

## Partie 1 :

1 – D'après le document de L'ANFR, les limites de la bande de radiodiffusion FM sont de l'ordre de 87,5 à 108 MHz. Cette bande se situe dans le groupe de bande VHF qui signifie bande à très haute fréquence.

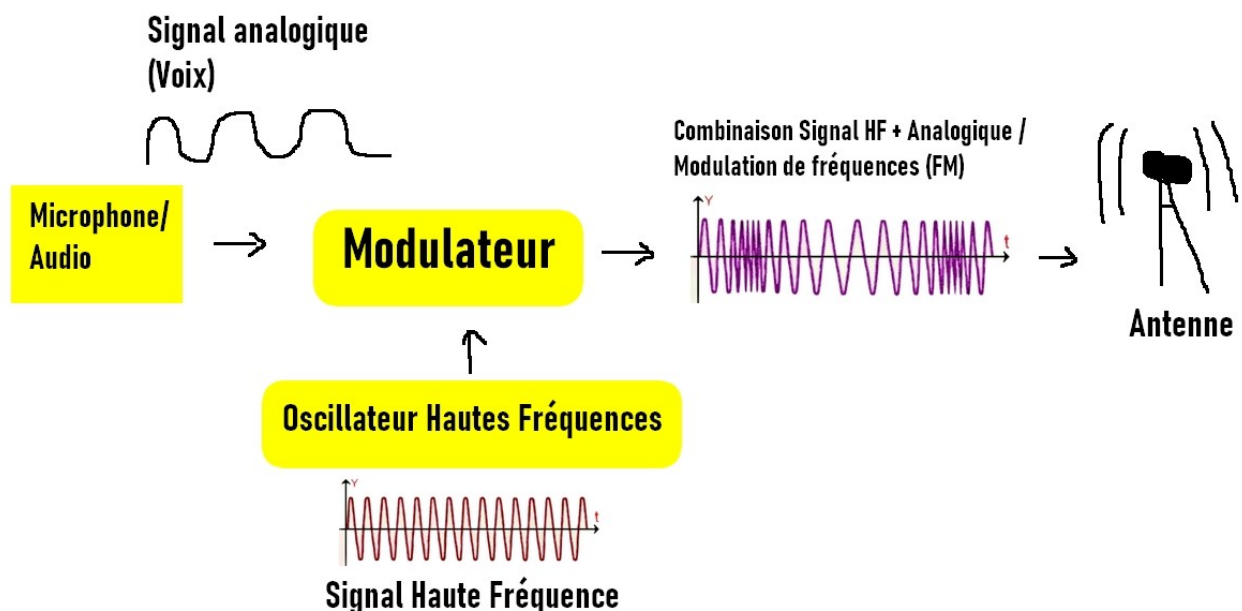


2 – D'après le site fourni, les fréquences FM de la ville de Béziers sont comprises entre 87,9 pour Rts FM jusqu'à 107,1 pour Radio Ciel Bleu. C'est donc bien compris dans la limite de bande de radiodiffusion.

3 – L'émission FM consiste à moduler la fréquence d'une onde modulante (= l'onde qui contient l'information, l'audio) par un signal en bande de base pour qu'il puisse être transmis à plusieurs kilomètres. Il s'agit d'ondes électromagnétiques. L'onde émise est donc une combinaison d'un signal analogique comme la voix (onde modulante) et d'un signal haute fréquence (onde porteuse).

4 - Un récepteur FM est un appareil électronique qui capte les ondes électromagnétiques pour ensuite les démoduler en un message audible. Il va extraire des ondes captées, l'onde modulante qui contient l'audio.

5 -



6 – D'après le site <http://www.lucea.fr/spip.php?article4> , pour calculer la longueur d'une antenne idéale il faut diviser la vitesse d'une onde électromagnétique par la fréquence émise en Hertz.

Ainsi pour la radio SAE13 d'une fréquence de  $90 \times 10^6$  Hz, il faudrait une antenne de :  
 $L(\text{mètres}) = c / f \Leftrightarrow L = 300\,000\,000 / 90 \times 10^6 = 3,333$  mètres.

