Compte-rendu de travaux pratiques de physique

Régimes transitoires

Benjamin LOISON et Lucas BOISTAY (MPSI 1)

1) Circuits soumis à des échelons de tension

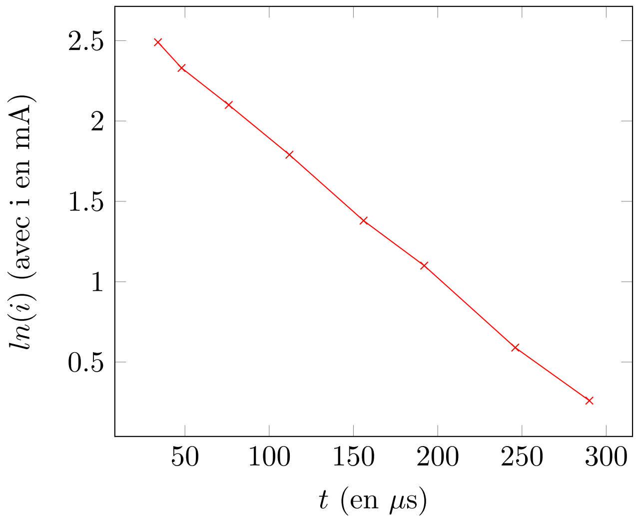
1.1) Circuit de type RC

1.1.1) Observer qualitativement l'influence de la valeur de R et de C sur les courbes de charge et de décharge

En faisant varier la résistance du système, on constate que la charge diminue, tandis que faire varier le condensateur n'influe pas sur la tension.

1.1.2) On se propose d'étudier plus particulièrement la charge du condensateur

t (en μs)	i (en mA)	ln(i) (avec i en mA))	U (en V)
34	12.1	2.49	11.67
48	10.3	2.33	10.34
76	8.14	2.10	8.14
112	5.96	1.79	5.96
156	3.96	1.38	3.96
192	3.01	1.10	3.01
246	1.81	0.59	1.81
290	1.30	0.26	1.30



D'après la loi d'Ohm, on a: $I = \frac{U}{R}$, or $R = 1$ kΩ donc $I = \frac{U}{1000}$.
On a la relation: $i(t) = i_0 * exp\left(\frac{-t}{\tau}\right)$
Donc: $ln(i) = ln(i_0) - \frac{t}{\tau}$ On obtient que le coefficient directeur de la droite passant par le plus proche des points est égal à $\frac{1}{\tau}$.
En théorie, on doit trouver un $\tau = RC = 4 * 10^{-5}\ s^{-1}$.
Par régression linéaire, on obtient $\frac{-1}{\tau} = -8814$ avec un coefficient de corrélation de 0.998. On en déduit que $\tau = 1.13 * 10^{-4}\ s^{-1}$.
On constate que la valeur théorique et expérimentale sont proches à un facteur 10 près.

1.2) Circuit de type RLC série

1.2.1) Observer, en jouant sur la valeur de R, le passage du régime apériodique au régime pseudopériodique

On a un régime qui s'amorti lorsque R augmente.

1.2.2) Choisir des valeurs telles que l'on se trouve en régime pseudopériodique peu amorti

∀n ∈ [2k + 1 — k ∈ ℕ], $u_n < 0$
On a u_0 = 1.44 V, u_1 = -940 mV, u_2 = 600 mV, u_3 = -420 mV et u_4 = 240 mV.
On a $i_n = \frac{u_n}{R}$
On est dans une situation où R = 300 Ω, C = 20 mF et L = 90mH.
On remarque clairement que dans la formule de calcul de e^δ la résistance n'influe pas le résultat.
On suppose que seule la valeur absolue de e^δ est intéressante.
En appliquant la formule on trouve successivement:
$e_0^\delta = 1.53$, $e_1^\delta = 1.567$, $e_2^\delta = 1.429$ et $e_3^\delta = 1.75$.
En faisant une moyenne on obtient $e^\delta = 1.569$.
On mesure la pseudopériode $T = 256$ μs.
On a $\lambda_{expérimental} = cT = 3 * 10^9 * 256 * 10^{-6} = 7.68 * 10^5$ m. Et on a $\lambda_{théorique} \approx \frac{c}{N} \approx \frac{3*10^9}{1000} \approx 3 * 10^6$ m.

2) Autres régimes transitoires

2.2) Régime transitoire précédant un régime sinusoïdal permanent