



UNIVERSITÉ
LAVAL

Rapport de laboratoire 3

Transmission des ondes électromagnétiques

présenté à

M. Dominique Grenier

<i>matricule</i>	<i>nom</i>
910 055 897	Daniel Thibodeau
910 097 879	Francis Valois

Université Laval
26 octobre 2012

Chapitre 1

Laboratoire 2

1.1 Projet 1

Nous avons choisi une charge de valeur 100Ω puisque pour cette valeur, on obtient un coefficient de réflexion théorique faible. Pour affirmer cela, on utilise l'expression suivante :

$$\Gamma_g(s) = \frac{Z_g(s) - Z_0(s)}{Z_g(s) + Z_0(s)} \quad (1.1)$$

Dans le circuit étudié, on cherche à avoir Z_0 (l'impédance mise en parallèle avec la source) $\approx Z_G$ (l'impédance de la ligne)

Afin d'observer de manière pratique le comportement des réflexions du circuit, nous avons essayé chacune des résistance disponible dans les choix en plus de celle de 100Ω . Nous présenterons les courbes obtenus à l'oscilloscope à l'annexe A. Comme seule la courbe pour la résistance de 100Ω est requise selon l'énoncé de laboratoire, elle est présentée ci-dessous :

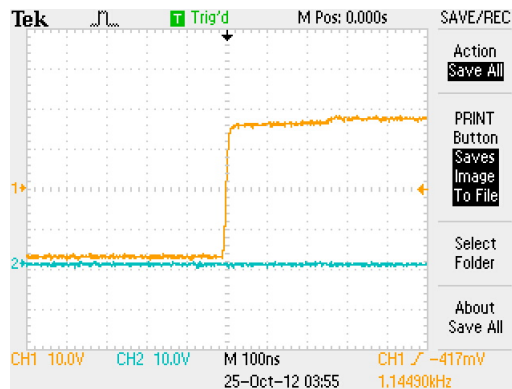


Figure 1.1 – Courbes obtenus à l'oscilloscope pour le projet 1 en utilisant une résistance de 100Ω

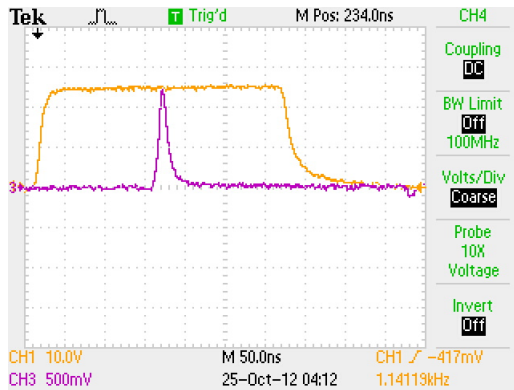
On note dans cette figure que la réflexion est bel et bien faible, mais existante, en utilisant une résistance variable (le potentiomètre), on lit au multimètre une résistance très proche de 93Ω . Cette résistance est très proche de l'impédance intrinsèque de ligne du tableau 1 présenté dans le protocole de laboratoire($z_0 = 93\Omega$). L'ensemble des autres courbes est présenté dans l'annexe A

On remarque que la valeur fournie par le fabricant est très précise. La différence entre la valeur du fabricant et celle mesurée repose sur le bruit du signal qui affecte la précision de la lecture à l'oscilloscope et aussi la précision limitée de l'instrument de mesure de la résistance.

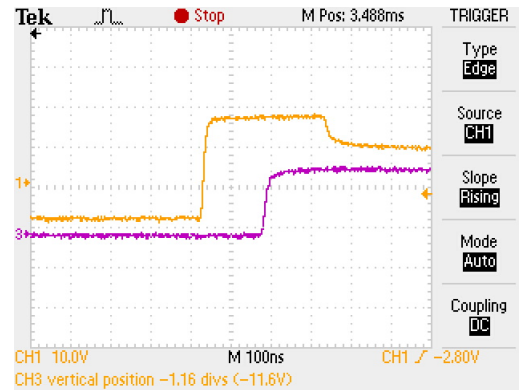
1.2 Projet 2

Dans ce projet, il était demandé de visualiser simultanément les signaux au niveau de la charge et de la source sur la ligne RG-58 de 30m. Cela fut fait pour des charges de respectivement $0\ \Omega$, $27\ \Omega$ et $50\ \Omega$. Les courbes obtenues sont présentées aux figures suivantes :

