque chose ?
- C'est simple, utiliser la commande lsusb

```
lsusb
```

Cette commande liste tous les périphériques USB reliés à la Raspberry PI.

Exemples (sur la Raspberry Pi 3):

Aucun périphérique externe à la Raspberry n'est branché

```
pi@raspberrypi:~ $ lsusb
Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp. SMSC9512/9514 Fast Ethernet Adapter
Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Standard Microsystems Corp. SMC9514 Hub
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

Un clavier et une souris sont reliés à la Raspberry PI (2 premières lignes)

```
pi@raspberrypi:~ $ 1susb

Bus 001 Device 004: ID 413c:2106 Dell Computer Corp. Dell QuietKey Keyboard 

Bus 001 Device 005: ID 093a:2510 Pixart Imaging, Inc. Optical Mouse

Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp. SMSC9512/9514 Fast Ethernet Adapter

Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Standard Microsystems Corp. SMC9514 Hub

Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

Le transceiver ICOM 7300 est relié, on observe la carte son **PCM2901** interne au TRX, l'interface du CAT-System CP2102 ainsi que son HUB. (3 premières lignes)

```
pi@raspberrypi:~ $ 1susb

Bus 001 Device 008: ID 08bb:2901 Texas Instruments FCM2901 Audio Codec

Bus 001 Device 007: ID 10c4:ea60 Cygnal Integrated Products, Inc. CP2102/CP2109 UART Bridge Controller [CP210x family]

Bus 001 Device 006: ID 0451:2046 Texas Instruments, Inc. TUSB2046 Hub

Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp. SMSC9512/9514 Fast Ethernet Adapter

Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Standard Microsystems Corp. SMC9514 Hub

Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub

pi@raspberrypi:~ $
```

La carte son bon marché **CM108** et l'interface du CAT-System FT232 pour le KX3 sont reliés.

```
pi@raspberrypi:~ $ lsusb

Bus 001 Device 009: ID 0403:6001 Future Technology Devices International, Ltd FT232 Serial (UART) IC

Bus 001 Device 010: ID 0d8c:013c C-Media Electronics, Inc. CM108 Audio Controller

Bus 001 Device 003: ID 0424:ec00 Standard Microsystems Corp. SMSC9512/9514 Fast Ethernet Adapter

Bus 001 Device 002: ID 0424:9514 Standard Microsystems Corp. SMC9514 Hub

Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
```

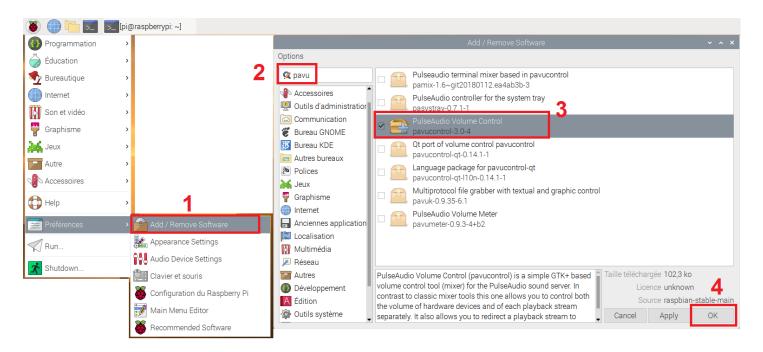
Habituellement le Raspberry PI possède déjà les drivers des périphériques les plus courants. Mais certains transceivers (notamment SDR) nécessitent des pilotes spécifiques (non traité ici). Il faut alors se référer au site du constructeur, ou faire une recherche avec le VID (vendor identifier) et PID (product Identifier). Ci-dessous exemple avec le FT232 :

VID	PID
0403	6001

2.6 Gestion de la carte son

Par défaut, le panneau de gestion de la carte son n'est pas installé dans le Raspberry PI.

Installer PulseAudio Volume Control en suivant les étapes 1 à 4.



