

MP25 - MESURE DE FRÉQUENCES

4 juin 2021

Deleuze Julie & Jocteur Tristan

Niveau : Classes préparatoires

Bibliographie

- ♣ *Fascicule de TP Electromagnétisme, Partie Matériaux,*
Quelqu'un-e
- ♣ *Fascicule de TP Optique, Partie Photorécepteurs,*
Quelqu'un-e

Table des matières

1	Mesure par un fréquencemètre	2
2	Mesure par transformée de Fourier	3
3	Mesure par détection synchrone	3

Remarques sur les montages précédents

Le principe de ce montage est de présenter les techniques de mesure de fréquences. Il ne s'agit pas de réaliser différentes expériences faisant intervenir des phénomènes périodiques et de parvenir à une détermination de fréquence moins précise que celle obtenue avec le fréquencemètre présent sur la paillasse. [Ajout 2017] Ainsi le jury souhaiterait que le stroboscope ne soit plus utilisé comme fréquencemètre pour l'étude des résonances de la corde de Melde.

Bon en gros c'est du classique MAIS c'est long (Sylvio n'a pas pu finir il me semble). Le jury qui a mis 20 à un gars (à l'époque des 40 min) a dit que ça sert à rien de faire trop de manips (et il en a fait 4...). Bon ça fait 30 min que j'hésite alors je vais me décider : je propose qu'on lâche le pendule et qu'on le garde juste comme manip de backup si y'en a une qui foire. Certes ça enlève une manip simple mais en soit les autres sont pas hardcore non plus (sauf Doppler un peu technique) et je pense qu'il vaut mieux se dégager du temps pour avoir des discussions utiles sur le reste (changer les paramètres d'acquisition et voir ce que ça fait etc). En gros c'est le plan de Camille. Mdr non en fait c'est le montage de Dumont et Eloy (franchement je vois pas ce que je vais écrire de plus qu'eux, je mets le pdf)

1 Mesure par un fréquencemètre

Première manière intuitive de mesurer une fréquence c'est de compter des occurrences : c'est le principe du fréquencemètre.



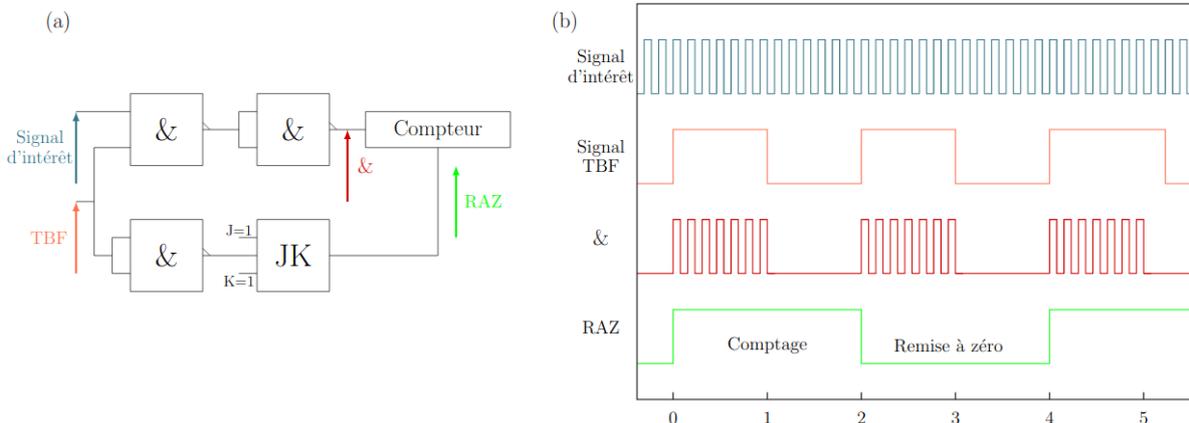
Principe de fonctionnement d'un fréquencemètre

⚡ Poly d'Elec p16



On utilise le boîtier P42.49 « Principe du fréquencemètre ». Il fait un peu boîte noire, il est donc nécessaire de détailler la fonction de chaque élément du circuit. Le signal TBF est la référence de temps, c'est un créneau de fréquence 500mHz. En le couplant au signal d'intérêt sur une porte logique &, on crée un signal périodique, reproduisant toutes les deux secondes le signal d'intérêt pendant une seconde (signal « & » sur la Figure 1). C'est ce signal dont on va compter le nombre de fronts montants afin d'obtenir la fréquence. Afin de gérer l'affichage des compteurs P70.19, on utilise une bascule JK créant un signal créneau de période 4 s, assurant le comptage pendant 2s, puis la remise à zéro. Pour mesurer des fréquences au delà de 99 Hz, on utilise des compteurs mis en série grâce à la sortie dépassement. On mesure la fréquence d'un créneau de GBF.

Afficher les 4 signaux au GBF pour expliquer



Ok mais en vrai les signaux c'est pas tous des créneaux.



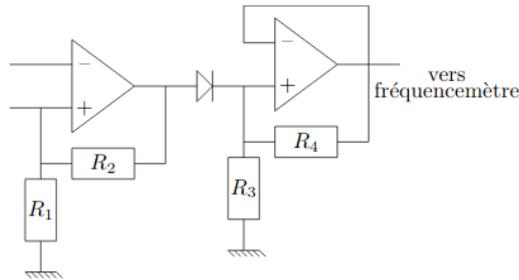
Conversion TTL

⚡ Poly d'Elec p16



Le comparateur à hystérésis permet d'obtenir un signal créneau ± 15 V de même fréquence que le signal sinusödal. On redresse ensuite ce signal avec une diode, et on le restreint à 5 V à l'aide d'un pont diviseur de tension. L'ampli-

ificateur opérationnel de sortie assure l'adaptation d'impédance avec le fréquencemètre. Pour le choix des résistances, il suffit que le rapport $R_1/(R_1 + R_2)$ soit petit devant 15 et que $R_3 \simeq 2R_4$. Attention aux offsets (du comparateur à hystérésis)!



Mesure de fréquence sur un diapason

↗ Poly d'Elec p16



C'est dans le titre. Taper fort pour kicker l'offset du micro à -10 mV (avec des amplitudes de 100 mV pour le signal d'entrée ça marche bien).

Les fluctuations viennent du fait de la largeur finie de la fenêtre de mesure.

↓ *Useless pour un signal plus riche*

2 Mesure par transformée de Fourier

↗ MP Couplage des oscillateurs

L'intérêt ici est la discussion des paramètres d'acquisition! On détaille nos paramètres (critère de Shannon + résolution).

Mesure des modes propres d'une chaîne d'oscillateurs

↗



On vérifie la loi des pulsations comme dans Couplage des oscillateurs + on fait une acquisition trop courte pour montrer qu'on est bcp moins résolu. On peut éventuellement essayer de montrer du recouvrement spectral mais bon on regarde des trucs à 5 Hz , à avoir si c'est pas trop ridicule.

3 Mesure par détection synchrone

↗ MP Acoustique

La seule question est de savoir si on mesure la fréquence à l'oscillo. Dumont fait une TF à la table traçante lol wtf. Moi ça me choque pas l'oscillo étant donnée que le signal est pas beau ça se justifie si ça marche pas au fréquencemètre (pour un signal de 0,5 secondes j'en doute).

Effet Doppler et hétérodynage



On trace pour différentes vitesses et on remonte à la vitesse du son. On a utilisé pour le passe-bas un RC avec $16,8 \text{ k}\Omega$ et $1 \text{ }\mu\text{F}$.

Conclusion

Résonance