

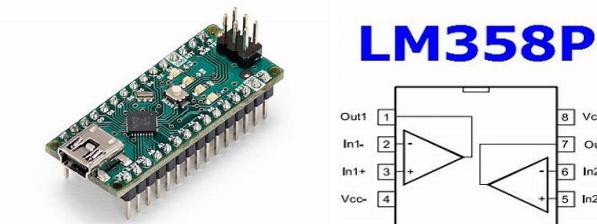
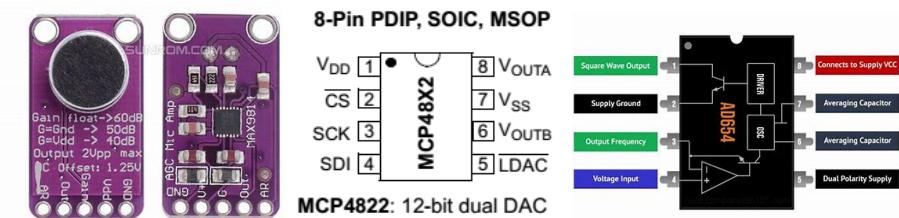
Projet Radio

Intro: Le projet consistait à expérimenter deux techniques de modulation analogique : Modulation d'Amplitude (AM) et la Modulation de fréquence (FM).

Dans une première partie, le signal audio capté par un microphone était modulé en AM, transmis via une liaison filaire, puis démodulé avant d'être restitué par un haut-parleur.

Dans la seconde partie, le même processus a été appliqué avec la modulation de fréquence (FM).

Inventaire:

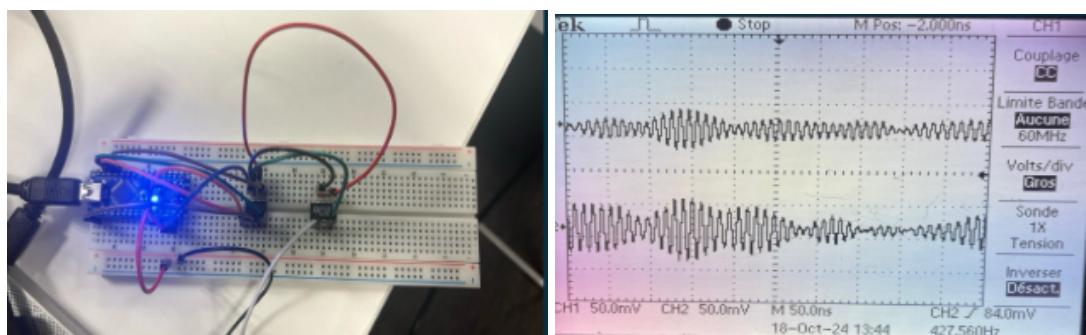


- Micro : Capte le son et le transforme en signal électrique.
- DAC (MCP4822) : Convertit un signal numérique en signal analogique.
- VCO (AD654) : Génère un signal modulé en fréquence en fonction d'une tension d'entrée.

- Arduino Nano : Microcontrôleur utilisé pour le traitement et le contrôle des signaux.
- LM358P : Amplificateur opérationnel utilisé pour l'amplification et le filtrage des signaux.