Redémarrer le Raspberry PI (2 solutions)

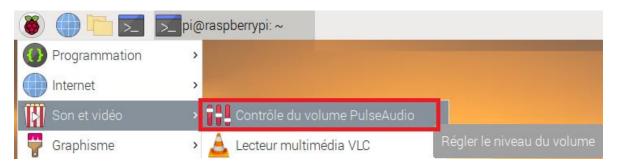


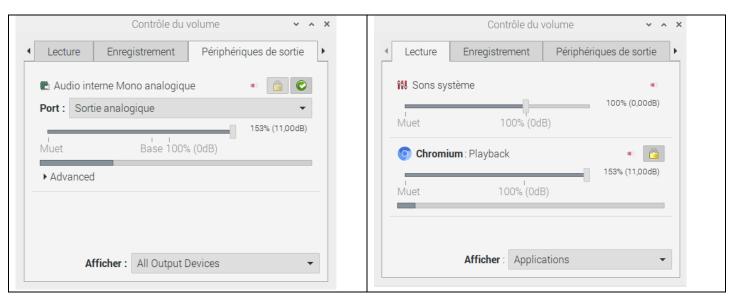
Vérification de la sortie Sonore via la prise jack 3.5

Ne pas relier de transceiver ou de carte son USB externe



Sélectionner contrôle du volume PulseAudio





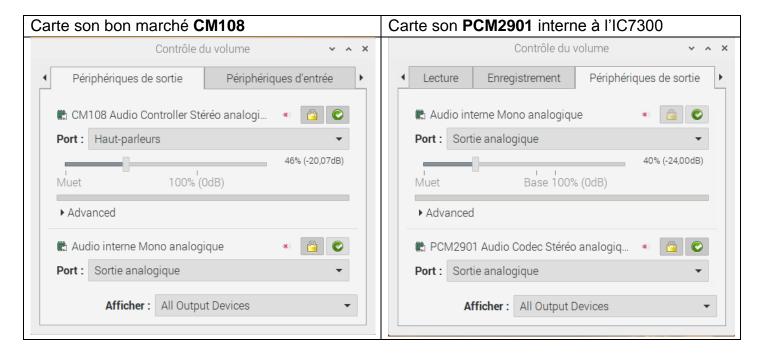
Si toutefois, il n'y avait aucun son, il faut faire une configuration manuelle afin d'aiguiller correctement la sortie son. Utiliser LXTerminal ou Putty et taper la commande suivante :

sudo amixer cset numid=3 1

```
pi@raspberrypi:~ $ sudo amixer cset numid=3 1
numid=3,iface=MIXER,name='PCM Playback Route'
    ; type=INTEGER,access=rw-----,values=1,min=0,max=3,step=0
    : values=1
pi@raspberrypi:~ $
```

Le dernier chiffre « 1 » (en rouge) correspond à la sortie jack 3.5, si l'on met à la place le chiffre « 2 », cela correspond à la sortie HDMI.

Relier maintenant un transceiver ou une carte son USB afin d'identifier sa référence avec PulseAudio. Le repérage de la carte son est maintenant plus facile en lien avec le périphérique USB.



2.7 Gestion de l'interface du CAT-System

Le contrôle d'un transceiver se fait la plupart du temps via une liaison série. Le temps des prises DB9 étant révolu, on utilise maintenant des adaptateurs USB / RS232. Dans le système d'exploitation Windows, l'accès au port de communication se réalise en connaissant le numéro de port COM. Sur Linux, il faut utiliser la ligne de commande suivante :

ls /dev/tty*

Cette commande liste tous les périphériques tty et est aussi utilisée pour la liaison série.

L'origine du nom tty vient de l'anglais teletypewriter.

Voici la liste lorsqu'aucun périphérique de communication série USB n'est branché. On repère /dev/ttyAMA0 (la liaison série du Raspberry PI est située sur les broches GPIO du connecteur 40 broches)

```
pi@raspberrypi:~ $ ls /dev/tty*
dev/tty
           /dev/tty19
                                   /dev/tty40
                                               /dev/tty51
                      /dev/tty3
                                                          /dev/tty62
dev/tty0
           /dev/tty2
                       /dev/tty30
                                  /dev/tty41 /dev/tty52
                                                          /dev/tty63
           /dev/tty20
                      /dev/tty31
                                              /dev/tty53
dev/tty1
                                  /dev/tty42
                                                          /dev/tty7
dev/tty10 /dev/tty21 /dev/tty32
                                  /dev/tty43
                                              /dev/tty54
                                                          /dev/tty8
dev/tty11
           /dev/tty22
                      /dev/tty33
                                  /dev/tty44
                                              /dev/tty55
                                                          /dev/tty9
                                                          /dev/ttyAMA0
dev/tty12
           /dev/tty23
                       /dev/tty34
                                              /dev/tty56
                                   /dev/tty45
dev/tty13
           /dev/tty24
                      /dev/tty35
                                  /dev/tty46
                                              /dev/tty57
                                                          /dev/ttyprintk
dev/tty14
                      /dev/tty36
                                              /dev/tty58
           /dev/tty25
                                  /dev/tty47
dev/tty15
           /dev/tty26
                      /dev/tty37
                                  /dev/tty48
                                              /dev/tty59
dev/tty16
           /dev/tty27
                      /dev/tty38
                                  /dev/tty49 /dev/tty6
dev/tty17
           /dev/tty28
                      /dev/tty39
                                  /dev/tty5
                                               /dev/tty60
dev/tty18
           /dev/tty29
                       /dev/tty4
                                   /dev/tty50
                                               /dev/tty61
i@raspberrypi:~ $
```

