

SAE 103 – Découvrir un dispositif de transmission

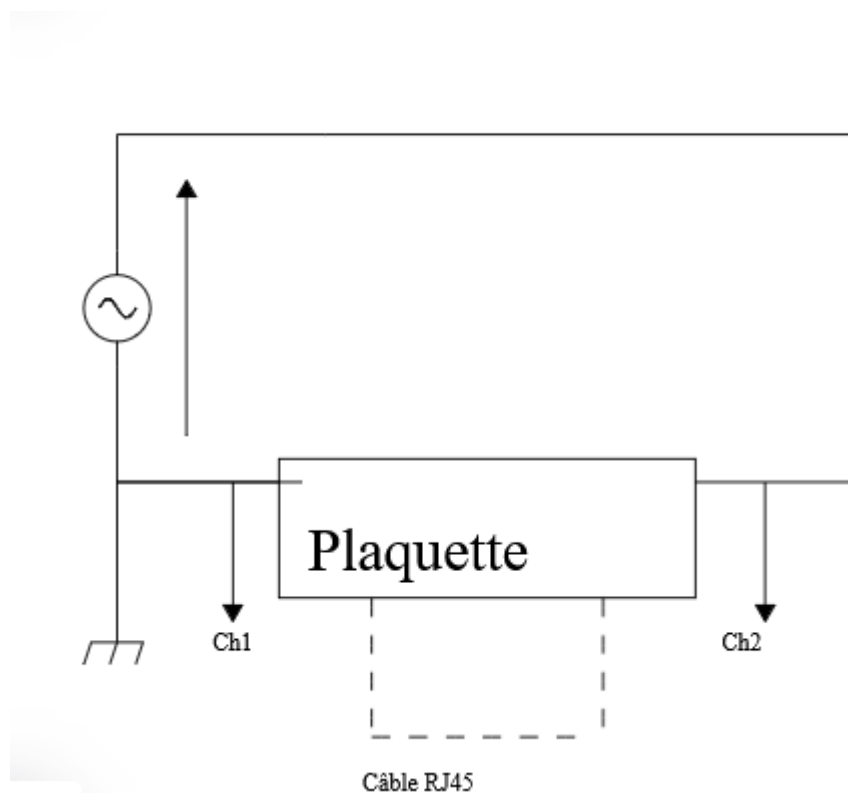
Table des Matières

Introduction	3
Schéma de mesure	3
Mesures et Calculs sur le temps de vol	4
1) Mesure du temps de vol.....	4
2) Déduction de la vitesse	5
Mesure et Calcul de l'amplitude	6
3) Mesure de l'amplitude	6
4) Calcul de l'atténuation	7
Conclusion	9
Lien externe.....	10

Introduction

Dans ce TP, nous allons découvrir, et faire des mesures sur des câbles RJ45. Nous allons mesurer, et calculer différents aspects du câble, comme la vitesse de propagation, l'atténuation. Nous allons utiliser des câbles RJ45 rouge de 10, 20 et 30 mètres. Nous allons aussi utiliser une plaquette, ainsi qu'un générateur de fonction et un oscilloscope.

Schéma de mesure



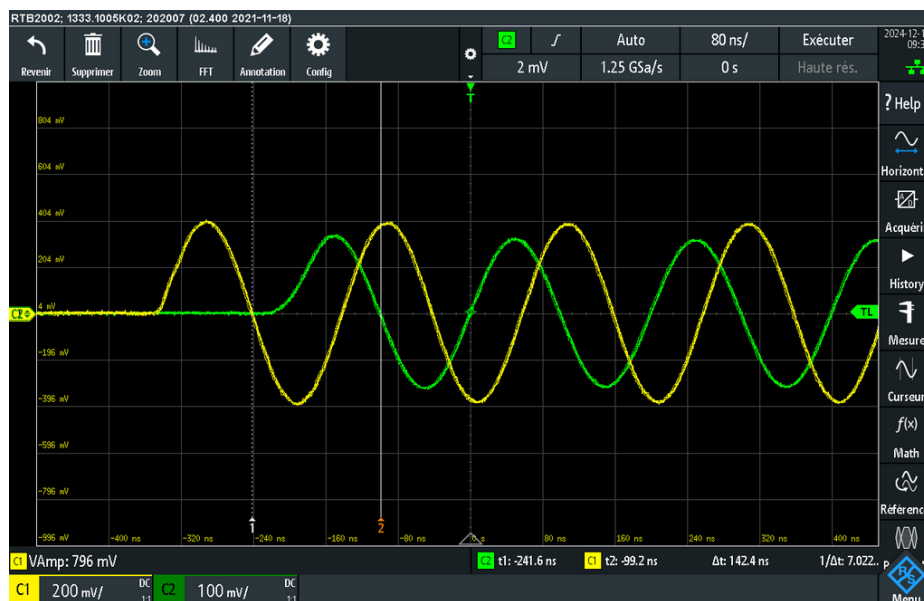
Pour faire les mesures nécessaires, nous avons utilisé une plaquette pour brancher les câbles RJ45. Nous avons aussi utilisé un générateur de fonction (GBF), brancher à un oscilloscope pour pouvoir faire les mesures nécessaires. Nous avons des câbles RJ45 rouges de 10, 20 et 30 mètres.

