

2nd séance : simulation d'un bout de ligne de transmission :

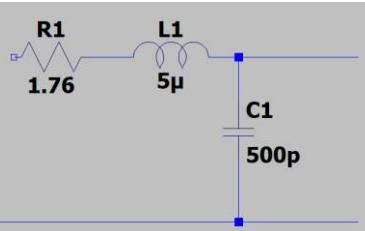
Objectif : savoir modéliser le fonctionnement d'un câble Ethernet (en régime impulsionnel)

- « Mean impedance 100 Mhz $100 \pm 5 \Omega$ » → Soit 100Ω & en [m/s] → « Nominal velocity of propagation Approx. 67 % »
Soit $0,67 \times 3 \times 10^8$ [m/s] = $2,01 \times 10^8$ [m/s]

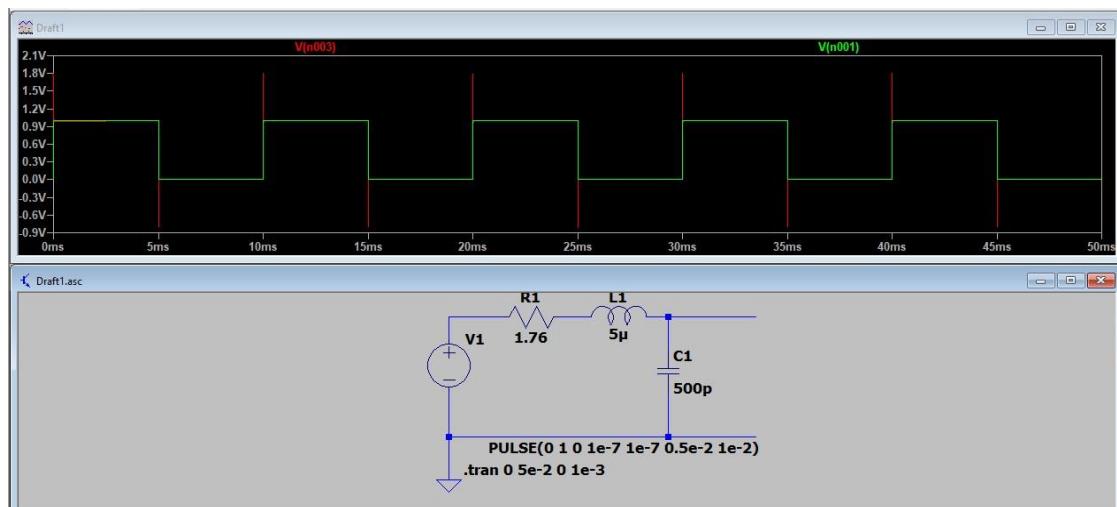
- & 3.

$$\begin{aligned} \text{L. } R_c &= 100 \Omega \quad \rho = 500 \text{ [mH/m]} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ [H/m]} \\ &\text{et } C = 50 \text{ [pF/m]} = 5 \cdot 10^{-10} \text{ [F/m]} \\ R_c &= \sqrt{\frac{\rho}{C}} \quad \text{et } V = \frac{1}{\sqrt{R_c C}} \\ R_c^2 &= \frac{\rho}{C} \Rightarrow L = C \times R_c^2 \\ \text{et } V^2 &= \frac{1}{L C} \Leftrightarrow L = \frac{1}{V^2 \cdot C} \\ \text{Soit } C \times R_c^2 &= \frac{1}{V^2 \cdot C} \\ V &= \frac{1}{R_c C} \quad \text{Où } C = \frac{1}{V R_c} \\ L &= R_c^2 \times C = R_c^2 \times \frac{1}{V R_c} \\ L &= \frac{R_c}{V} \\ \text{Alors } C &= \frac{1}{V \times R_c} \quad \text{et } L = \frac{R_c}{V} \\ C &= \frac{1}{2,01 \cdot 10^8 \times 100} = 6,985 \cdot 10^{-10} = \frac{100}{2,01 \cdot 10^8} = 4,985 \times 10^{-9} \\ &\times 5 \cdot 10^{-9} \end{aligned}$$

Gm retrouve Gain de Atténtuation.