Si le câble USB / RS232 réservé au CAT-System est branché, une nouvelle ligne apparait. C'est ce nom /dev/ttyUSB0 qu'il faudra utiliser lors de la configuration du logiciel.

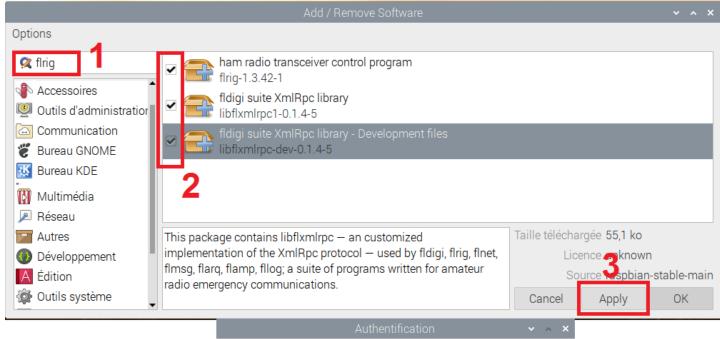
```
pi@raspberrypi:~ $ ls /dev/tty*
dev/tty
          /dev/tty19 /dev/tty3
                                  /dev/tty40
                                              /dev/tty51
                                                          /dev/tty62
dev/tty0
          /dev/tty2
                      /dev/tty30
                                  /dev/tty41
                                              /dev/tty52
                                                          /dev/tty63
                                  /dev/tty42 /dev/tty53
dev/tty1
          /dev/tty20 /dev/tty31
                                                         /dev/tty7
                                  /dev/tty43 /dev/tty54
dev/tty10 /dev/tty21 /dev/tty32
                                                         /dev/tty8
dev/tty11 /dev/tty22 /dev/tty33
                                  /dev/tty44 /dev/tty55
                                                         /dev/tty9
dev/tty12 /dev/tty23 /dev/tty34
                                  /dev/tty45 /dev/tty56
                                                          /dev/ttyAMA0
dev/tty13
          /dev/tty24
                      /dev/tty35
                                  /dev/tty46
                                              /dev/tty57
                                                          /dev/ttyprintk
dev/tty14
                                              /dev/tty58
                                                          /dev/ttyUSB0
          /dev/tty25
                      /dev/tty36
                                  /dev/tty47
dev/tty15
           /dev/tty26
                      /dev/tty37
                                  /dev/tty48 /dev/tty59
dev/tty16
           /dev/tty27
                      /dev/tty38
                                  /dev/tty49 /dev/tty6
dev/tty17
           /dev/tty28
                      /dev/tty39
                                  /dev/tty5
                                              /dev/tty60
dev/tty18
           /dev/tty29
                      /dev/tty4
                                  /dev/tty50
                                              /dev/tty61
i@raspberrypi:~ $
```

Il faut toujours vérifier le nom du périphérique permettant de configurer le CAT-System. Parfois et en fonction du driver, il se peut que le nom soit /dev/ttyACM0

Les explications sur les notions de base sont maintenant terminées. Passons à l'installation et la configuration de logiciels radio.

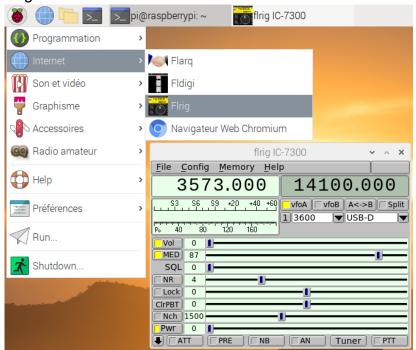
2.8 Installation de Fldigi

Commencer par installer flrig. Aller dans le Menu Préférences, Add / Remove Software