Première Partie: Modulation et Démodulation AM

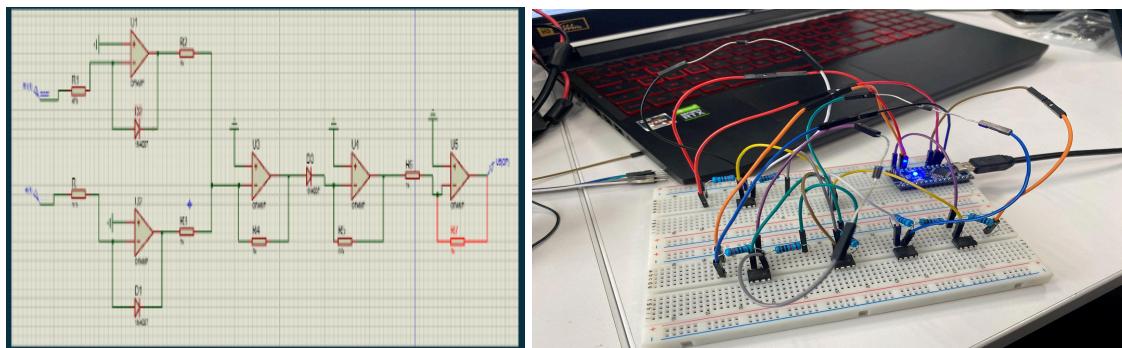
1. Modulation AM



Le montage électronique: réalisé sur une breadboard, incluant un microcontrôleur Arduino Nano, un convertisseur numérique-analogique (DAC) et un oscillateur contrôlé en tension (VCO). Ce circuit permet de moduler un signal en AM avant sa transmission.

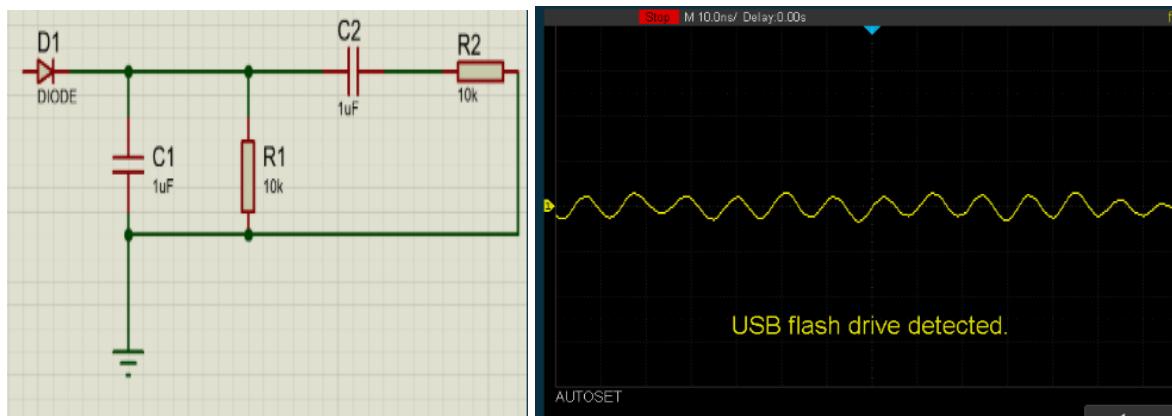
Observation à l'oscilloscope: on distingue clairement l'enveloppe du signal modulé, caractéristique de la modulation d'amplitude, où l'amplitude de la porteuse varie en fonction du signal audio.

2. Multiplieur



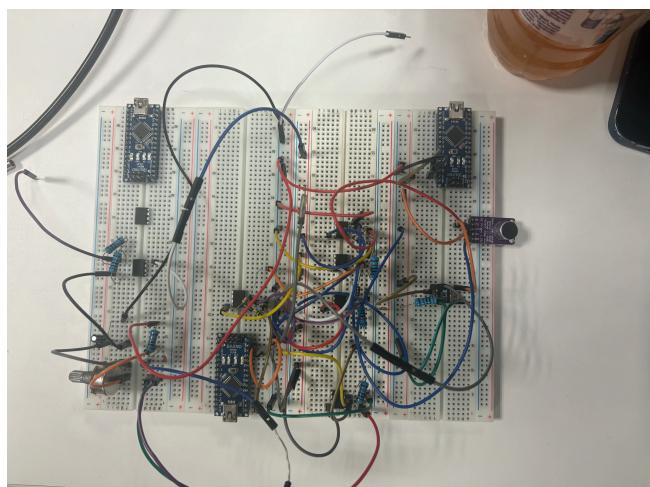
Le multiplicateur combine le signal modulant (basse fréquence) et la porteuse (haute fréquence). Il produit un signal dont l'amplitude varie en fonction du signal modulant, comme observé sur l'oscilloscope. Cette méthode permet une transmission efficace de l'information sur une fréquence porteuse adaptée aux communications.

