

27m – Régime transitoire

Bibliographie :

- Travaux pratique d'électronique : Vauchelles p71.
- Bellier 3ème édition p 77



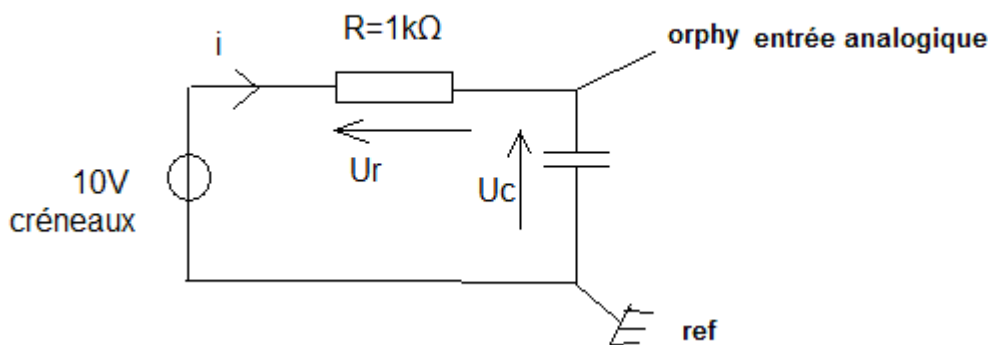
Intro :

2.1 Le circuit RC : (MANIP 4 quantitative) livre du secondaire (TS ancien prg), Quaranta p 403 et Vauchelles p71.

- Modéliser le régime transitoire avec le logiciel informatique et retrouver la valeur de $\tau = RC$
- ou revenir à la valeur de la capacité du condensateur.

Définition : constante de temps

Grandeur homogène à un temps caractérisant la rapidité de l'évolution d'une grandeur G dans le temps. Dans le circuit RC : $\tau = RC$



Réglages GBF :

Brancher à la sortie TTL (Transistor Logique) du GBF : Signal carré (crêteaux) de 0 à 5V qui permet de rester dans la partie positive de l'écran.

Rq : Faire l'acquisition de U n'a d'intérêt que pour vérifier qu' U_c tend vers U en fin de charge du condensateur. Si U_c ne tend pas complètement vers U_e c'est peut-être à cause d'une résistance interne à la sortie TTL (mais je ne sais pas si il y'en a une à vérifier) et ce qui engendrera un diviseur de tension au niveau du condensateur.

Il est aussi possible de voir apparaître un régime transitoire sur U (aux bornes du GBF) et cela est dû à la résistance de sortie de ce dernier si jamais elle n'est pas négligeable devant l'autre résistance du circuit donc pour enlever ce phénomène il suffit d'augmenter la résistance du circuit.

En effet : $\tau = RC$ et de cette manière on atteint plus vite le régime permanent

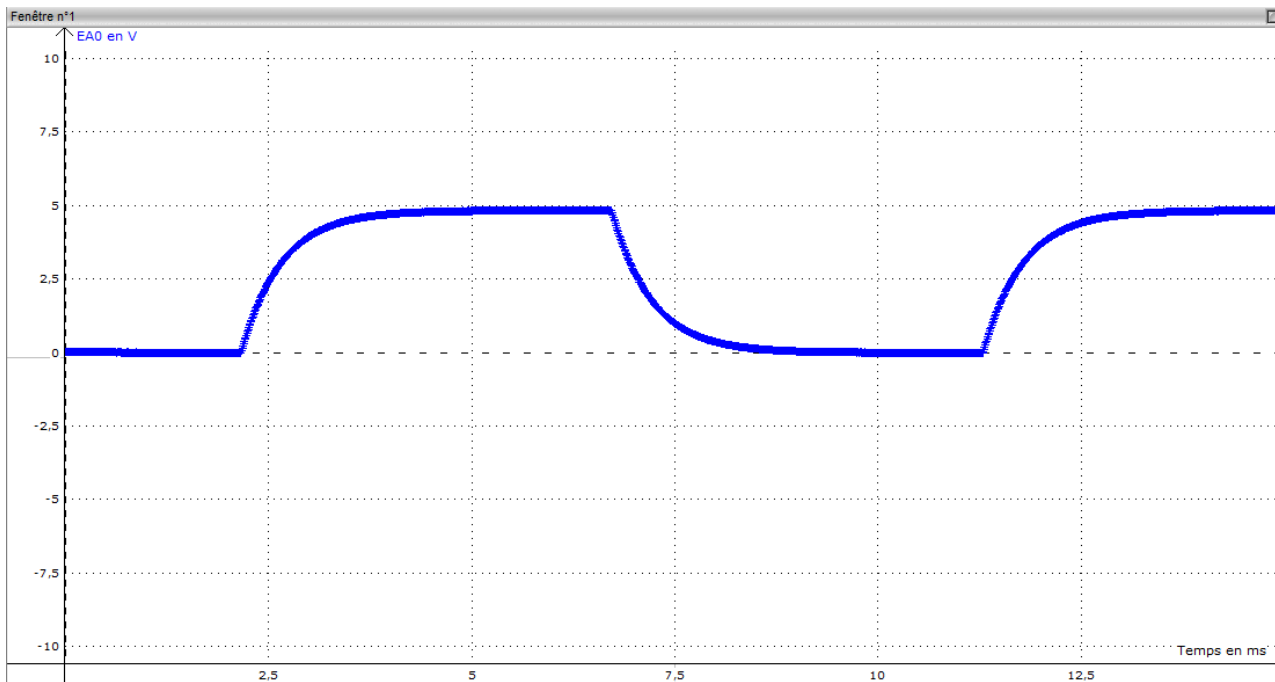
Il faut brancher à l'oscilloscope (pour vérifier qu'on a bien un signal) et à l'ordinateur par un boîtier d'acquisition soit Orphy avec Regressi soit avec Latis-pro

