

SINA DIOP
Ndeye Astou Niang Ndiaye
Cheikh Tidiane Niang

Compte rendu du TP1

GNU RADIO



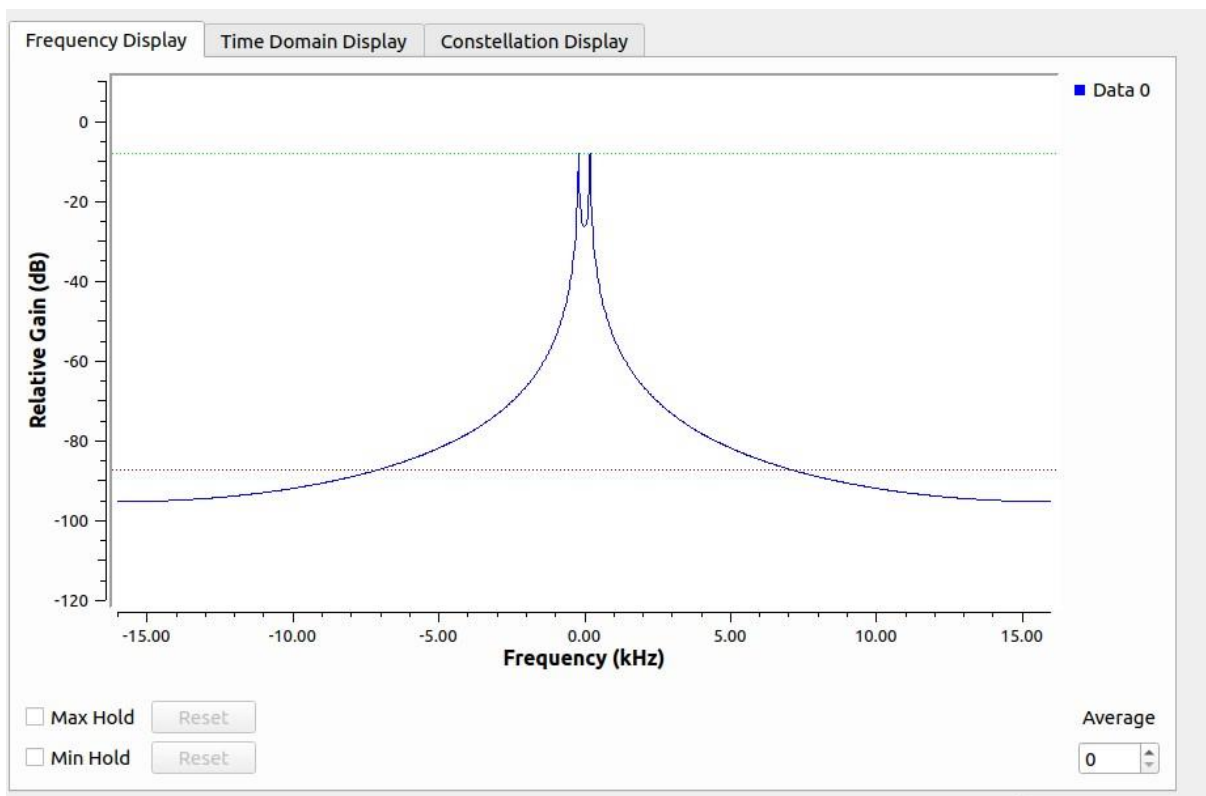
Pr Fabre Nathalie
IUT DE VILLETANEUSE

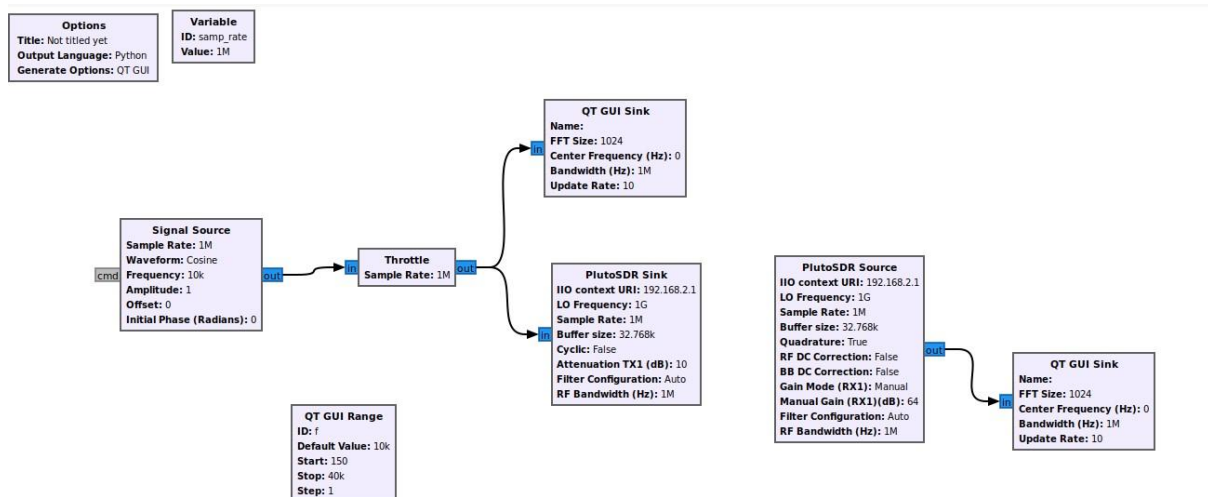
Partie 1 : Initiation à la radio logicielle

Dans le cadre de notre TP nous allons pour projet de faire un poste radio logicielle qui est Un poste de radio classique est un assemblage complexe de composants électroniques dédiés dont le but est d'effectuer un traitement du signal, aussi bien à la réception qu'à l'émission, afin de transmettre et recevoir de l'information.

Pour ce faire nous allons utiliser l'application libre GNU Radio.

L'interface graphique





