

SAE13 - Compte rendu DTF

Rapport de mesure de réflectométrie sur câble cuivre et DTF

Groupe : Raveloson Ho Koloina, Ruf Victoria, Vigneux Florian

Référence de la liaison à caractériser Coaxial : C7

Référence de la liaison à caractériser Ethernet : E9

I - Réflectométrie sur câble Ethernet et Distance To Fault (D.T.F.)

Objectif: Déterminer la longueur L d'un câble Ethernet donné

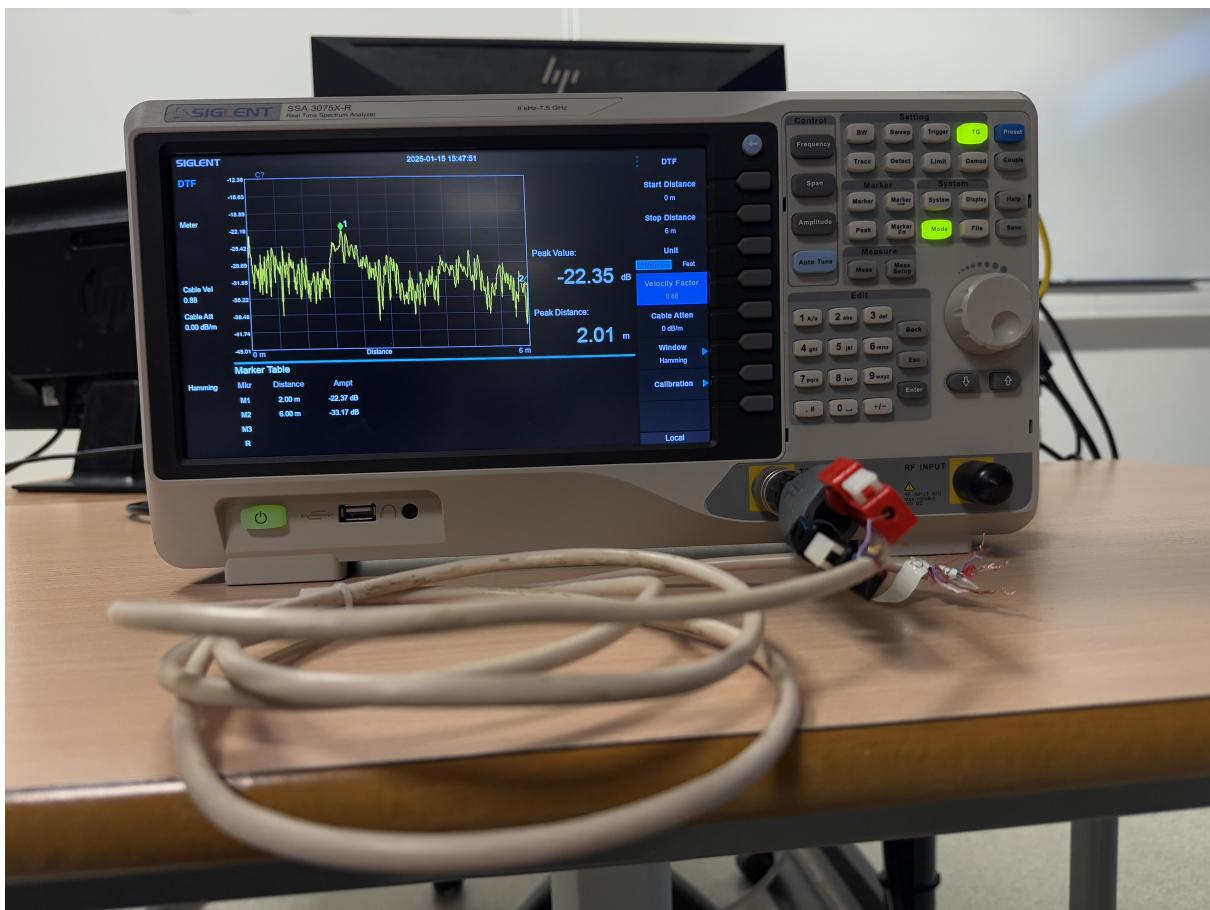
Étapes:

1. Trouver la NVP du câble:

Tout d'abord, il faut trouver la NVP (Normalized Velocity of Propagation) du câble Ethernet qui est la proportion de la vitesse de propagation du signal électrique dans le câble par rapport à la lumière dans le vide.