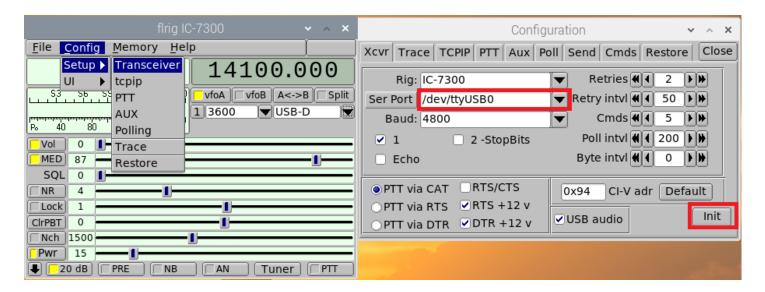




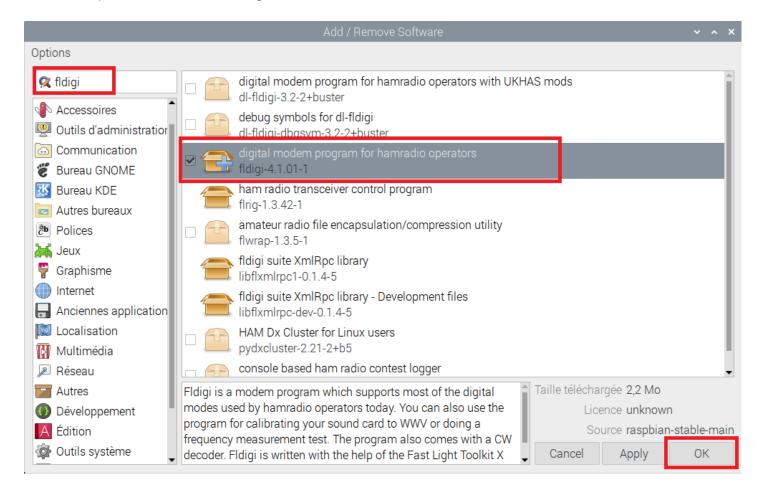
Lors des tests sur la RPI4 flrig se trouve dans le menu Internet. Le menu radioamateur apparaitra après l'installation de fldigi.



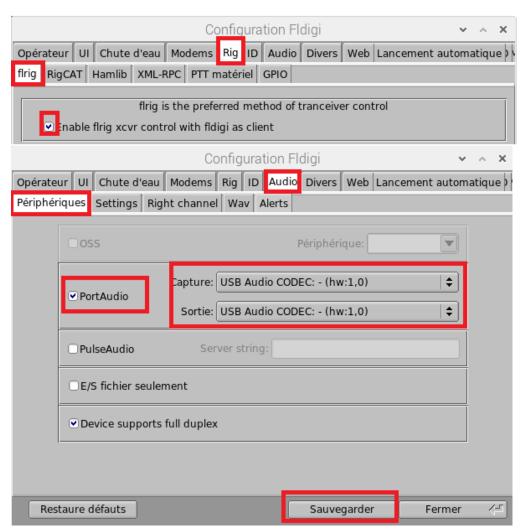
Test de configuration avec l'IC-7300



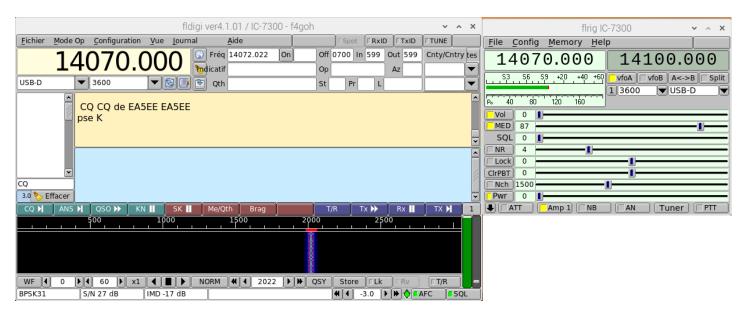
Continuer par l'installation de fldigi : Menu Préférences, Add / Remove Software



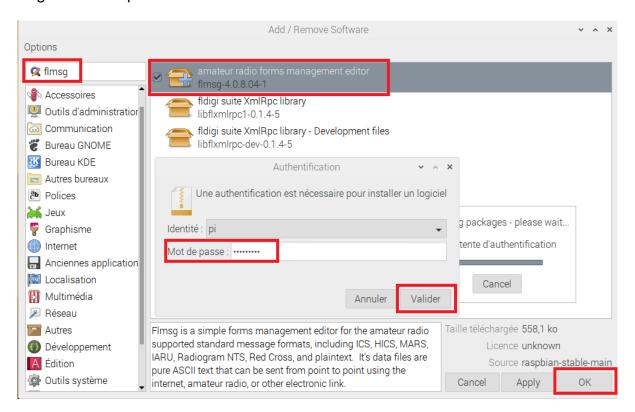
Exécuter Fldigi en même temps que flrig à partir du menu Radio Amateur Activer flrig et le port audio en lien avec la carte audio sur le port USB



Vérifier la réception par exemple en PSK31 sur 20 mètres.