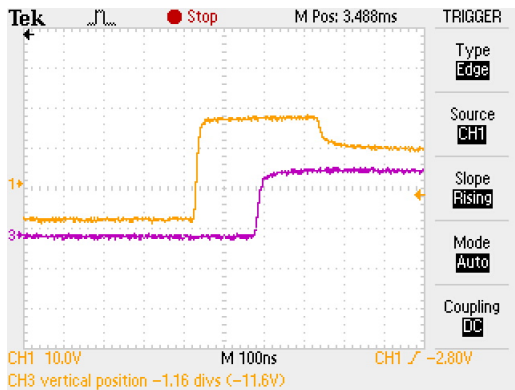
1.2.1 Présentation des courbes obtenues expérimentalement



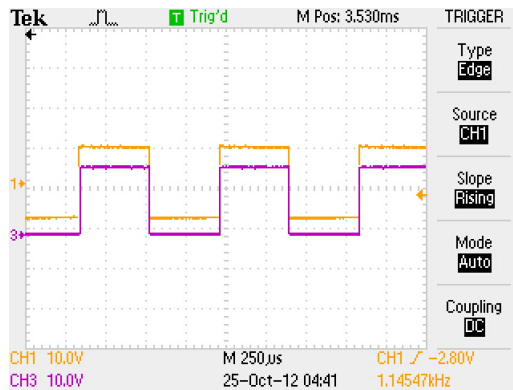
(a) Régime transitoire pour $R = 0\Omega$



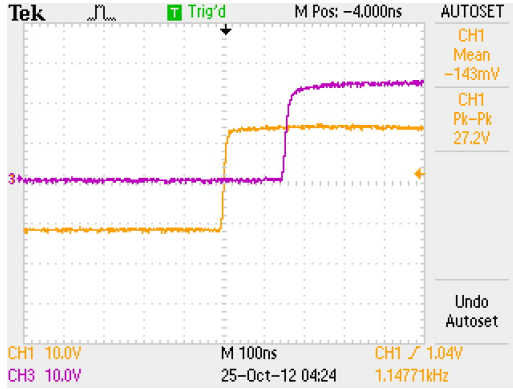
(b) Front montant du régime transitoire pour $R = 27\Omega$



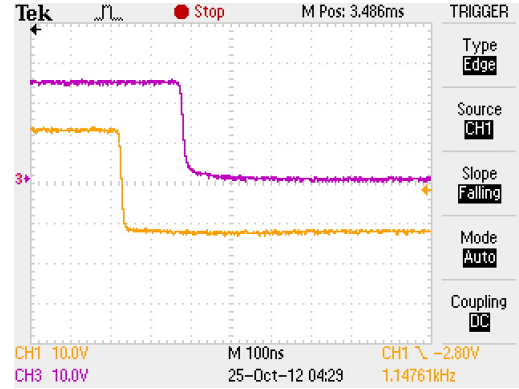
(c) Front descendant du régime transitoire pour $R = 27\Omega$



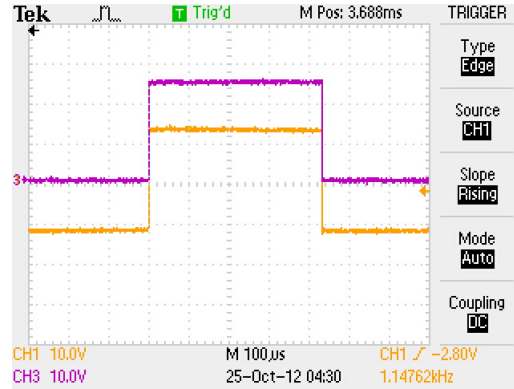
(d) Vue d'ensemble du régime transitoire pour $R = 27\Omega$



(a) Front montant du régime transitoire pour $R = 50\Omega$



(b) Front descendant du régime transitoire pour $R = 50\Omega$



(c) Vue d'ensemble du régime transitoire pour $R = 50\Omega$

1.2.2 Présentation des calculs

L'équation utile au calcul du coefficient de réflexion est présentée à l'équation 1.1.