Synthèse 1 :

Les différentes informations que nous voyons de l'interface GUI Sink sont :

- La forme du signal
- La fréquence du signal
- L'amplitude du signal
- Son rapport signal bruit

Ce qu'on constate au niveau du signal à l'émetteur et celui du récepteur pour le est un quasiment le mais est atténué par le bruit.

Dans notre cas filaire :

Lorsque le signal est transmis par un câble, le bruit est faible. Le signal au récepteur est donc très proche du signal émis.

Dans notre cas sans-fil :

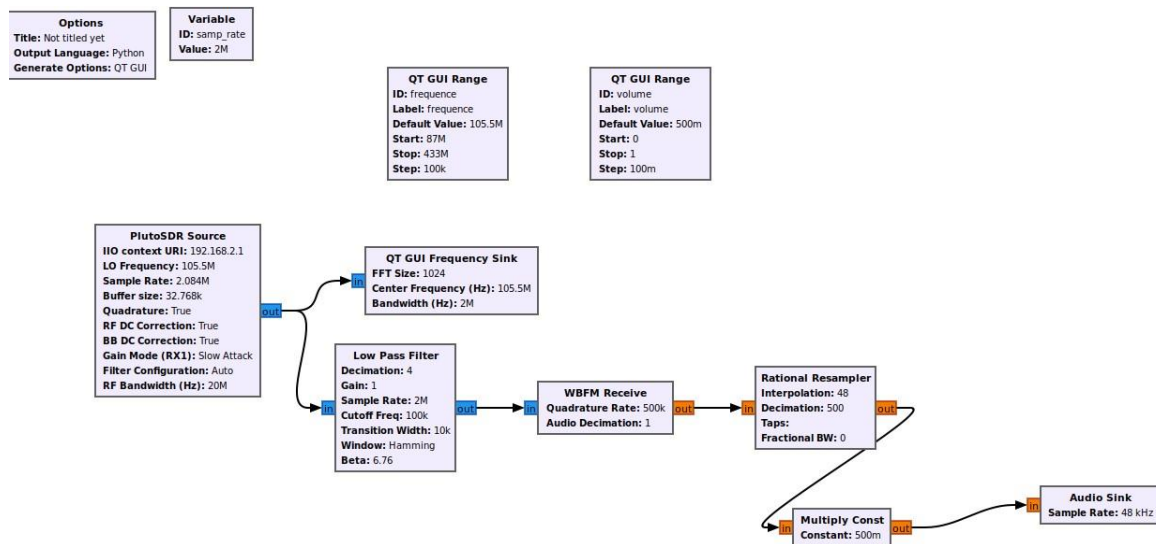
Lorsque le signal est transmis sans fil, le bruit est plus important. Le signal au récepteur est donc moins proche du signal émis.