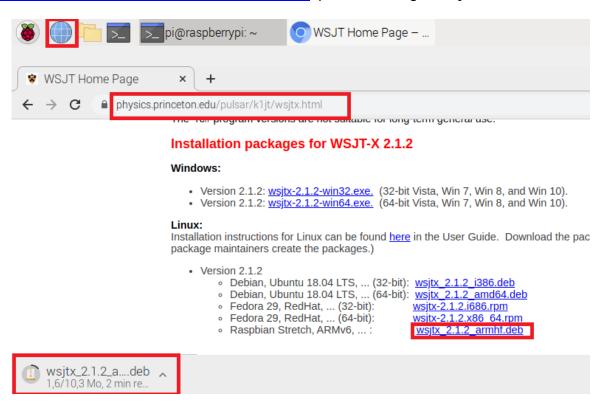


flmsg est également disponible et facile à installer



2.9 Installation de wsjt-x

Avec le navigateur Chromium, aller sur la page principale de wsjt-x https://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wsjtx.html, puis télécharger wsjtx_2.1.2_armhf.deb



Attention, la version de wsjt-x évolue constamment.



Ce type de fichier risque d'endommager votre ordinateur. Voulez-vous vraiment enregistrer wsjtx_2.1.2_a....deb?

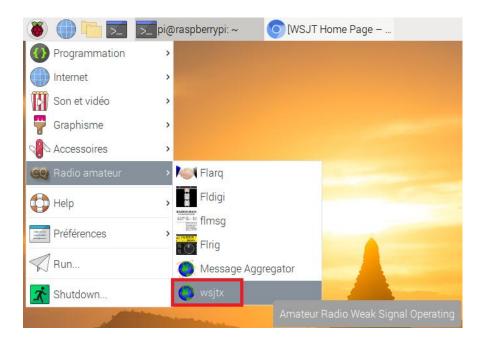


A l'aide de LXTerminal ou de putty, taper les commandes suivantes dans l'ordre

cd Downloads		pi@raspberrypi:~ \$ cd Downloads/ pi@raspberrypi:~/Downloads \$ Aller dans le répertoire Downloads
ls	1s pour les lettres Lima Sierra en minuscule	pi@raspberrypi:~/Downloads \$ 1s wsjtx_2.1.2_armhf.deb Le fichier est bien présent
sudo dpkg -i wsjtx_2.1.2_armhf.deb		Installe le logiciel wsjt-x
sudo apt-get install -f		Il manque des bibliothèques, cette commande permet de rechercher et installer les fichiers manquants.
Souhaitez-vous con	tinuer ? [O/n]	0

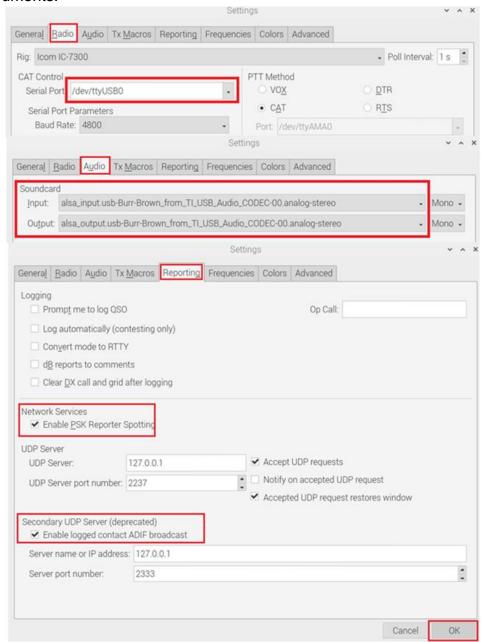
Pour la dernière version de wsjt-x, si l'erreur « locale::facet::_S_create_c_locale name not valid » Aller dans la configuration du raspberry en ligne de commande (tutoriel 4, page 5). Aller dans localisation option, puis change locale ajouter en plus de votre langue la ligne en_US.UTF8. Utiliser par défaut la langue habituelle.