Mesures et Calculs sur le temps de vol

1) Mesure du temps de vol

Pour mesurer le temps de vol, nous avons utilisé l'oscilloscope, en positionnant des curseurs verticaux quand les 2 courbes passent par 0 sur l'axe du temps. Mesurer le temps de vol correspond à regarder le délai entre les 2 courbes (entrée et sortie).

Nous avons donc regardé quand les 2 courbes traversaient l'axe des abscisses, et nous en avons déduit le temps de vol.



Nous avons fait C2 – C1 :

$$241.6 - 99.2 = 142.4 \text{ ns}$$

Nous pouvons constater que l'oscilloscope nous donne déjà le temps de vol (Δt), mais nous préférons les mesures manuellement et vérifier les valeurs données par l'oscilloscope.

Ici, nous avons mesurer le temps avec un câble de 10 mètres, mais le procédé est le même pour un câble de 20 et 30 mètres. Nous en avons déduit le tableau ci-dessous :

Câble RJ45 (m)	10	20	30
Amplitude Initiale (V)	0,39748	0,39646	0,39026
Temps de vol (ns)	136,8	194	248

Extrait du fichier Excel de nos mesures, avec l'amplitude initiale (V), la distance (m) et le temps de vol (ns).

Nous pouvons constater que le temps de vol augmente quand la distance augmente.
Nous pouvons en déduire la courbe suivante :

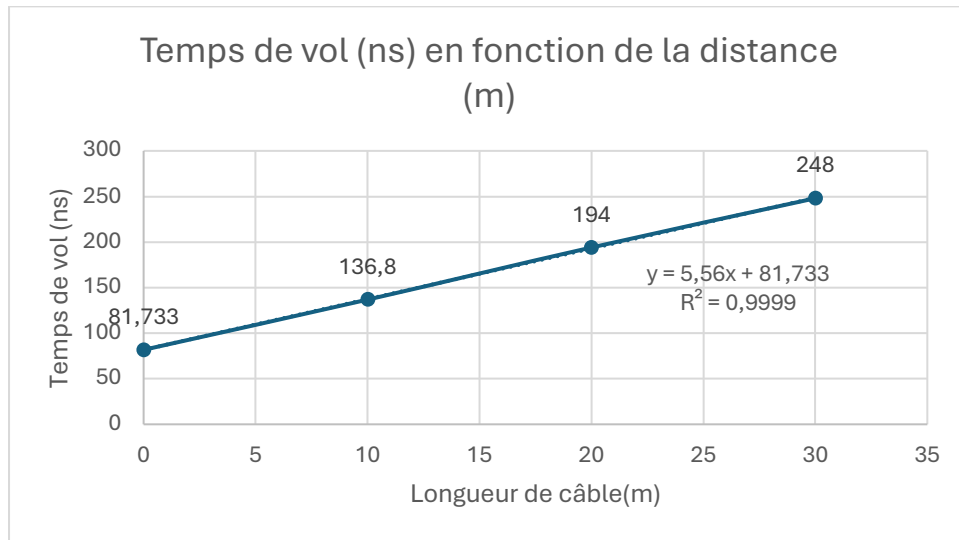


Figure 1 Courbe représentant le temps de vol (ns) en fonction de la longueur du câble (m)

2) Déduction de la vitesse

Nous avons donc tracé la courbe du temps de vol (ns) en fonction de la longueur du câble (m), et en ajoutant une courbe de tendance, nous avons donc une formule permettant de définir la fonction. La courbe est donc définie par :

$$y = 5,56x + 81,733$$

Et nous avons vu précédemment que le temps de vol est défini par la formule suivante :

$$\Delta t = \frac{1}{v}L + e_r$$

Avec Δt le temps de vol, v la vitesse dans le câble, L la longueur du câble et e_r l'erreur introduite.