Poste de TP voisin :

Lorsque j'ai utilisé le poste de TP voisin, j'ai constaté que le bruit était plus important. Cela est dû au fait que même les deux postes de TP sont plus éloignés l'un de l'autre.

Nous pouvons constater du bruit sur la transmission d'un signal. Lorsque le bruit est faible, le signal transmis est de bonne qualité. Lorsque le bruit est important, le signal transmis est de moins bonne qualité.

Partie 2 : Récepteur FM :



L'image envoyée montre les paramètres des blocs suivants :

QT GUI Range (ID : frequency) : fréquence du signal reçu.

QT GUI Range (ID : volume) : volume du signal audio.

QT GUI Sink (FFT Size) : taille de l'échantillonnage FFT.

QT GUI Sink (Center Frequency) : fréquence centrale de l'analyse FFT.

QT GUI Sink (Bandwidth) : largeur de bande de l'analyse FFT.

Fréquence du signal reçu

La fréquence du signal reçu est la fréquence de la station radio que l'on souhaite écouter. Cette fréquence est définie par le bloc QT GUI Range (ID : frequency).

Properties: QT GUI Range

General

Advanced

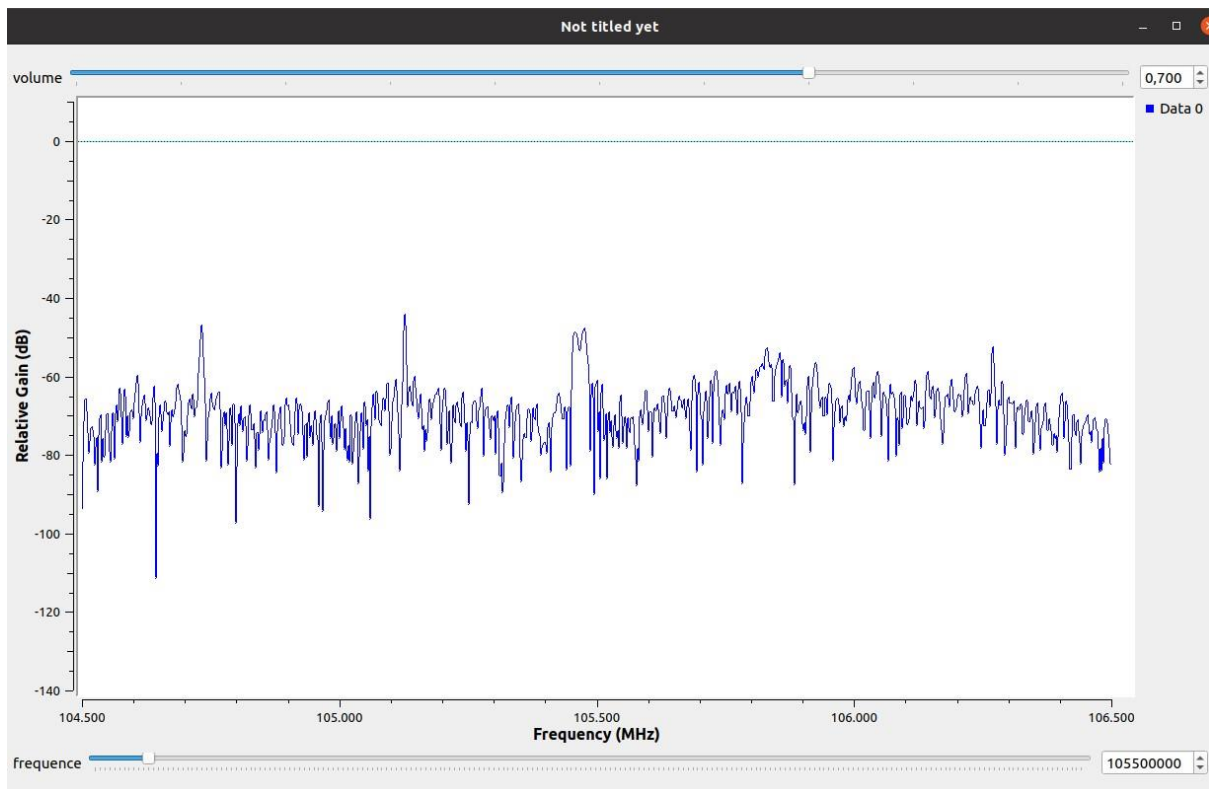
Documentation

ID	volume
Label	volume
Type	float ▾
Default Value	0.5
Start	0
Stop	1
Step	0.1
Widget	Counter + Slider ▾
Minimum Length	200
GUI Hint	

Valider

Annuler

Appliquer



La qualité du signal reçu peut être améliorée de plusieurs façons :

En utilisant une antenne plus directive, il est possible de concentrer le signal reçu sur un angle plus étroit. Cela permet de réduire le bruit provenant d'autres sources.