wsjtx apparait dans le menu principal

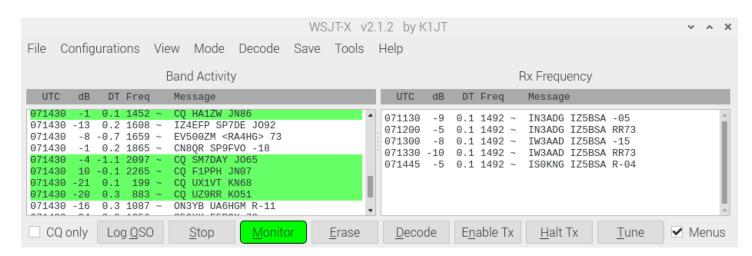


Remarque : si vous téléchargez le fichier avec un ordinateur distant, il est possible de copier le fichier dans la Raspberry PI avec WinSCP. (Voir partie 1)

On reconnait la commande du CAT-System sur /dev/ttyUSB0, et la carte son interne à l'IC7300 de chez Texas Instruments.

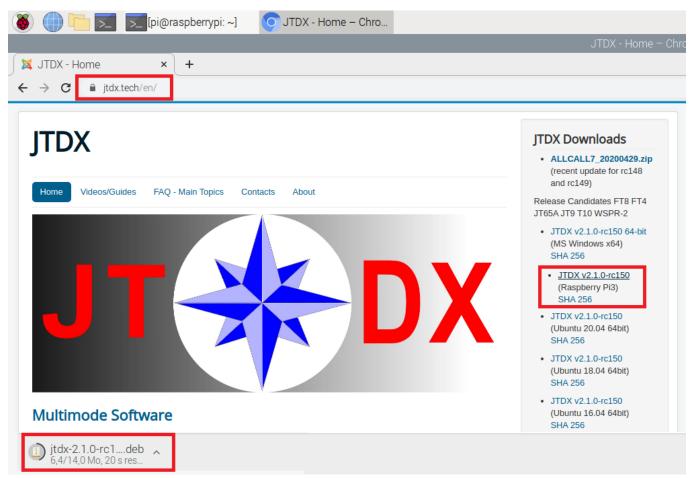


Vérifier la réception par exemple en FT8 sur 20 mètres.



2.10 Installation de JTDX

Avec le navigateur Chromium, aller sur la page principale de jtdx https://www.jtdx.tech/en/, puis télécharger jtdx-2.1.0-rc150_u_armhf.deb



A l'aide de LXTerminal ou de putty, taper les commandes suivantes dans l'ordre

cd Downloads		pi@raspberrypi:~ \$ cd Downloads/ pi@raspberrypi:~/Downloads \$ Aller dans le répertoire Downloads
ls	ls pour les lettres Lima Sierra en minuscule	pi@raspberrypi:~/Downloads \$ 1s jtdx-2.1.0-rc150_u_armhf.deb pi@raspberrypi:~/Downloads \$
sudo dpkg -i jtdx-2.1.0-rc150_u_armhf.deb		Installe le logiciel jtdx
sudo apt-get install -f		Il manque des bibliothèques, cette commande permet de rechercher et installer les fichiers manquants.
Souhaitez-vous con	tinuer ? [O/n]	0

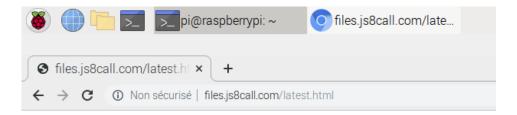
Il est possible d'exécuter JTDX manuellement avec LXTterminal et tapant **jtdx**.

Fichier Édition Onglets Aide

pi@raspberrypi:~ \$ jtdx

2.11 Installation de JS8CALL

Avec le navigateur Chromium, aller sur la page principale de js8call, http://files.js8call.com/latest.html, puis télécharger js8call_2.1.1_armhf.deb



Latest JS8Call Download Links:

Before downloading, make sure to read the latest release announcements here: https://groups.io/
If you run into problems, check the Known Issues list here first: https://bitbucket.org/widefido/j
The latest version of JS8Call is 2.1 (changelog):

Documentation:

JS8Call Guide: https://docs.google.com/document/d/159S4wqMUVdMA7qBgaSWmU-iDI4C9

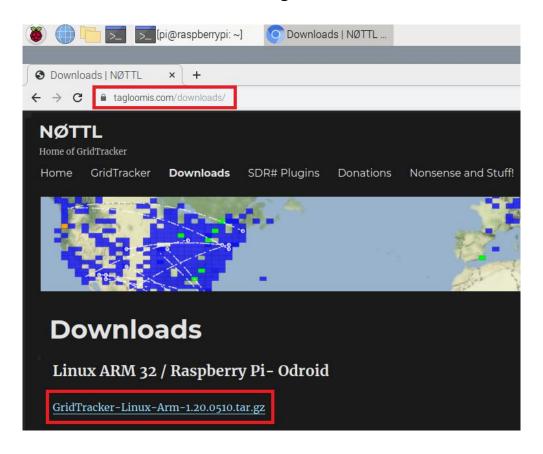
RaspberryPi:

A l'aide de LXTerminal ou de putty, taper les commandes suivantes dans l'ordre

cd Downloads		pi@raspberrypi:~ \$ cd Downloads/ pi@raspberrypi:~/Downloads \$
ls	ls pour les lettres Lima Sierra en minuscule	pi@raspberrypi:~/Downloads \$ 1s js8call_2.1.1_armhf.deb jtdx-2.1 pi@raspberrypi:~/Downloads \$
sudo dpkg -i js8call_2	2.1.1_armhf.deb	Installe le logiciel jtdx
sudo apt-get install -f		S'il manque des bibliothèques, cette commande permet de rechercher et installer les fichiers manquants (Si wsjt-x et jtdx ont été installés avant js8call, cette commande n'est pas obligatoire)
Souhaitez-vous continuer ? [O/n]		0

2.12 Installation de GridTracker (Suivi des Locators en temps réel lors d'un QSO)

Avec le navigateur Chromium, aller sur la page suivante : https://tagloomis.com/downloads/, puis télécharger GridTracker-Linux-Arm-1.20.0510.tar.gz

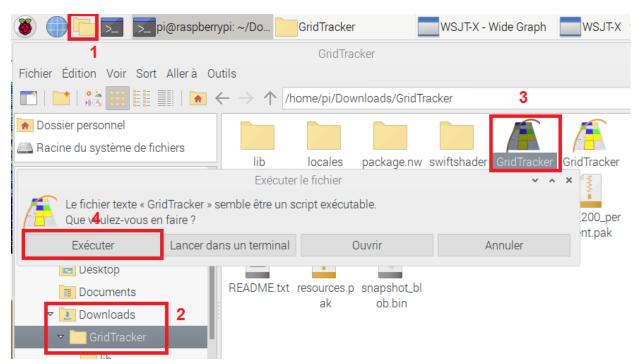


A l'aide de LXTerminal ou de putty, taper les commandes suivantes dans l'ordre

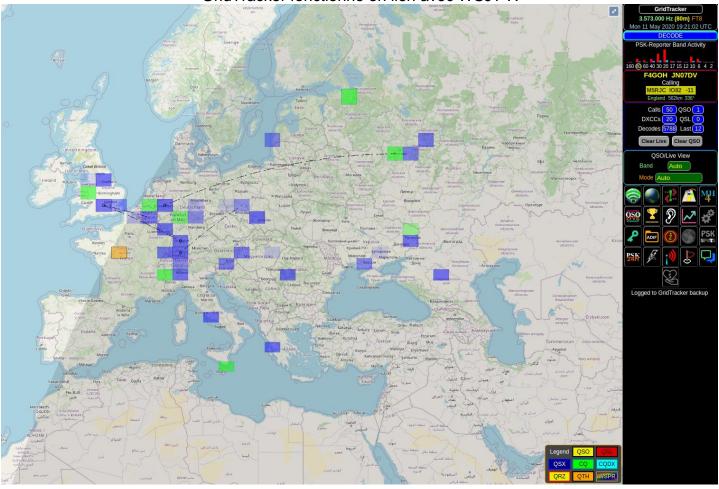
cd Downloads		pi@raspberrypi:~ \$ cd Downloads/ pi@raspberrypi:~/Downloads \$ Aller dans le répertoire Downloads
ls	ls pour les lettres Lima Sierra en minuscule	pi@raspberrypi:~/Downloads \$ 1s GridTracker-Linux-Arm-1.20.0510.tar.gz Le fichier est bien présent
tar -zxvf GridTrack	er-Linux-Arm-	Décompresse l'archive (peut se faire graphiquement avec le gestionnaire de fichier)
sudo apt-get inst	tall libgconf-2-4	Ajoute une bibliothèque manquante
Souhaitez-vous co	ontinuer ? [O/n]	0
cd GridTracker		Va dans le répertoire Gridtracker
./GridTracker		Exécute le programme Gridtracker.

Pour ce programme, il n'y a pas de processus d'installation particulier, il faut utiliser le gestionnaire de fichiers (1), naviguer dans download (2), puis exécuter Gridtracker(3 et 4).