-



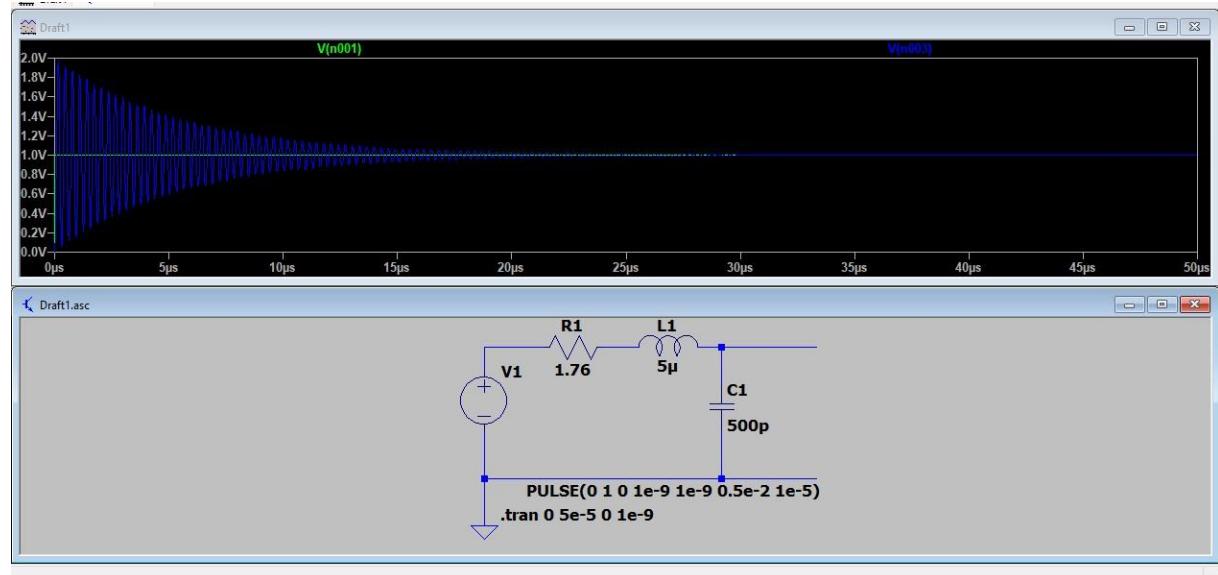
-

Après avoir configuré la source en mode pulse , on remarque que le signal en sortie ne correspond pas au signal en entrée .

Le signal Vout est retardé par rapport à Vin ainsi que les fronts montants et descendants de Vout sont ralenti par rapport à Vin

L'amplitude maximale de Vout est inférieure à celle de Vin

6.

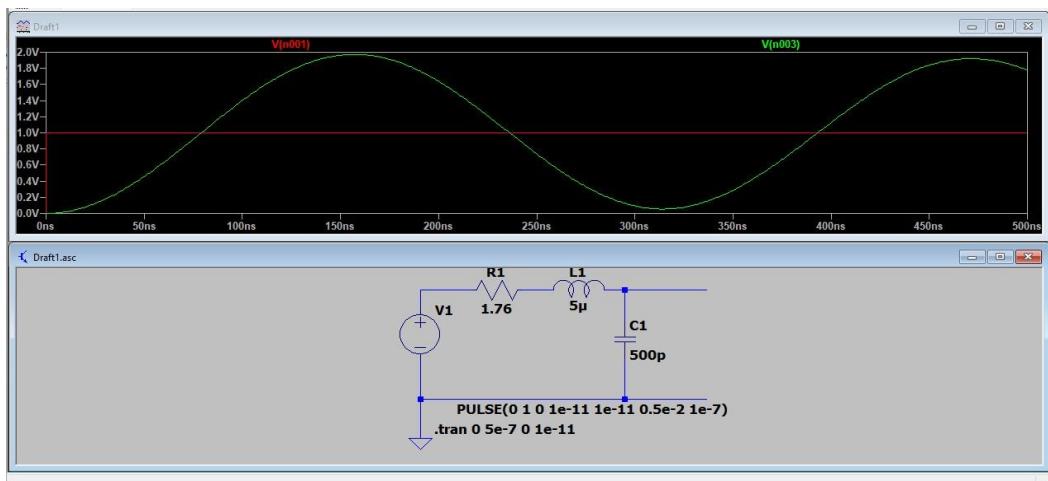


Simulation a 100 [kHz]

T= 10 us

Le signal Vout est très peu déformé. Le front montant est presque identique à celui de l'entrée

Simulation a 10 [MHz]



A 100 kHz (basse fréquence) , l'atténuation du câble est quasi nulle , ce qui se traduit par un signal de sortie dont les fronts sont nets et l'amplitude maximale est inversée.

A 10 MHz (haute fréquence), l'atténuation est très forte à cette fréquence. Le signal est fortement dégradé, son amplitude est réduite et les fronts sont lissés, car les harmoniques nécessaires à la forme carrée sont supprimées par le câble

Les simulations valident le modèle RLC en montrant que le câble se comporte comme un filtre passe-bas : il transmet parfaitement les basses fréquences mais déforme et atténue fortement les signaux à haute fréquence, limitant ainsi la bande passante utilisable .