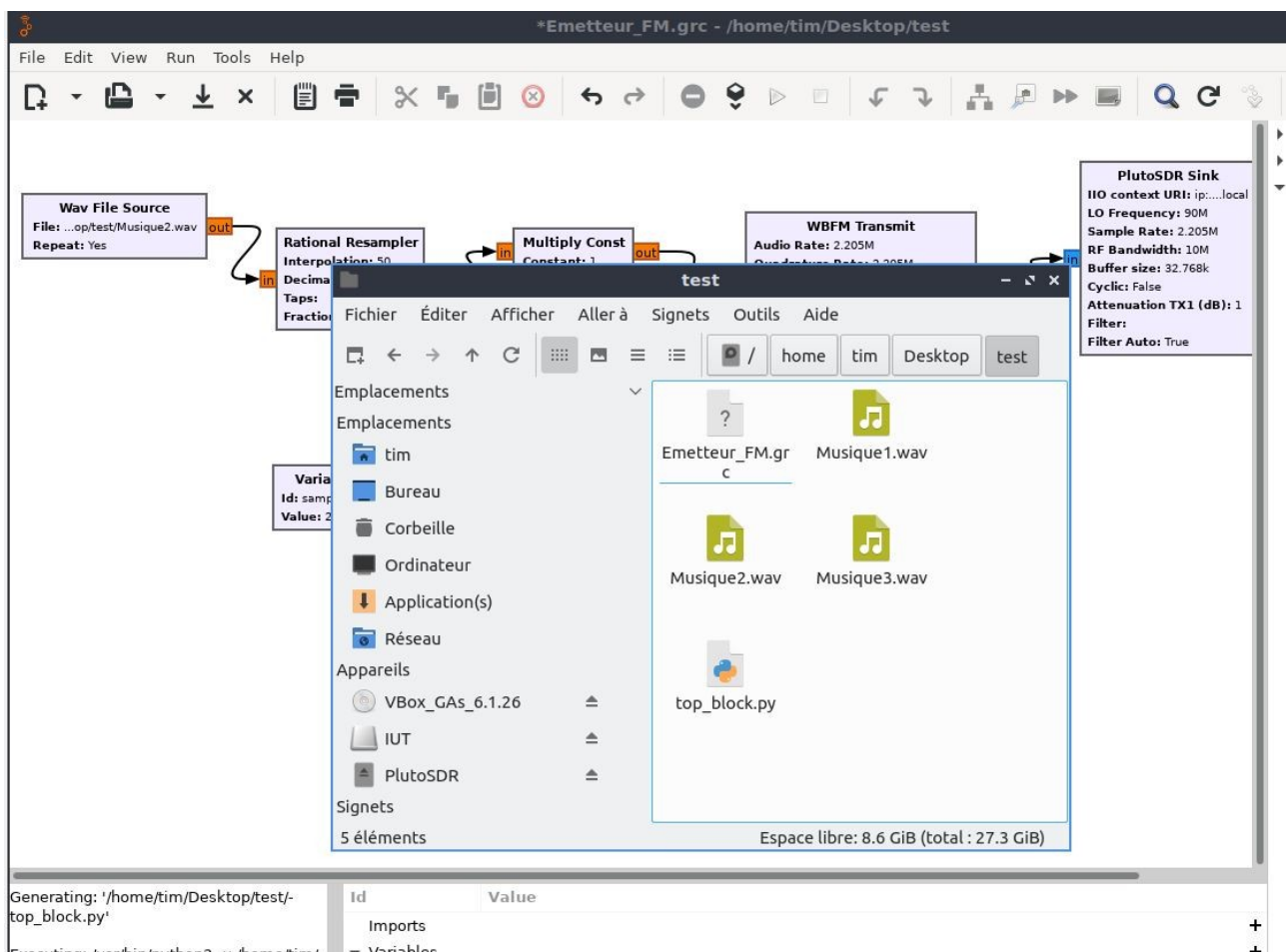
$c$  = célérité onde (m/s)