Je vous conseille de déplacer le répertoire afin de ne pas l'effacer malencontreusement. Pour créer une icône sur le bureau, suivre les instructions du fichier README.txt



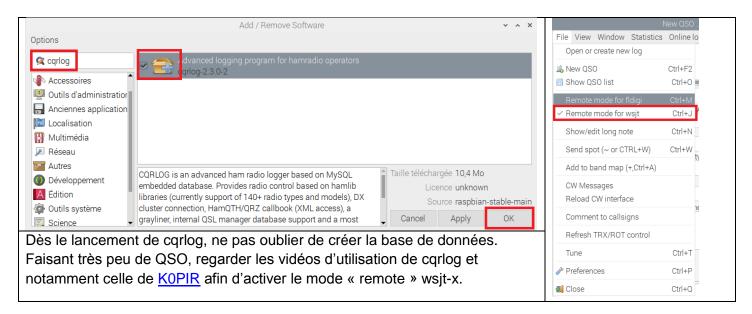
GridTracker fonctionne en lien avec WSJT-X



2.13 Installation de cqrlog

Gère le carnet de trafic en lien avec wsjt-x et envoie automatiquement les logs sur EQSL, LOTW, HRDlog.net, etc.., à condition que le serveur dans WSTJ-X soit actif (voir page 15 Menu reporting)

Menu Préférences, Add / Remove Software





Enregistrer le gso avec wsit-x. Cgrlog sera mis automatiquement à jour.

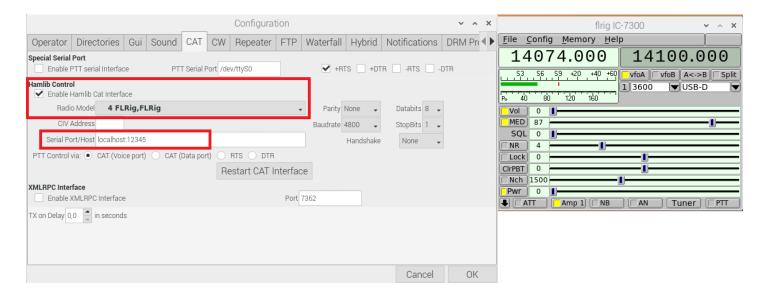


2.14 Installation de Qsstv

Menu Préférences, Add / Remove Software



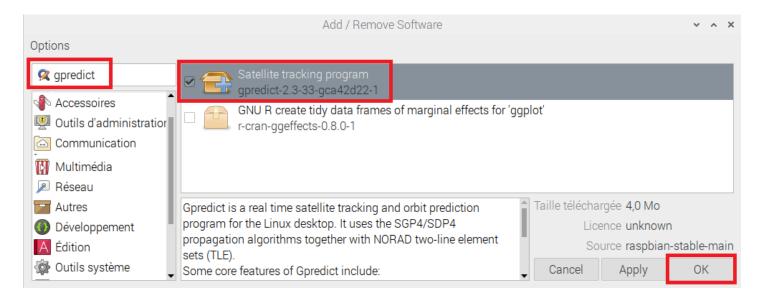
Pour contrôler le transceiver avec qsstv, utiliser flig, comme le montre la copie d'écran ci-dessous.



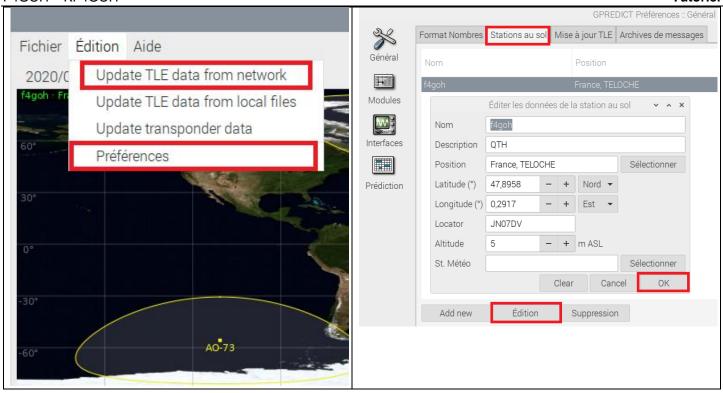
2.15 Installation de gpredict

Logiciel de prédiction des passages de satellites.

Menu Préférences, Add / Remove Software



Commencer par mettre à jour les TLE (Two-Line Elements : « paramètres orbitaux à deux lignes »), puis changer la position de la station au SOL (menu préférences).





Prochaine partie : Utilisation d'une clé de réception rtl sdr.