

# MP33 - RÉGIMES TRANSITOIRES

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

|          |                                                 |          |
|----------|-------------------------------------------------|----------|
| <b>1</b> | <b>Systèmes linéaires d'ordre 2</b>             | <b>2</b> |
| <b>2</b> | <b>Phénomènes de diffusion</b>                  | <b>3</b> |
| <b>3</b> | <b>Naissance d'oscillations par instabilité</b> | <b>3</b> |

## Remarques sur les montages précédents

En gros le jury ne veut pas voir que de l'élec et aimerait bien pas forcément que des situations de retour à l'équilibre. En classique on a le RLC au début pour expliquer les bails avec les différents régimes, facteur de qualité blabla, le glycérol kdo, puis temps de réponse d'un détecteur (photorésistance allez). Pour ce qui est du non-équilibre je propose la naissance des oscillations de Wien (certains le font à Ulm) c'est le seul truc un peu pas retour à l'équilibre que j'ai trouvé. Pb c'est que 4 manips ça reste ambitieux, je mettrais la photorésistance en dernier et à éjecter avec le temps car c'est pour moi le moins riche/intéressant. à débattre

## 1 Systèmes linéaires d'ordre 2

*un titre qui permet de dire que le RLC c'est un modèle pour plein de choses*

☞ Krob p50

On met comeme un suiveur pour kick la résistance du GBF. On regarde aux bornes du condensateur pck pk pas.



### Démonstration des différents régimes



On fait varier la résistance pour passer d'un régime à l'autre. On vérifie qualitativement qu'on est autour de  $Q = \frac{1}{2}$ .

- $L = 44,7 \text{ mH}$
- $C = 4 \text{ nF}$
- R va de  $100 \Omega$  à  $10 \text{ k}\Omega$



### Mesure du facteur de qualité par le décrétement logarithmique



Pour le régime pseudo-périodique, on mesure le décrétement logarithmique  $\delta = \frac{1}{n} \ln \left( \frac{V_s(t)}{V_s(t+nT_{PP})} \right)$ . Pour ça, on mesure l'amplitude max de quelques oscillations (on fait varier n), on trace  $\ln \left( \frac{V_s(t)}{V_s(t+nT_{PP})} \right)$  en fonction de n, on a alors une valeur de  $\delta$ . on remonte à Q et on compare avec la valeur calculée avec les composants du circuit.

On oublie pas de soustraire la consigne si on est aux bornes du condensateur.

$$Q = \frac{1}{2} \sqrt{1 + \frac{4\pi^2}{\delta^2}} \quad Q = \frac{1}{R} \sqrt{\frac{L}{C}} \quad (1)$$

Si on envoie un burst, on a à la fois la réponse indicielle (fréquence propre de l'oscillateur) et la réponse forcée (fréquence du forçage).



### Transitoire vers le forcé



On envoie un burst de 100 cycles avec une burst period de 10 ms. On trigg l'oscillo sur N fronts montants avec inactivité de 1,5 ms (contre-intuitif). On fait la TF de la sortie du filtre à l'oscillo, on voit les deux pics. Pour des fréquences proches on voit des battements.

## 2 Phénomènes de diffusion

Cf. Transport

## 3 Naissance d'oscillations par instabilité

🔧 Poly d'Electronique p46

On va étudier la naissance des oscillations d'un oscillateur de Wien. On câble le montage suivant :

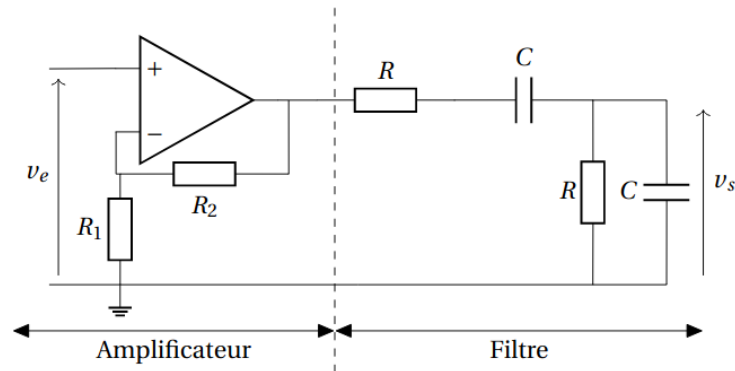


FIGURE 5.2 – Oscillateur à pont de Wien.

avec

- $R = 1 \text{ k}\Omega$
- $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$
- $R_1 = 1 \text{ k}\Omega$
- $R_2$  variable

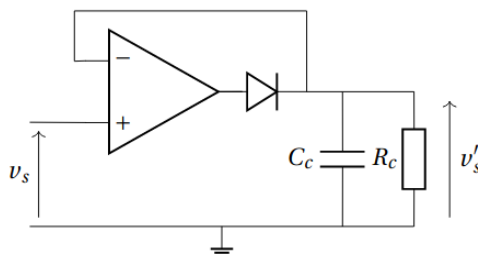


### Naissance des oscillations



On montre qu'en passant  $R_2$  au-dessus de  $2R_1$ , des oscillations auto-entretenues apparaissent. On peut aussi montrer le portrait de phase sous Latis Pro.

Pour étudier la croissance des oscillations plus quantitativement on va faire un détecteur d'enveloppe :



avec

- $R = 1 \text{ M}\Omega$
- $C = 1 \text{ }\mu\text{F}$





On acquiert la croissance de l'enveloppe pour différents  $R_2$ . On trace ensuite  $\ln V_s$  en fonction du temps et on modélise par une affine sur Latis Pro. Le coefficient directeur est  $\frac{1}{\tau}$ . On trace alors  $\frac{1}{\tau} = f(R_2)$ . On obtient une droite de coefficient directeur  $\frac{1}{2R_1}$ .

Théoriquement (retrouver d'où ça vient) on a :

$$\tau = \frac{R_1 C}{\frac{R_2}{2R_1} - 1} \quad (2)$$