$f$  = fréquence de l'onde (Hz)

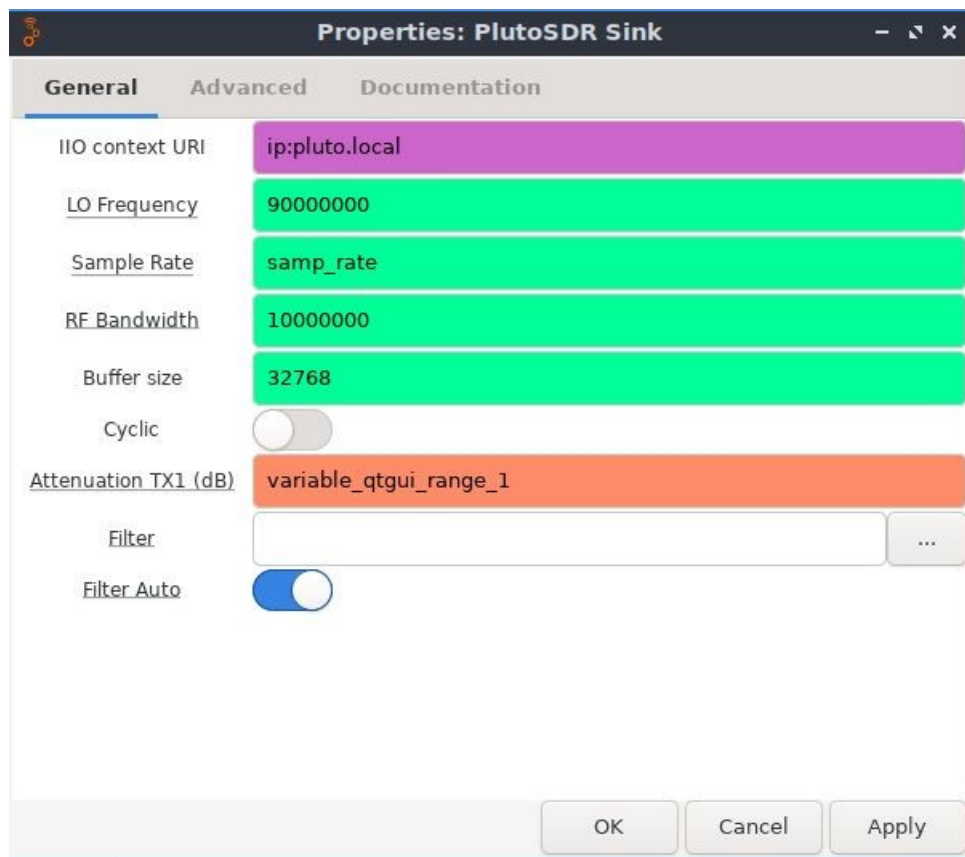
Il faudrait donc une antenne d'une taille d'environ 3,34 mètres.

## Partie 2 :

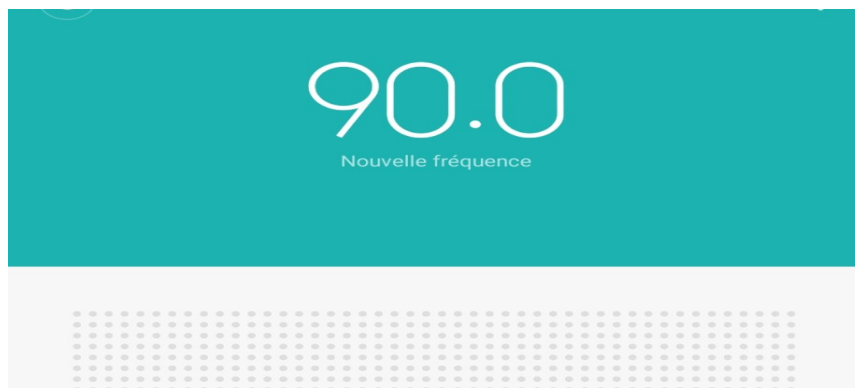
1 – Nous avons téléchargé 3 différentes musiques en .wav pour faire des tests différents pour évaluer la qualité sonore de l'audio et donc de la qualité de l'émission.