Pour cela, nous avons pris un câble Ethernet de référence de 2 mètres que nous avons connecté à un VNA (Vector Network Analyzer ou Analyseur vectoriel de réseau). Nous avons réglé notre « Peak Distance » (la distance entre deux pics observés sur un signal réfléchi) à une valeur approchée de celle de référence (2m) en modifiant progressivement le facteur de vitesse et en faisant attention à ce que la "Stop Distance" (distance maximale à mesurer) soit 3 fois supérieure à la taille du câble.

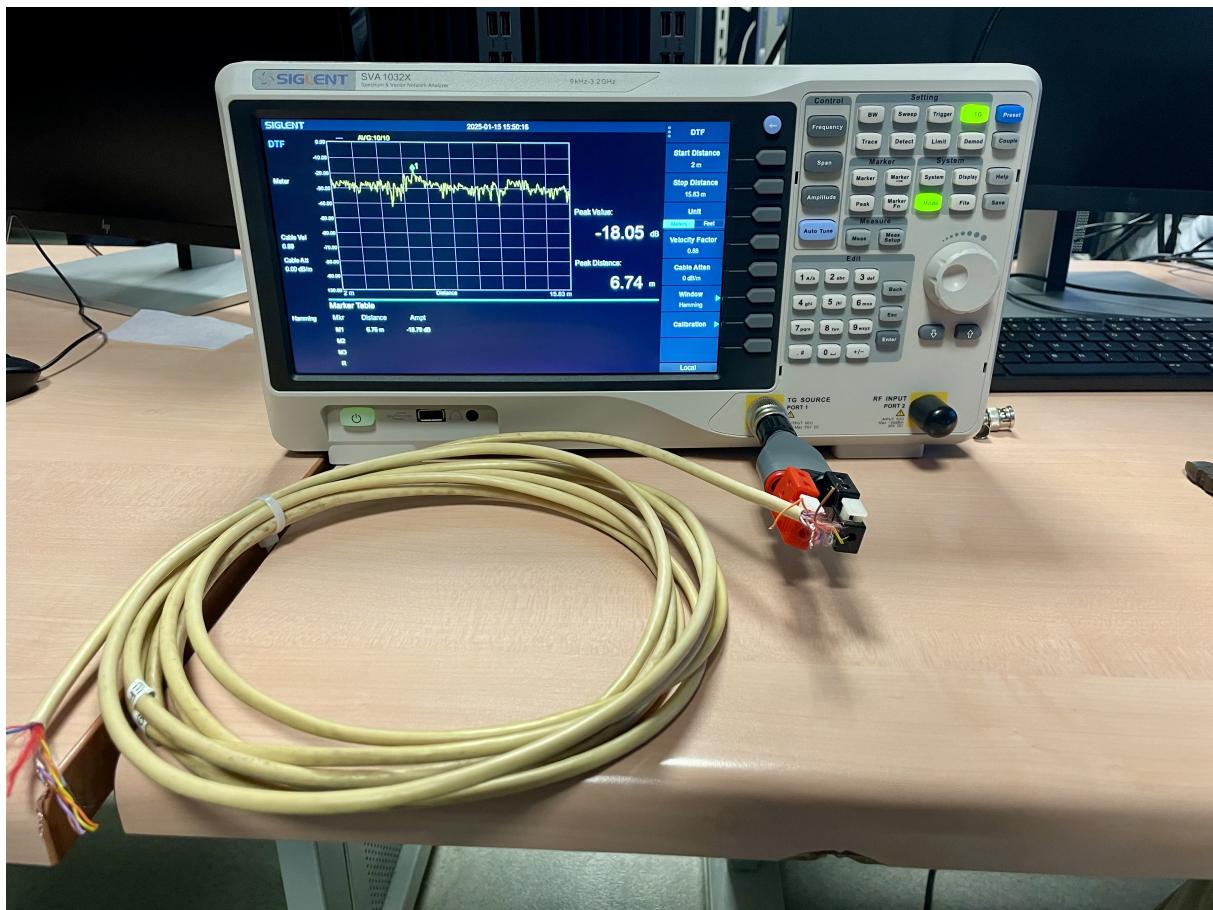
Ainsi comme on peut le voir ci-dessous, nous avons relevé un facteur de Vitesse (Velocity Factor) de 0.88.