Réglage avec Latis-pro :

Pré-réglage : Avant de lancer l'acquisition il faut expliquer les réglages que l'on fait au jury :

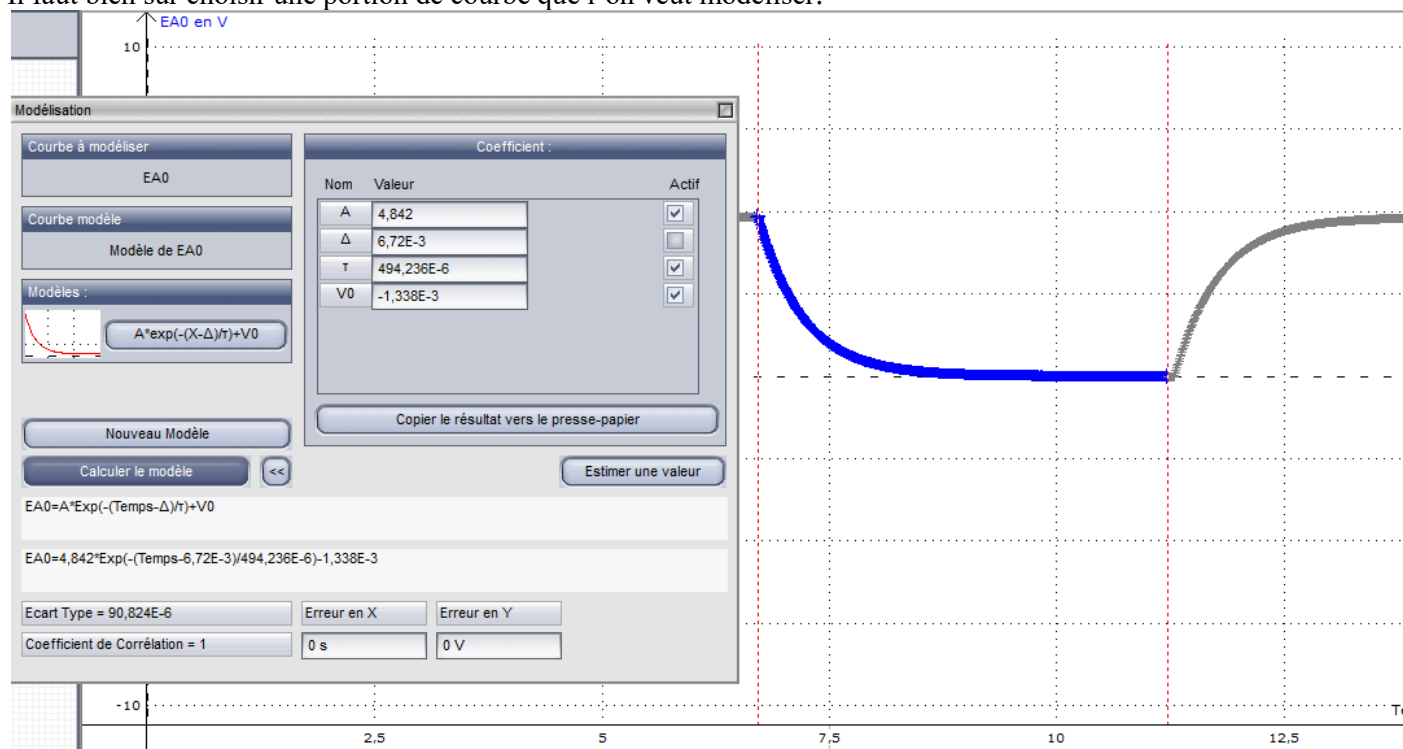
Point (nombre de point)	2000 points
Te (période d'échantillonnage)	(10^{-2} s/ 2000 points)
Total (durée de l'acquisition)	10 ms