En utilisant un amplificateur, il est possible d'augmenter l'amplitude du signal reçu. Cela permet de réduire l'impact du bruit sur le signal.

En utilisant un filtre, il est possible de supprimer les fréquences indésirables du signal. Cela permet de réduire le bruit et d'améliorer la qualité du signal audio.

Synthèse 2 :

Les différents blocs de la sortie permettent de récupérer les informations suivantes :

QT GUI Range (ID : frequency) : fréquence du signal reçu.

QT GUI Range (ID : volume) : volume du signal audio.

QT GUI Sink (FFT Size) : taille de l'échantillonnage FFT.

QT GUI Sink (Center Frequency) : fréquence centrale de l'analyse FFT.

QT GUI Sink (Bandwidth) : largeur de bande de l'analyse FFT.

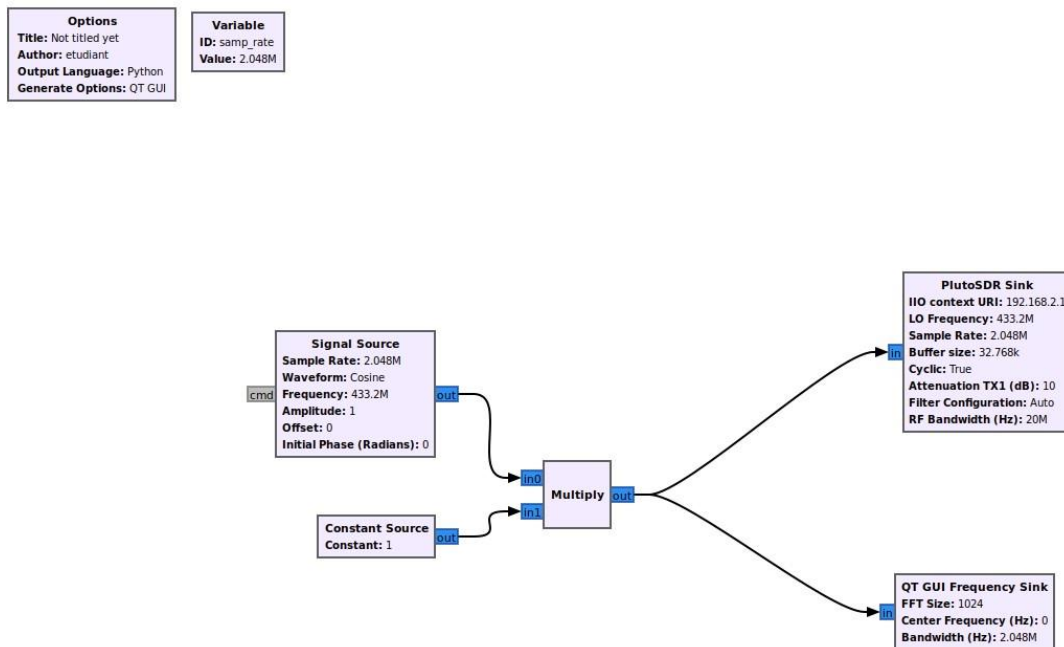
Le signal à la réception est un signal audio. La modulation du signal est visible sur l'interface de QT GUI Sink.

Si nous arrivons n'arrive pas à écouter ma station FM, cela peut être dû à plusieurs facteurs:

- La station FM est trop éloignée. Dans ce cas, il est possible d'augmenter la taille de l'antenne pour améliorer la réception.
- Le signal est trop faible. Dans ce cas, il est possible d'utiliser un amplificateur pour augmenter l'amplitude du signal.
- Le signal est trop bruité. Dans ce cas, il est possible d'utiliser un filtre pour supprimer les fréquences indésirables du signal.