3. Démodulation



Une fois le signal AM transmis, il est nécessaire de l'extraire pour récupérer l'information d'origine. La démodulation peut être réalisée à l'aide d'un détecteur d'enveloppe, constitué d'une diode, de condensateurs et de résistances. Ce circuit élimine la haute fréquence porteuse et conserve seulement l'enveloppe du signal, (signal modulé). L'oscilloscope montre ici le signal démodulé, plus proche du signal initial.

Le montage final :



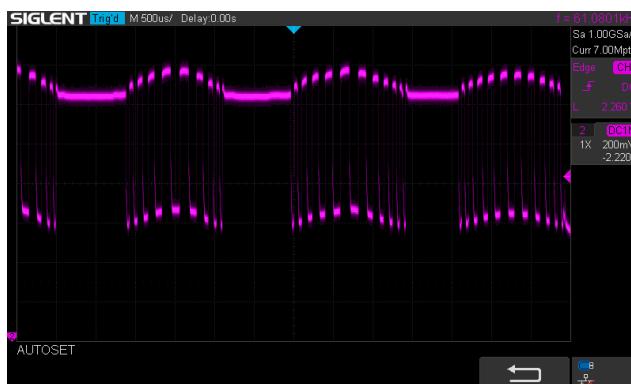
Plutôt réussi, au final, nous réussissons à obtenir du son dans le haut-parleur une fois sur deux, après la démodulation, probablement en raison de la qualité des fils et des perturbations causées par les multiples manipulations du montage.

Deuxième partie: Modulation et Démodulation FM

1. Modulation FM

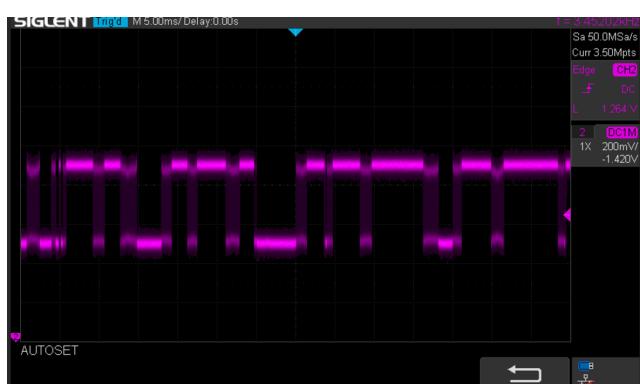


L'oscilloscopogramme montre le signal modulé en fréquence généré par le DAC, où la densité des oscillations varie en fonction de l'amplitude du signal audio, traduisant ainsi l'encodage des informations sonores.



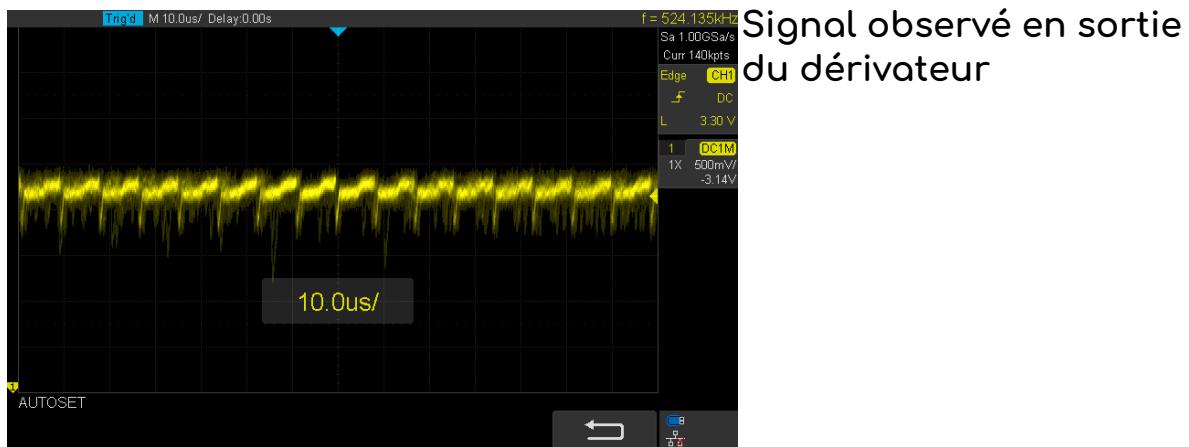
Ici on a ajouté le VCO ce qui permet d'obtenir une modulation de fréquence plus marquée, où la fréquence du signal varie proportionnellement à la tension d'entrée, ce qui est visible par l'alternance des zones de forte et faible densité