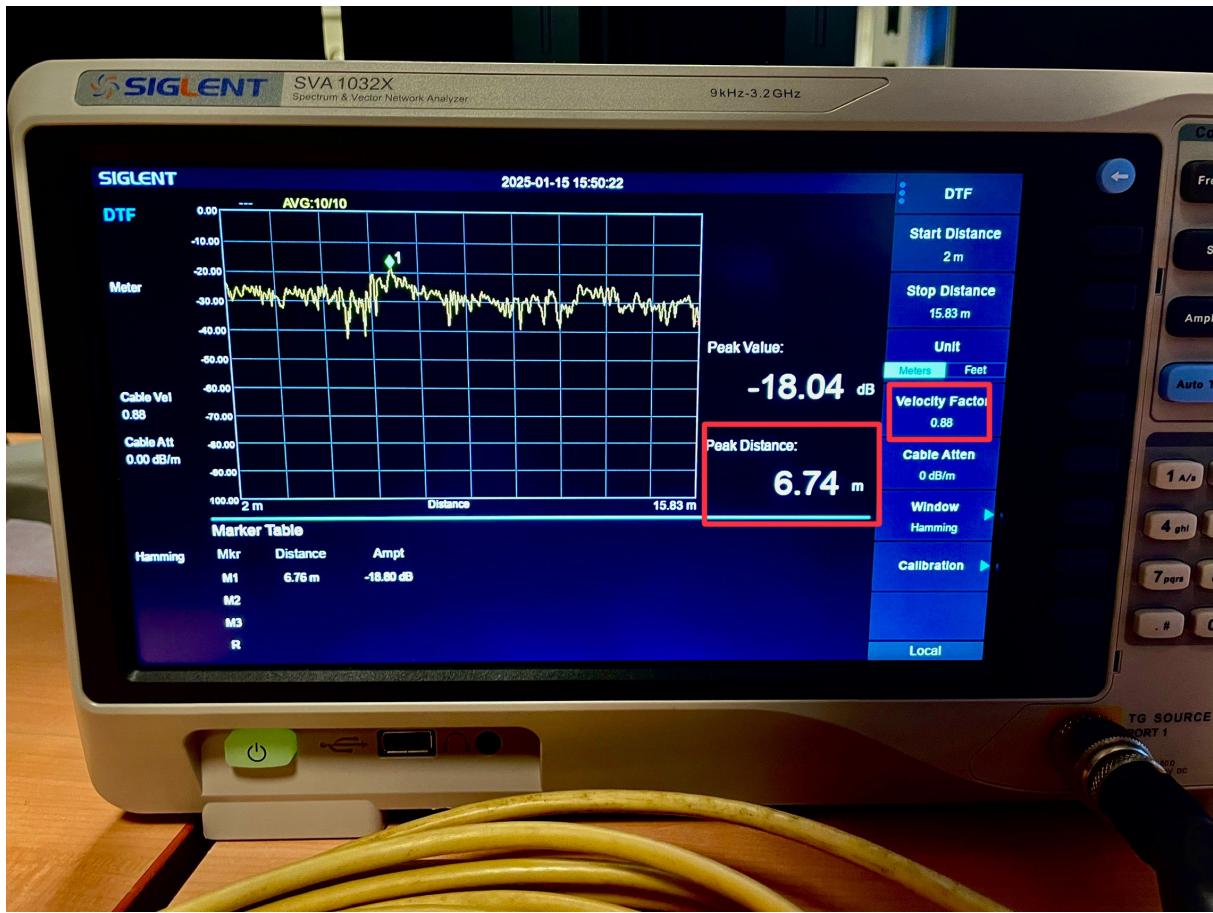


2. Mesure de la longueur du câble:

Nous avons alors branché une extrémité de notre câble Ethernet (le C7) au VNA en réglant le velocity factor avec celle qu'on a trouvé précédemment pour mesurer le "peak distance" correspondant à la longueur de câble.

Nous avons alors trouvé que le câble mesure 8.45 mètres.(ci-dessous)





II - Réflectométrie sur câble coaxial et Distance To Fault (D.T.F.)