Partie 3 : Émetteur et récepteur AM

1. Émission d'une porteuse pure



Observation en Limite de Plage

En limite de cette plage (près de 429 ou 431 MHz), on constate une dégradation du signal. Cela peut être dû à plusieurs facteurs :

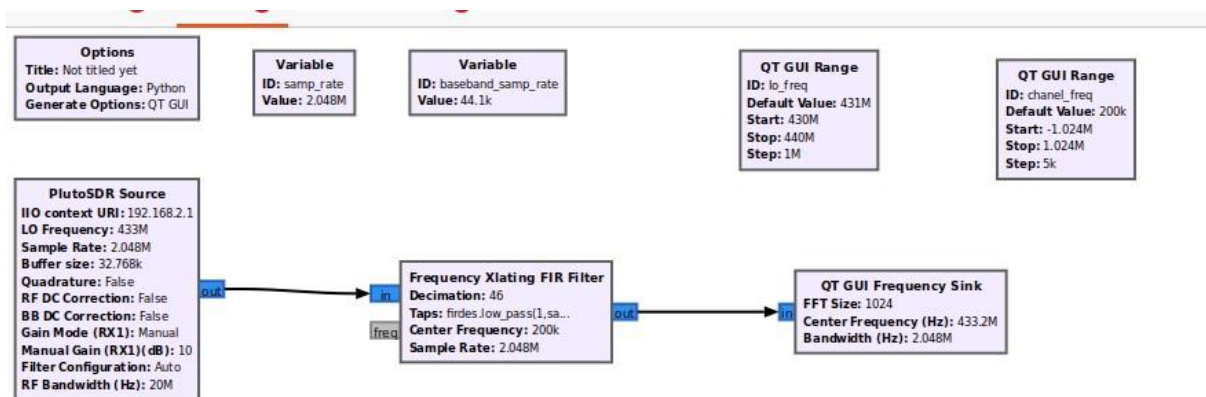
- Effet de repliement spectral : À cette fréquence, on approche de la moitié de la fréquence d'échantillonnage ($2.048 \text{ MHz} / 2 = 1.024 \text{ MHz}$). Le repliement spectral peut se produire si le signal dépasse la moitié de la fréquence d'échantillonnage.
- Filtrage imparfait : Les filtres passifs et actifs dans le système peuvent ne pas être parfaitement adaptés pour opérer aux limites de la bande de fréquence.

Limite Théorique avec une Fréquence d'Échantillonnage de 2.048MHz

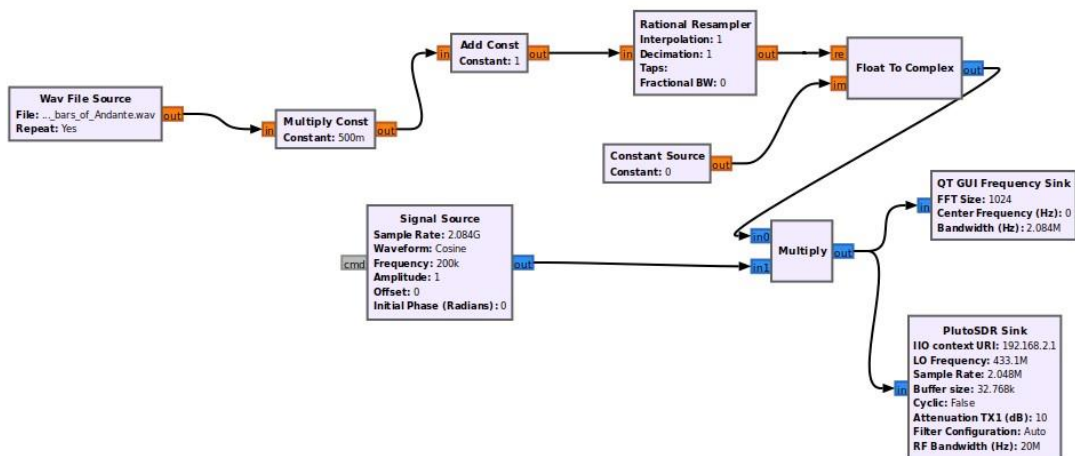
La limite théorique pour éviter le repliement spectral est la fréquence, soit la moitié de la fréquence d'échantillonnage. Dans notre cas, c'est 1.024 MHz. Tout signal ayant une

fréquence supérieure à 1.024Mhz est mal échantillonné lorsqu'il est échantillonné à 2.048 MHz. En conséquence, ces hautes fréquences « se replient » dans la bande de fréquences inférieure, créant ainsi des distorsions.