On règle d'abord la durée de l'acquisition et ensuite le nombre de point et il nous affiche directement T_e la période d'échantillonnage. Il faut que $T_e \ll \tau = RC$ sinon on n'aura pas assez de point pour notre modélisation

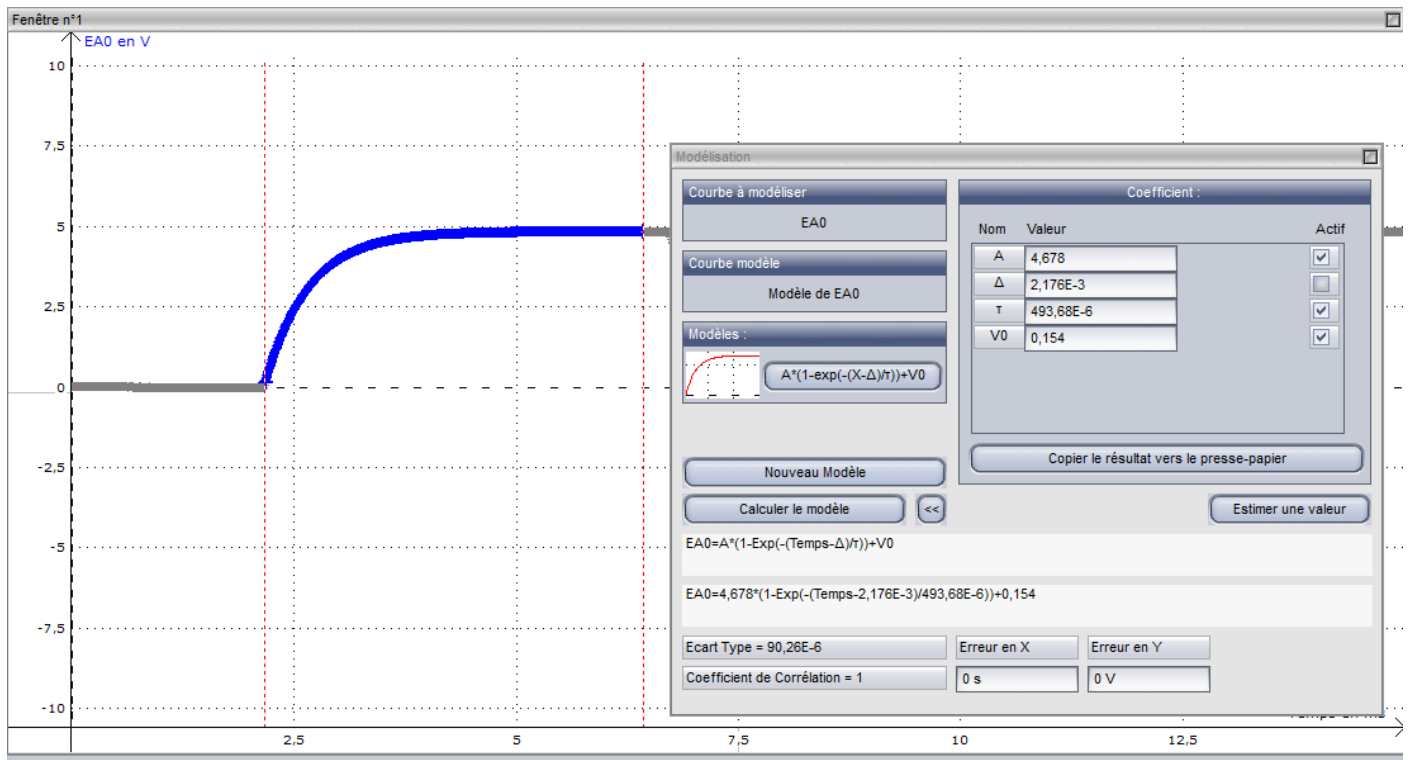


Modélisation :

- On trace un modèle exponentiel et on obtient τ et on vérifie avec la valeur théorique $\tau = RC$
- Il faut bien choisir une portion de courbe que l'on veut modéliser.



- On peut aussi faire la modélisation sur la décharge.