Mesurer la longueur du câble avec l'analyseur de spectre:

Pour le câble coaxial, nous avons réalisé les mêmes manipulations que pour le câble Ethernet mais avec un NVP de 0,66 (typique pour un câble coaxial).

Nous avons ainsi relevé une longueur de 3.08mètres comme on peut le voir ci-dessous.



III- Vérification des mesures avec le GBF

a) Pour le câble coaxial:

1- Montage du circuit:

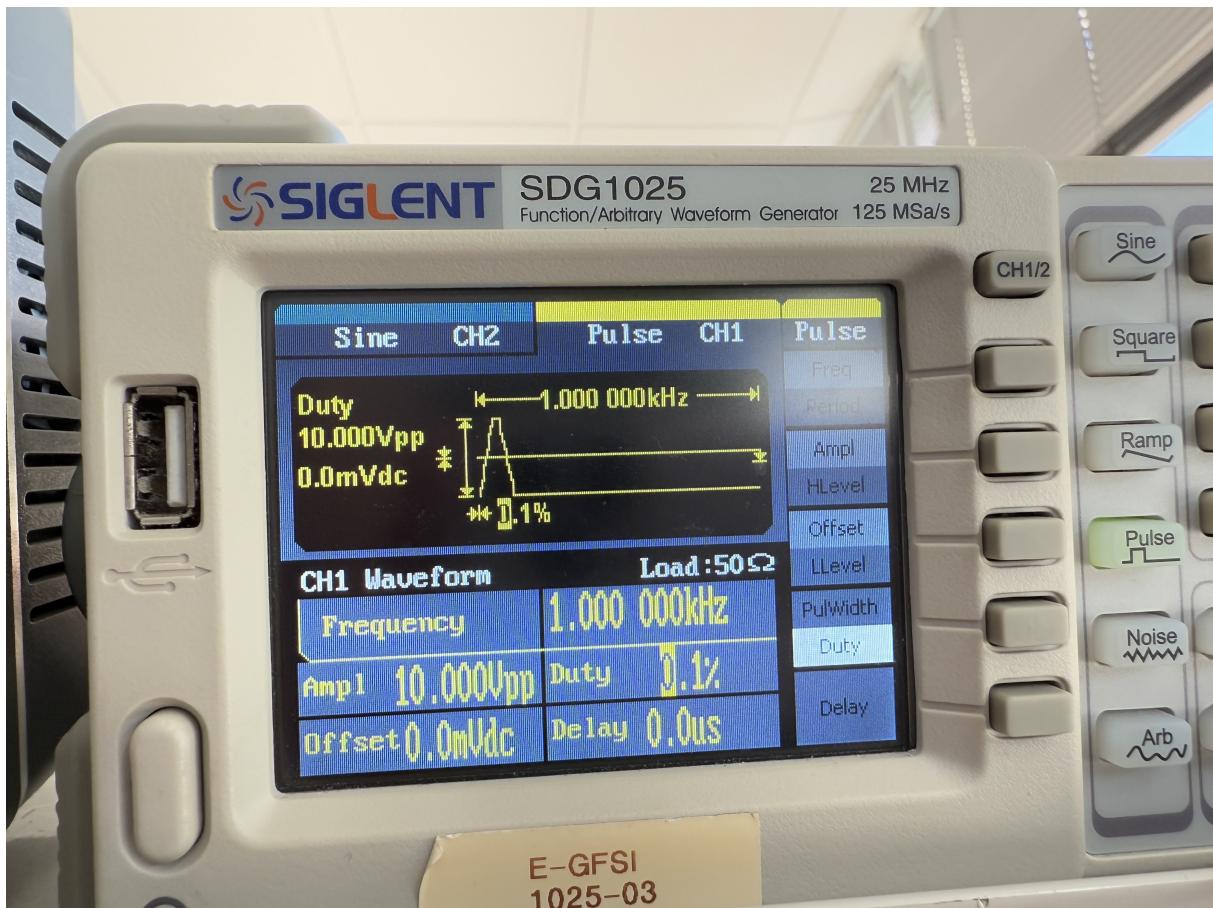
Pour vérifier la longueur du câble avec un GBF :

On a réalisé le schéma demandé en branchant une extrémité du câble coaxial à mesurer à la sortie CH1 du GBF et l'autre extrémité ouverte, le GBF étant connecté à l'oscilloscope à l'aide d'un câble coaxial et d'un connecteur en T.