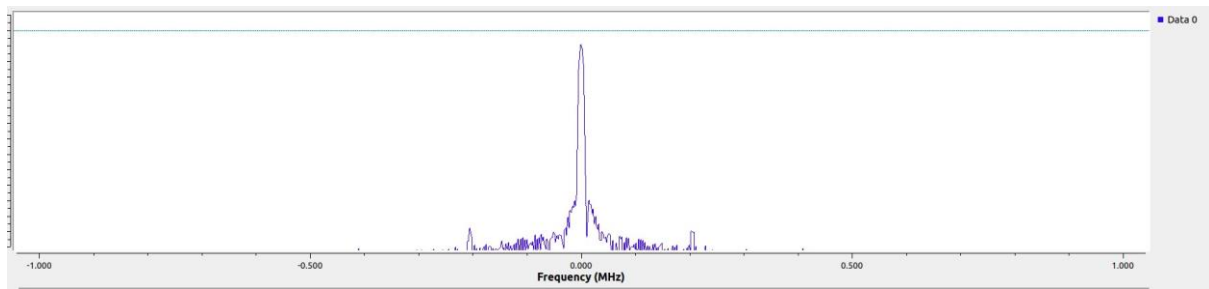
Récepteur élémentaire:



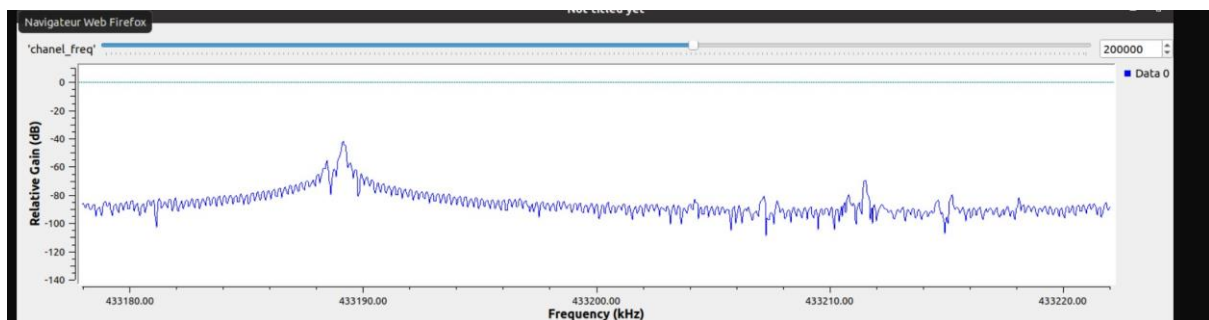
Émission AM analogique:



Graphe Émission



Graphe réception :



Les étapes de mise en place de l'émetteur/récepteur AM sont les suivantes :

Choix de la fréquence

-La première étape consiste à choisir la fréquence à utiliser. Dans le cas présent, nous avons choisi la fréquence de 350 MHz.

Mise en place de l'émetteur

L'émetteur est constitué des blocs suivants :

Un bloc "Pluto SDR sink" pour la transposition en fréquence du signal.

Un bloc "Signal source constant" pour la génération du signal porteuse.

Les blocs du récepteur AM sont les suivants :

Pluto SDR source : Ce bloc reçoit le signal AM à la fréquence de 350 MHz.

AM demodulator : Ce bloc démodule le signal AM en récupérant le signal audio modulant.

Les antennes sont connectées aux blocs "Pluto SDR sink" et "Pluto SDR source".

Observations au niveau du signal à la réception

Le signal reçu est généralement plus faible que le signal émis. Cela est dû aux pertes dans les câbles et les antennes.

Le signal reçu est également susceptible d'être contaminé par des signaux parasites. Ces signaux parasites peuvent provenir d'autres émetteurs AM, de sources de bruit électrique ou de réflexions sur les obstacles.

Pour améliorer la qualité du signal reçu, il est possible de prendre les mesures suivantes :

Utiliser des antennes plus efficaces.

Réduire les pertes dans les câbles.

Utiliser un filtre pour supprimer les signaux parasites.