2 – Nous avons pris la fréquence FM libre d'une fréquence de 90 MHz. (LO Frequency)



3 – Nous avons pris notre téléphone pour être sûr de la fréquence sur laquelle nous sommes.



4 – Nous avons réussi à entendre les musiques que nous avons téléchargé sur notre ordinateur, il faut se rapprocher de l'antenne au maximum pour avoir une très bonne qualité sonore.

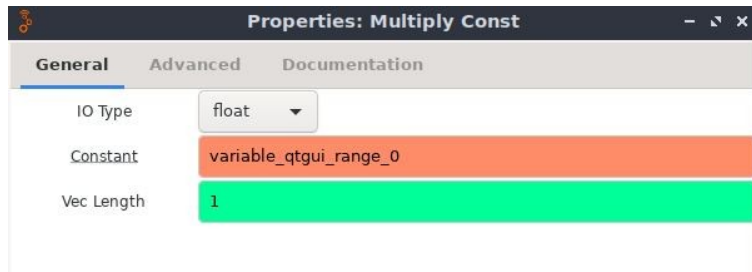
5 – Nous avons réussi à émettre à une distance maximale de 4 mètres 20 en augmentant l'amplitude du signal au maximum et en ayant baissé l'atténuation. On a également mis le récepteur ( ici un téléphone avec comme antenne des écouteurs ) en hauteur comparé à l'émetteur.



7 – Lorsqu'on augmente l'amplitude audio, on constate une perte en qualité de l'audio, le signal sonore est saturé. Cependant, le volume de l'audio augmente et sa portée également.