Nous devions par la suite paramétrier le GFB :

- Sortie CH1 en mode Pulse

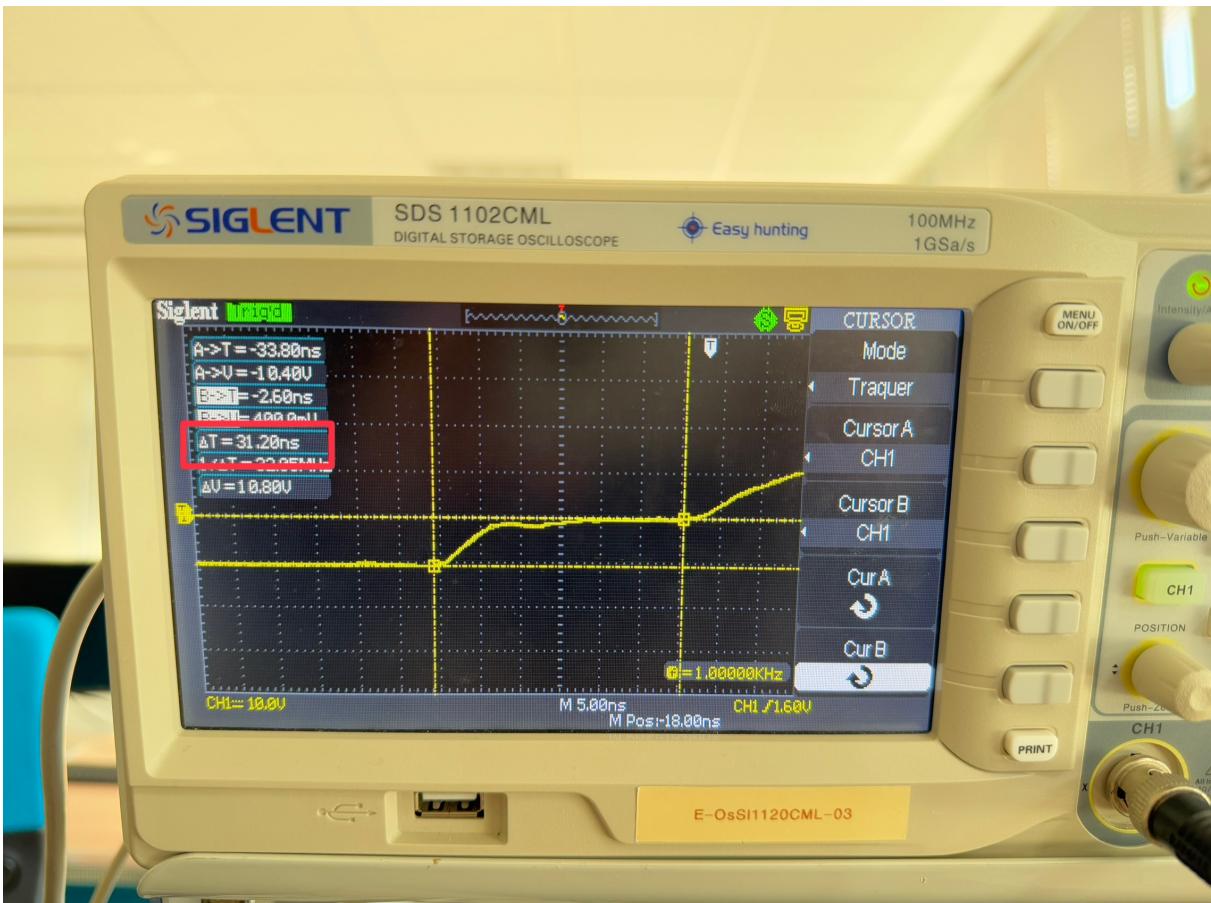
- Utility / Output Setup/Load = 50 ohm
- Duty: 0,1%
- Amplitude = 10 Vpp



2- Mesure de delta T avec l'oscilloscope:

À l'aide des curseurs nous avons relevé à l'oscilloscope :