dans l'oscilloscopogramme

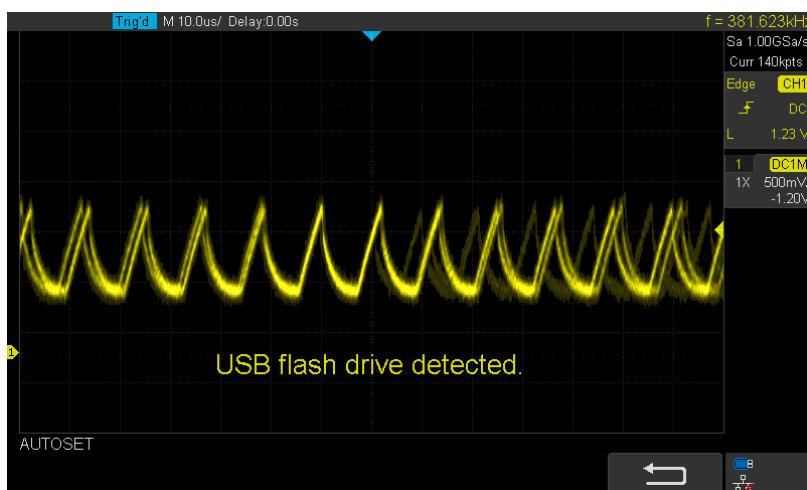


Nous avons remplacé le signal généré par le DAC par celui du microphone, ce qui nous permet d'observer une modulation FM dépendante des variations du son ambiant capté. L'oscilloscopogramme obtenu illustre bien ces variations, bien que le signal soit moins stable en raison des fluctuations du micro.