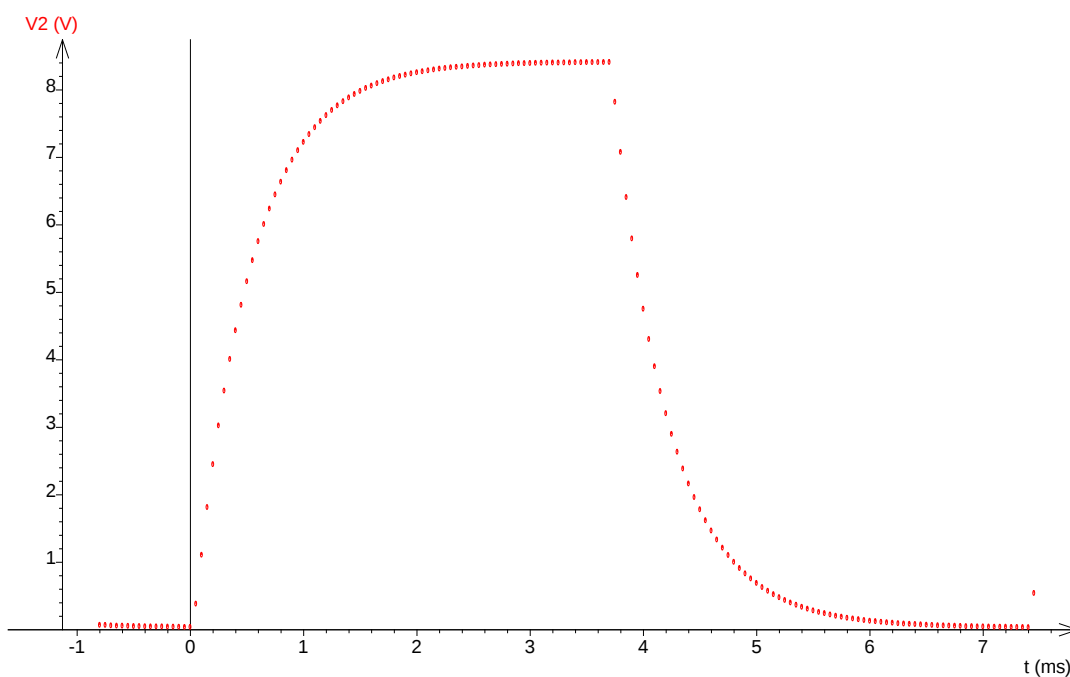
Réglages Orphy avec Régressi :

Mode temporel, relaxé pour voir le signal en temps réel puis seuil à quelques mV, pré acquisition 10%

Transfert sur Régressi.

Pour les incertitudes, on prend 10^{-5} s pour le temps (donné par Orphy) et $\Delta V = \frac{\text{calibre}}{2^8}$ (car Orphy est un convertisseur 8 bits). Ici, le calibre est de 10V.

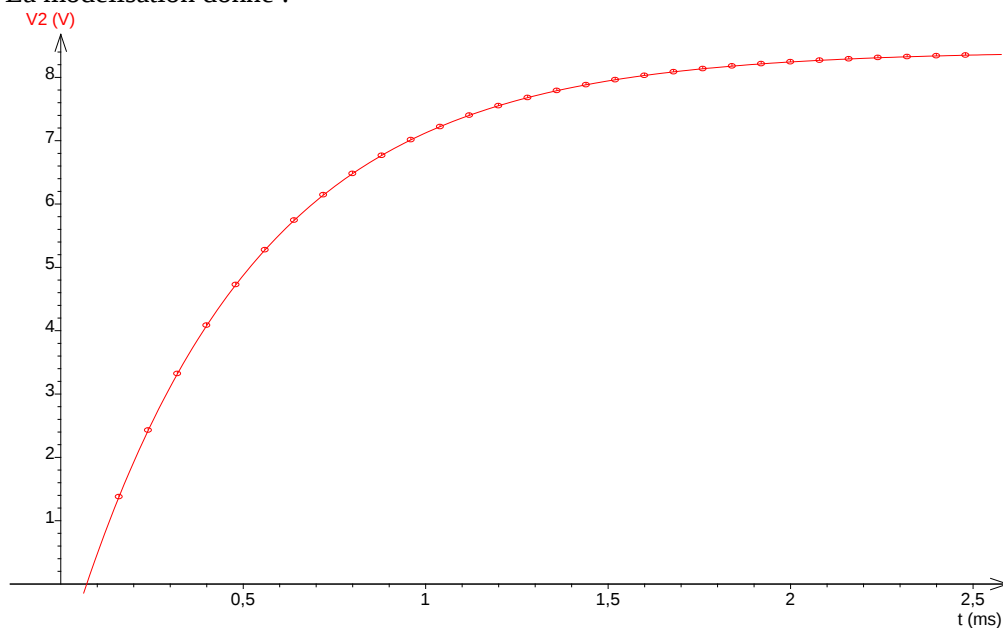
On relève E=8,41V. On supprime alors la variable V2 et on obtient sur Régressi le graphe suivant :



