

Utilisation de GNU Radio pour effectuer une translation de fréquence.

Vous allez utiliser GRC (GNU Radio Companion) sur Windows :

<https://www.gnuradio.org/>

à travers la plateforme Radioconda :

<https://wiki.gnuradio.org/index.php/InstallingGR>

Lien direct radioconda : <https://github.com/ryanvolz/radioconda/releases>

QUESTIONNEMENT :

1. Réaliser un modèle/schéma (en version graphique QT) qui permet de mettre en œuvre une modulation AM avec **fréquence porteuse** dont les caractéristiques sont les suivantes:

- signal à moduler: de type sinusoïdal, amplitude comprise entre 0 et 1 (donc de -1 à +1 en crête-à-crête), fréquence allant de 0Hz à 10KHz
- signal de la porteuse: de type sinusoïdal, amplitude comprise entre 0 et 1 (donc de -1 à +1 en crête-à-crête), fréquence allant de -200KHz à +200KHz
- utilisation d'un additionneur et d'un multiplieur (pas de bloc de type "AM Mod" proposé par le logiciel !)
- définir la fréquence d'échantillonnage du "samp_rate" à 480KHz.

2. Compléter ce modèle/schéma pour faire la démodulation (pas de bloc de type "AM Demod" proposé par le logiciel !). Vous ajouterez les possibilités suivantes:

- L'oscillateur local du récepteur doit permettre un décalage de la fréquence porteuse entre -1000Hz à + 1000Hz, afin de voir, par simulation, les effets de la démodulation où son oscillateur local n'a pas exactement la même fréquence porteuse que celle générée par l'oscillateur local de l'émetteur.
- Un filtre au niveau du signal démodulé qui élimine/atténue au mieux la composante continue et éventuellement les fréquences supérieures à 10KHz.

Vous trouverez un dossier dans Moodle ou dans l'Intranet qui contient :

- Une vidéo décrivant plus en détail le travail qui vous est demandé
- Trois vidéos sur une initiation à l'utilisation de GNU Radio:
 - Partie 1: Représentation temporelle et fréquentielle d'un signal sinusoïdal
 - Partie 2: Utilisation du bloc "Rational Resampler" pour le sous ou sur-échantillonnage. Permet de comprendre la notion d'interpolation et de décimation.
 - Partie 3: Placement des tracés et curseurs dans la fenêtre
- Un fichier du script en python du modèle/schéma que je vous demande de réaliser.

Sur internet, il existe :

- des tutoriels (documents et vidéos) quant à l'utilisation de GNU Radio

- des exemples sur la modulation/démodulation AM. Cependant, il faudra certainement modifier le schéma trouvé pour répondre au cahier des charges...

Prolongations :

Il s'agit de simuler la fréquence image lorsque le récepteur utilise une structure hétérodyne dont la fréquence intermédiaire est de 10.7 KHz.

Voici les étapes à suivre :

1. Faire une copie de votre schéma précédent.
2. Créer 2 émetteurs EM1 et EM2 :
 - a. EM1 : $f_p = 100 - 10.7 = 89.3$ KHz et $F_s = 1$ KHz.
 - b. EM2 : $f_p = 100 + 10.7 = 110.7$ KHz et $F_s = 9$ KHz.
3. Additionner ces 2 signaux modulés et injecter-les en entrée de votre récepteur hétérodyne dont la fréquence de son oscillateur local est à 100 KHz.
4. Visualiser le résultat de cette démodulation par une FFT dont l'échelle des fréquences est appropriée.