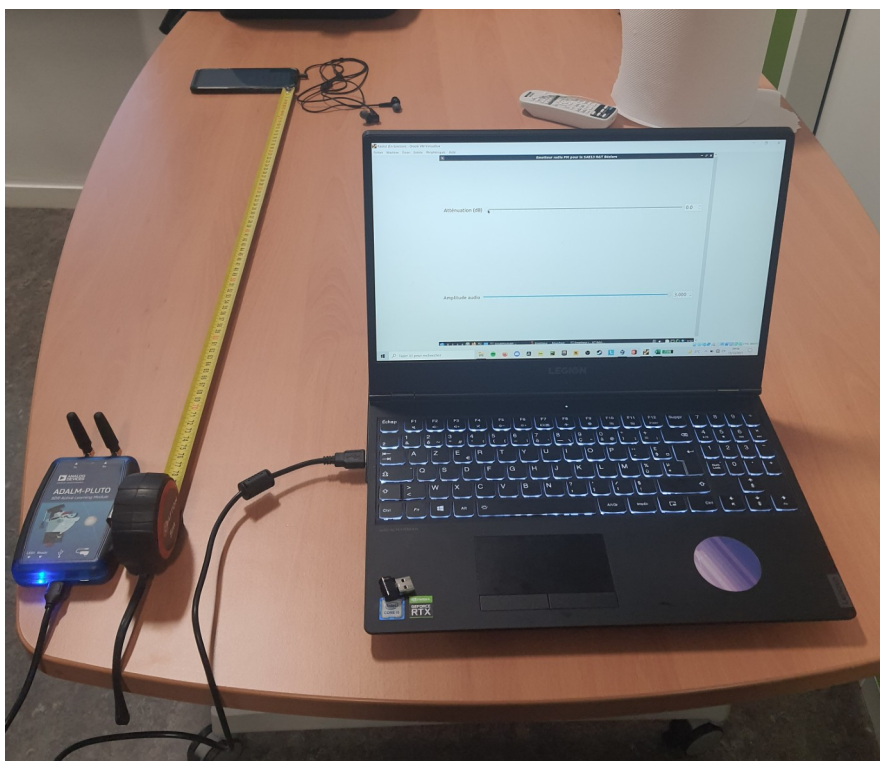


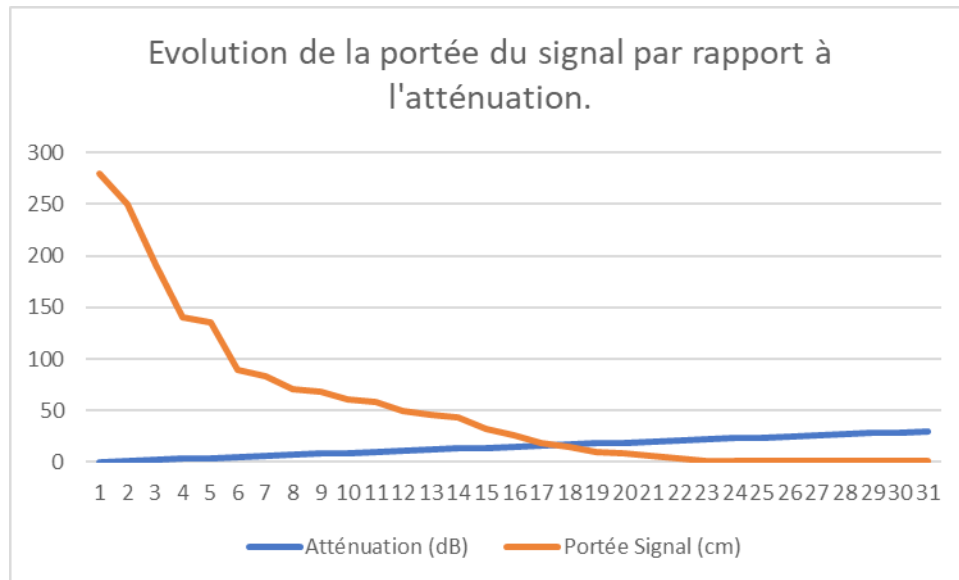
## 8 – Le curseur agit sur le bloc ‘Multiply Const’



## 9 – Nous avons relevé les valeurs avec notre téléphone branché avec des écouteurs, qui joue le rôle d’antenne.

Nous avons un schéma de montage tel que ceci :





10 - Portée maximale du signal : 4,20m avec le téléphone et l'amplitude du signal au maximum et l'atténuation à 0 dB.

perception du bruit : Très bonne à 1,5 mètres maximum de l'émetteur. Nous avons vu que en touchant l'antenne émettrice, on améliorerait la distance du signal émis en jouant le rôle d'antenne.

qualité de la liaison : Plus nous sommes proches de l'émetteur, mieux on reçoit le signal. Sinon, pour mieux entendre la musique lorsque nous sommes proches, il faut gérer l'amplitude et l'atténuation. Il ne faut pas trop monter l'amplitude car sinon le son est saturé et il ne faut pas non plus trop augmenter l'atténuation car sinon on reçoit un signal très faible.

### Partie 3 :

1 – Nous avons pu apprendre, en surface mais quand même assez pour émettre un signal radio, le logiciel GNU radio. On a également beaucoup appris sur les émissions et les réceptions FM, qu'on pouvait jouer le rôle d'antenne rien qu'en la prenant dans notre main par exemple.

Nous avons appris également que l'orientation est vraiment importante lorsqu'on émet ou on reçoit un signal FM.

On a pu comprendre comment fonctionnait un émetteur FM et comment on pouvait transporter de l'audio avec des ondes à hautes fréquences et ensuite comment fonctionnait les récepteurs FM, qui démodule l'onde reçue pour récupérer uniquement l'onde modulante.

Nous avons pu observer l'effet sur l'émission que ça avait de modifier l'amplitude et l'atténuation de l'onde émise.

2 – Nous avons remarquer que l'orientation de la radio ou bien des écouteurs avaient un rôle important dans la qualité de réception de l'audio. Nous avons pu faire différents tests d'orientation mais nous avons pas vraiment pu conclure sur la meilleure orientation de l'antenne possible (réceptrice/émettrice).

On aurait bien voulu essayer de transmettre de l'audio en temps réel.