On se place ensuite de telle sorte à ne voir qu'une seule charge. On enlève après les premiers points semblants appartenir à la charge car justement nous ne sommes pas sûrs qu'ils y appartiennent et on modifie l'origine des temps

dans la modélisation de telle sorte que celle-ci coïncide bien avec le début de nos points expérimentaux afin que la modélisation soit exploitable. $Uc(t) = a(1 - e^{\frac{-(t-b)}{\tau}})$

La modélisation donne :

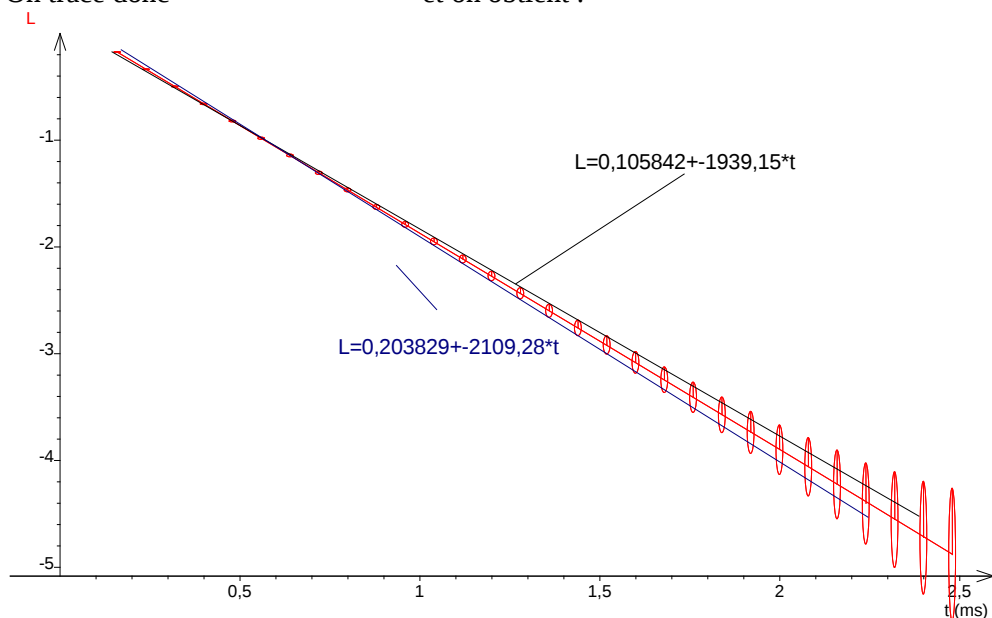


Penser à vérifier que la modélisation passe bien par les points expérimentaux. La modélisation en exponentielle croissante donne $a=E=8,41V \rightarrow$ Validation qualitative du modèle exponentiel !

$$Uc(t) = E - Ee^{\frac{-(t-b)}{\tau}} \quad \text{donc} \quad \ln\left(\frac{E - Uc}{E}\right) = \frac{-(t-b)}{\tau}$$

$$\ln\left(\frac{E - Uc}{E}\right) = f(t)$$

On trace donc $\ln\left(\frac{E - Uc}{E}\right)$ et on obtient :



On remarque que les incertitudes deviennent extrêmement grandes au cours du temps. En effet : soit $f(Uc)=E-Uc$

$$\ln f(Uc) = \frac{\Delta f(Uc)}{f(Uc)} = \frac{\Delta Uc}{E - Uc} \xrightarrow{Uc \approx E} \infty$$

On a alors

On trouve les pentes suivantes :

$$P_{\max} = -2109,28 \text{ s}^{-1}$$

$$P_{\min} = -1939,15 \text{ s}^{-1}$$

D'où $P_{\text{moy}} = (-2024 \pm 85) \text{ s}^{-1}$

$$C = -\frac{1}{R * \text{pente}} \quad \Delta C = \frac{\Delta R}{R} + \frac{\Delta \text{pente}}{\text{pente}} \quad \boxed{C = (495 \pm 23) \mu\text{s}}$$

Rq : Si on prend en compte la résistance interne du GBF, on trouve :

$$C = -\frac{1}{(R + R_g) * \text{pente}}$$

$$\boxed{C = (471 \pm 23) \mu\text{s}}$$

Conclusion :

Annexe :