

# M23 : Mise en forme, transport et détection de l'information

---

Louis Heitz et Vincent Brémaud

# Sommaire

Rapport du jury	3
Bibliographie	3
Introduction	4
I Modulation de fréquence	4
II Signaux numériques	4
Conclusion	4
A Correction	5
B Commentaires	5
C Matériel	5
D Expériences faites les années précédentes	5
E Tableau présenté	5

## Rapports du jury

- **2017** : La transmission de signaux numériques n'est malheureusement jamais abordée.
- **2015, 2016** : Ce montage ne se restreint pas à la modulation d'amplitude. Il semble en particulier important d'aborder le cas des signaux numériques modernes. Dans le cas de la démodulation synchrone, le problème de la récupération de la porteuse est systématiquement passé sous silence.
- **2012** : Comme l'indique son titre, ce montage comporte trois parties d'égale importance ; il se prête bien à la réalisation d'une chaîne complète traitant des trois aspects. Il est souhaitable de connaître les différentes solutions technologiques employées dans les applications de la vie quotidienne. Ce montage ne doit pas se restreindre à la modulation et démodulation d'amplitude. Dans le cas de la démodulation synchrone, le problème de récupération de la porteuse doit être soigneusement étudié. Ce montage suppose une connaissance argumentée des choix en radio AM, radio FM, téléphonie mobile... Il convient aussi de se demander comment passer de l'étude élémentaire d'un signal informatif purement sinusoïdal au cas d'une ou plusieurs conversations téléphoniques par exemple. Rappelons enfin l'importance des fibres optiques en télécommunications.

## Bibliographie

## Introduction

Comment ça marche une radio ? Il s'agit de transférer un signal acoustique (entre 0 et 20 kHz) à l'aide d'une onde électromagnétique. On va faire de la modulation de fréquence : signal signal encodé dans la fréquence du signal émis. + Aujourd'hui problématique du numérique, fibre optique

## I Modulation de fréquence

L'amplitude du pic  $n$  est  $J_n(\beta)$  où  $\beta = \Delta f / f_m$ . En pratique, on fait une mesure à l'oscillo : on cherche quand est-ce qu'on a 98% de la puissance.

$$V_{eff}^2 = 10^{-G_{dB}/10}$$

On caractérise ensuite le VCO : on trace la fréquence de sortie en fonction de la tension appliquée. Puis on détermine la plage de capture et la plage de verrouillage.

Enfin, on montre avec un sommateur et en changeant la fréquence centrale du VCO, on peut changer la fréquence de la porteuse qu'on détecte : radio !

Ici on a fait de la modulation de fréquence, mais de nos jours on utilise plutôt des signaux transmis avec une fibre optique. On va utiliser une longueur d'onde dispo en TP : 650 nm, en réalité plutôt de l'ordre de 1000-15000 nm

## II Signaux numériques

On envoie un signal modulé en amplitude, on montre l'intérêt d'un suiveur : on s'affranchit de la capacité du câble coaxial.

## Conclusion

Transport de l'information aujourd'hui primordiale avec le numérique. Problème = bande passante, temps de réponse, atténuation...

## A Correction

## B Commentaires

## C Matériel

## D Expériences faites les années précédentes

Absolument **tout le monde** a fait multiplexage optique et modulation/démodulation de fréquences. Controverse sur la remarque à propos du numérique avec JBD.

- Multiplexage optique
- Etude PLL (modulation/démodulation fréquence)

Ci-dessous montages proposés par M19 2018 :

- De la modulation en amplitude, avec démodulation par détection synchrone ou détection de crête
- De la modulation FSK (pour les signaux numériques) [peut se monter soit par soit-même, soit à l'aide du boîtier dédié au département]
- Pour illustrer le transport de l'information : une manip avec un long câble coaxial est envisageable (adaptation d'impédance, pertes le long du câble). Une manip avec une fibre optique est également envisageable. (pour coax, cf M19)
- **Très intéressant** : fibre optique plastique, utilisation avec bits générés de façon quasi aléatoire (cf TP). Plaquette fibre optique plastique. Permet de faire du numérique. Résistance photodiode  $R_p \sim 200\Omega$  et on prend le max pour résistance de prise de mesure. Effectuer une visualisation rapide de la TF avec le mode Sweep du GBF + sortie sync qui permet de faire le marqueur de fréquence sur le signal temporel.

## E Tableau présenté