

YELENEKE Ivana
 AFFO TOUSSOU Ramiziatou
 YEMBELE Wanny

simulation d'un « bout de ligne de transmission » (part1)

Objectif : savoir modéliser le fonctionnement d'un câble ethernet (en régime impulsional)

1) Analyse de la fiche technique :

Valeur de l'impédance caractéristique : $100 \pm 5 [\Omega]$

Vitesse de propagation : environ 67% de la vitesse de la lumière soit, $v = 3 \times 10^8 [m/s]$
 $= 2,01 \times 10^8 [m/s]$

2) Vérification de l'inductance linéique et de la capacité linéique :

The handwritten derivation shows the following steps:

$$Z_c = \sqrt{\frac{L}{C}} \Rightarrow Z_c^2 = \frac{L}{C}$$

$$\Rightarrow \frac{1}{Z_c^2} = \frac{C}{L}$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} L = Z_c^2 \times C \\ C = \frac{1}{Z_c^2} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow L = 100^2 \times C = 10000C \quad (1)$$

$$L \times C = 2,42 \cdot 10^{-17} \quad (2)$$

Replacing (1) in (2):

$$10000C \times C = 2,42 \cdot 10^{-17}$$

$$10000C^2 = 2,42 \cdot 10^{-17}$$

$$C^2 = 2,42 \cdot 10^{-21}$$

$$C = \sqrt{2,42 \cdot 10^{-21}}$$

$$C = 4,92 \cdot 10^{-11} [F/m] \quad (3)$$

$$C = 492 \text{ pF/m} \approx 500 \text{ pF/m} \quad (3)$$

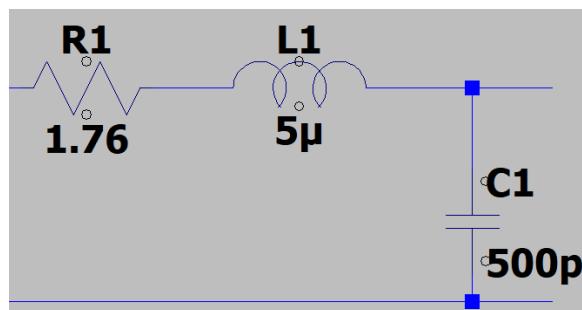
Replacing (3) in (1):

$$L = 10000 \times 492 \text{ pF/m} \approx 4920 \text{ nH/m}$$

$$L = 492 \text{ mH/m} \approx 500 \text{ mH/m}$$

Conclusion:
 L'inductance linéique ainsi que la capacité linéique correspondent bien aux valeurs $L = 50 [\mu H/m]$ et $C = 500 [pF/m]$.

3) Schéma LTspice :



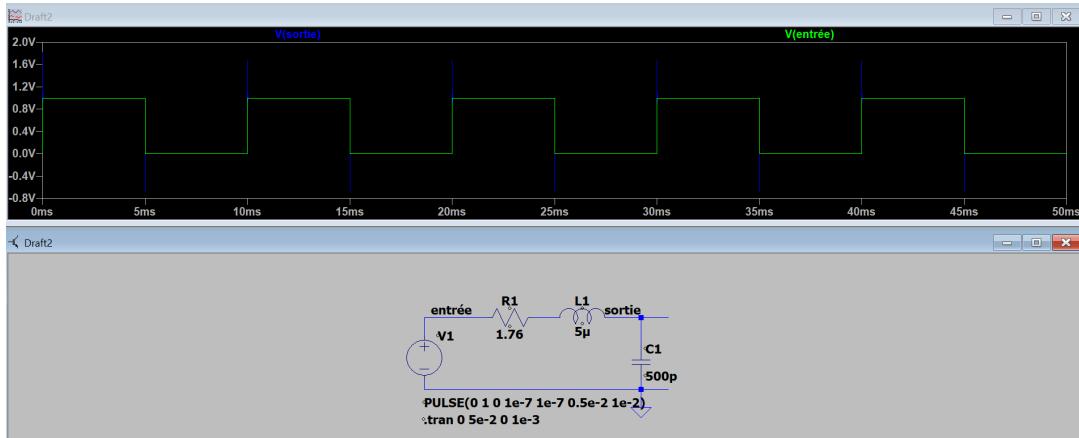
Valeurs pour 10 mètres :

Résistance = $176 [\Omega/km] \times 0,01 km = 1.76 [\Omega]$

Inductance $L = 500 \times 10 = 5000 \text{ nH} = 5 \mu H$

Capacité $C = 50 \times 10 = 500 \text{ pF}$

4) Simulation avec un générateur de 100 Hz

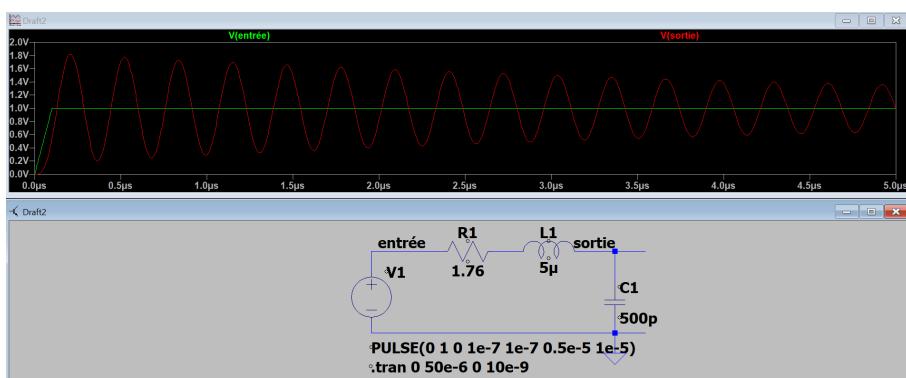


5) Le signal en sortie correspond-il au signal en entrée ?

Non, le signal de sortie ne correspond pas au signal d'entrée car le signal d'entrée est une onde carrée parfaite alors que le signal de sortie est une onde carrée qui présente des distorsions significatives.

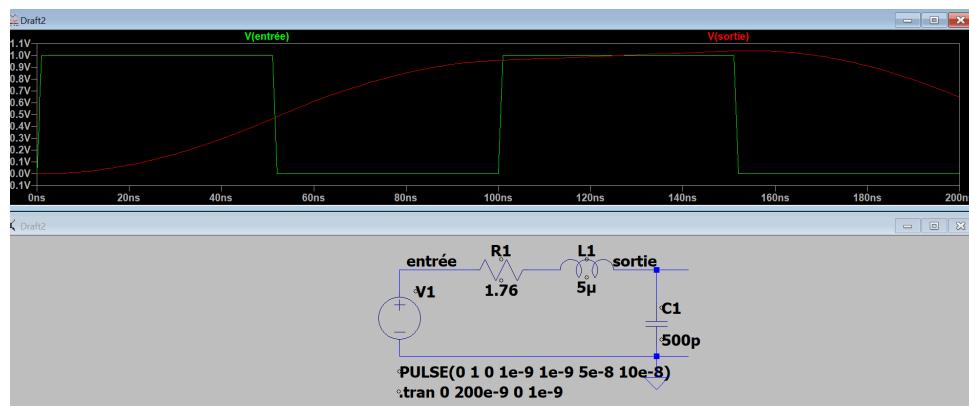
6) Simulation sur 100 kHz et 10 MHz :

100 kHz :



A 100 KhZ,
on peut voir
que la
simulation
agit comme
un filtre
passe-bas

10 [MHz] :



A 10 MHz, on
peut voir que la
simulation agit
comme un
passe haut