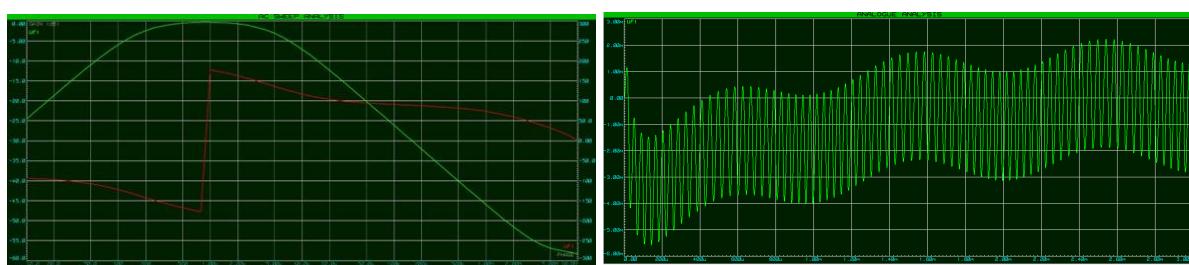
2. Dérivateur



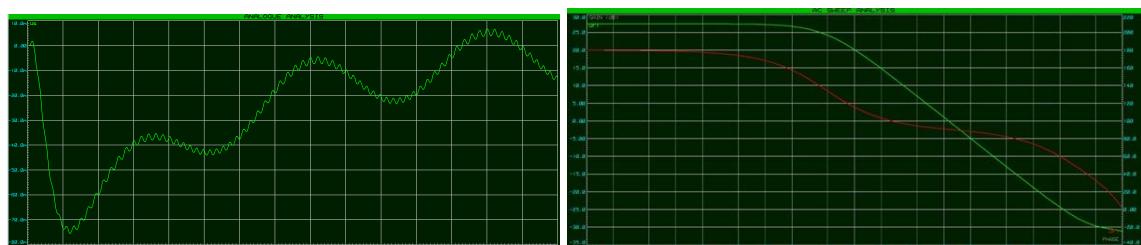
3.Démodulation



Simulation proteus passe bande:



Simulation proteus passe bas:



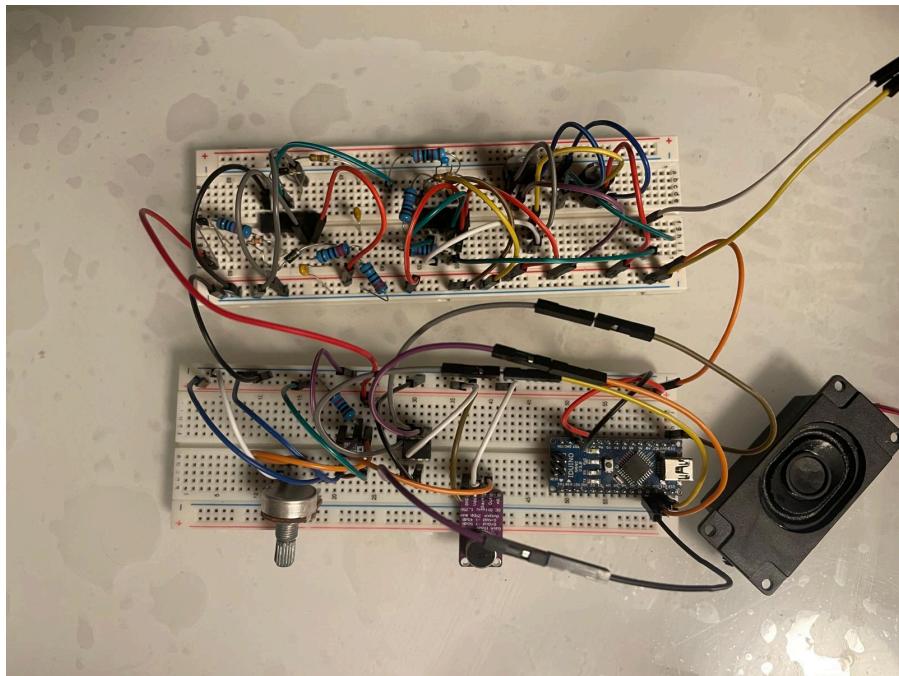
Déivateur : Il permet d'accentuer les variations rapides du signal, ce qui est utile pour détecter les transitions dans un signal modulé.

Démodulation : Après avoir traité le signal avec un déivateur, on applique la démodulation pour extraire l'information utile de la porteuse.

Filtre passe-bande : Il permet de sélectionner uniquement la bande de fréquence qui nous intéresse, en éliminant les fréquences indésirables.

Filtre passe-bas : Après la démodulation, il est utilisé pour récupérer le signal utile en supprimant les hautes fréquences résiduelles.

Montage final:



Le montage final a globalement bien fonctionné : après le passage par le déivateur, la démodulation a permis d'extraire

efficacement le signal utile, tandis que les filtres passe-bande et passe-bas ont affiné la récupération de l'information. Malgré quelques perturbations observées, le résultat était assez satisfaisant.

Conclusion :

La modulation et la démodulation FM sont des techniques clés pour la transmission d'informations. Bien que plus complexes que l'AM, elles offrent des avantages significatifs en termes de qualité sonore et de résistance aux interférences.