- delta T (temps entre l'envoi de l'impulsion et sa réflexion) \approx 31,20 ns (ci-dessous)



Sachant que notre câble a une NVP de 0,66, que la vitesse de la lumière est de $c = 3 \times 10^8$ m/s et la valeur delta T aller-retour est de 31,20 ns , on a :

$$L = (\text{vitesse de propagation dans le câble} * \text{temps mesuré}) / 2$$

La vitesse de propagation valant $c * \text{NVP}$

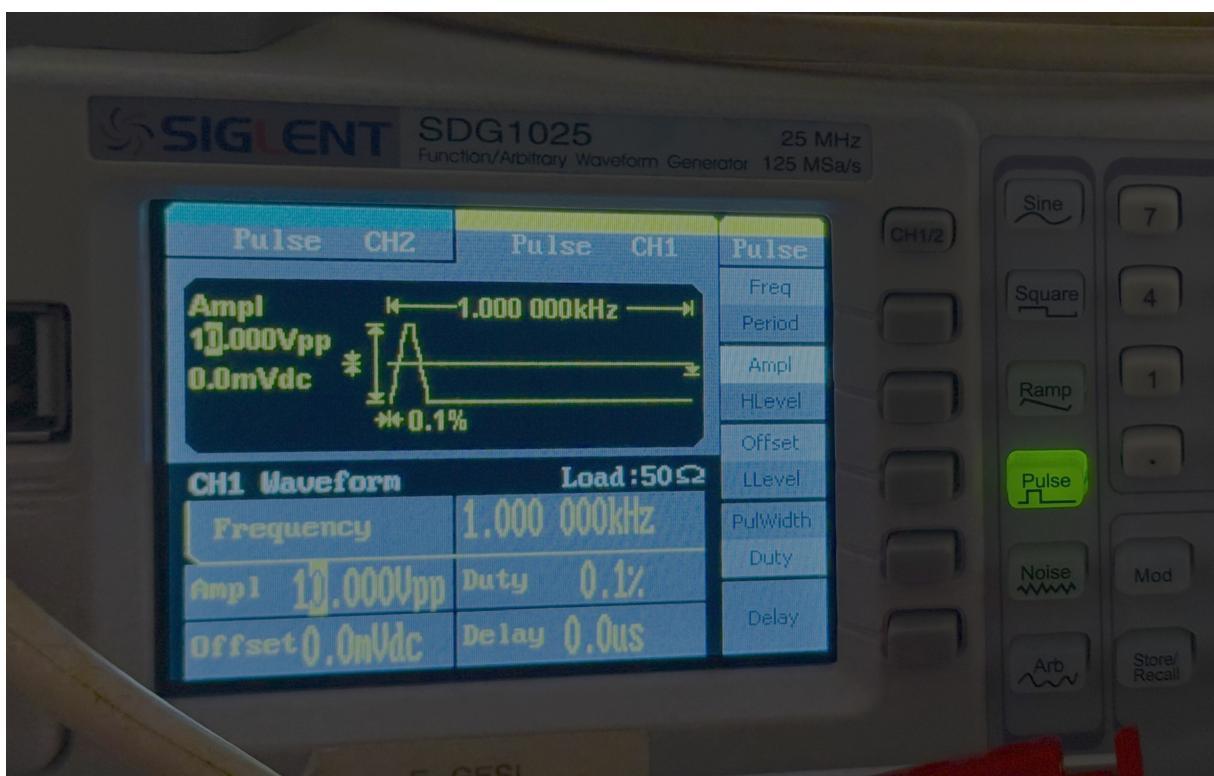
Application numérique :

$$\frac{0.66 \times 3 \times 10^8 \times 31.2 \times 10^{-9}}{2} = 3.088.$$

On retrouve ainsi la valeur de la longueur câble mesurer à l'analyseur de spectre.

b) Pour le câble Ethernet:

Nous avons réalisé les mêmes manipulations que pour le câble coaxial, nous avons trouvé un delta T de 51.0 ns et nous avons ainsi pu calculer la longueur du câble Ethernet avec un nvp de 0.88.





$$\frac{0.88 \times 3 \times 10^8 \times 51.0 \times 10^{-9}}{2} \quad 6.732.$$

↔

Ainsi le câble mesure environ 6,73 mètres.