Calcul du coefficient de réflexion vu par la source

Le développement du calcul du coefficient de réflexion vu par la source est présenté ci-dessous :

$$\begin{aligned}
 \Gamma_g(s) &= \frac{Z_g(s) - Z_0(s)}{Z_g(s) + Z_0(s)} \\
 &= \frac{50 - 50}{50 + 50} \\
 &= 0
 \end{aligned} \tag{1.2}$$

Calcul de la tension $V^+(s)$

On note premièrement sur la figure 1.2(a) que la tension de la source était de 27.2 V.

$$\begin{aligned} V^+(s) &= \frac{Z_0}{Z_0 + R_g} V_g(s) \\ &= \frac{50}{50 + 50} 27.2 \\ &= 13.6V \end{aligned} \tag{1.3}$$

Calcul des coefficients de réflexion vus aux charges

$$\Gamma_c(s) = \frac{Z_c(s) - Z_0(s)}{Z_c(s) + Z_0(s)} \tag{1.4}$$

Pour $R = 0\Omega$

$$\begin{aligned} \Gamma_c(s) &= \frac{Z_c(s) - Z_0(s)}{Z_c(s) + Z_0(s)} \\ &= \frac{0 - 50}{0 + 50} \\ &= -1 \end{aligned}$$

Pour $R = 27\Omega$

$$\begin{aligned} \Gamma_c(s) &= \frac{Z_c(s) - Z_0(s)}{Z_c(s) + Z_0(s)} \\ &= \frac{27 - 50}{27 + 50} \\ &= -0.2987 \end{aligned}$$

Pour $R = 50\Omega$

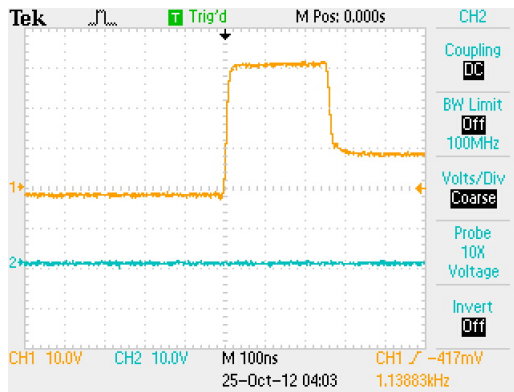
$$\begin{aligned} \Gamma_c(s) &= \frac{Z_c(s) - Z_0(s)}{Z_c(s) + Z_0(s)} \\ &= \frac{27 - 50}{27 + 50} \\ &= -0.2987 \end{aligned}$$

1.3 Projet 3 : Reproduction des exemples

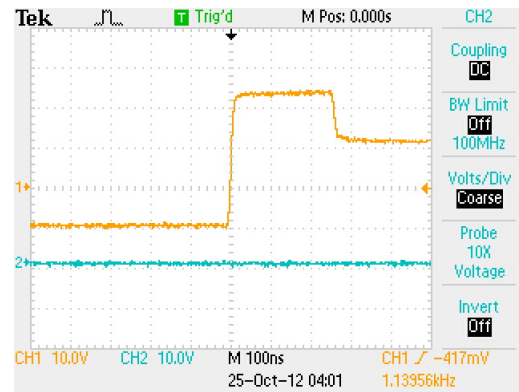
1.4 **Projet 4 : Résultats obtenus selon la géométrie et les diélectriques**

Annexe A

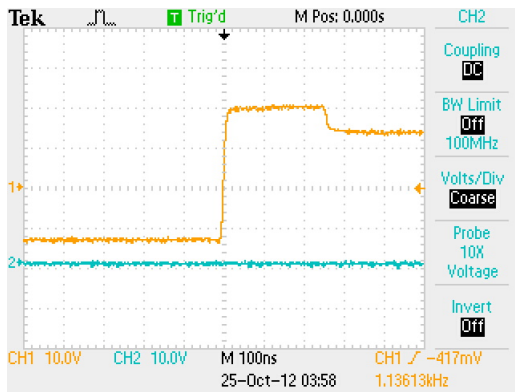
Projet 1



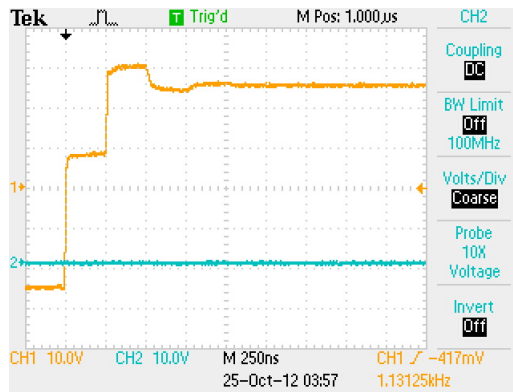
(d) Courbes de réflexion obtenue pour $R = 0\Omega$



(e) Courbes de réflexion obtenue pour $R = 27\Omega$



(f) Courbes de réflexion obtenue pour $R = 50\Omega$



(g) Courbes de réflexion obtenue pour $R = \infty$