Nous pouvons donc en déduire que $\frac{1}{v} = 5,56$, $x = L$, et $e_r = 81,733$

Donc si $\frac{1}{v} = 5,56$, alors $v = 0,1798 \text{ m/ns}$

Mesure et Calcul de l'amplitude

3) Mesure de l'amplitude

Pour faire la mesure de l'amplitude, nous avons utilisé l'oscilloscope, et nous avons placé des curseurs horizontaux sur les maximums et minimums des courbes, de la manière suivante :

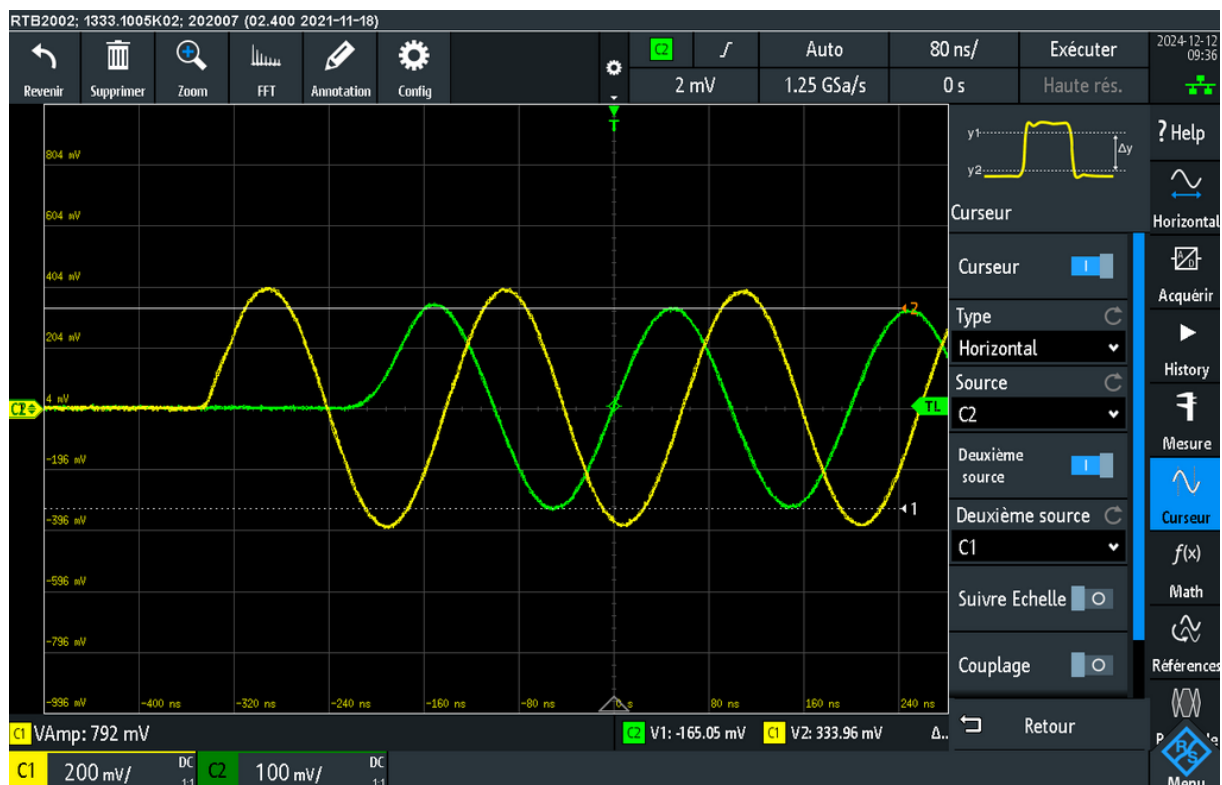


Figure 2 Capture d'écran de l'oscilloscope avec des curseurs horizontaux pour la mesure de l'amplitude

Ici, la courbe verte (Sortie, avec un câble de 10m) est mesurée. Et nous avons fait les calculs suivants :

Soit U_a l'amplitude de sortie calculée :

$$U_a = \frac{U_{max} - U_{min}}{2}$$

En calculant pour chaque courbe, avec une longueur de câble différents, nous en avons déduit le tableau ci-dessous :

Câble RJ45 (m)	0	10	20	30
Amplitude Initiale (V)		0,39748	0,39646	0,39026
Amplitude Sortie (V)		0,32618	0,30665	0,27247

Extrait de notre fichier Excel, avec les valeurs d'amplitude d'entrée et de sortie (V)

Nous pouvons voir qu'il y a aussi une valeur d'amplitude initiale dans le tableau, nous l'avons mesurée de la même manière que pour les amplitudes de sorties :

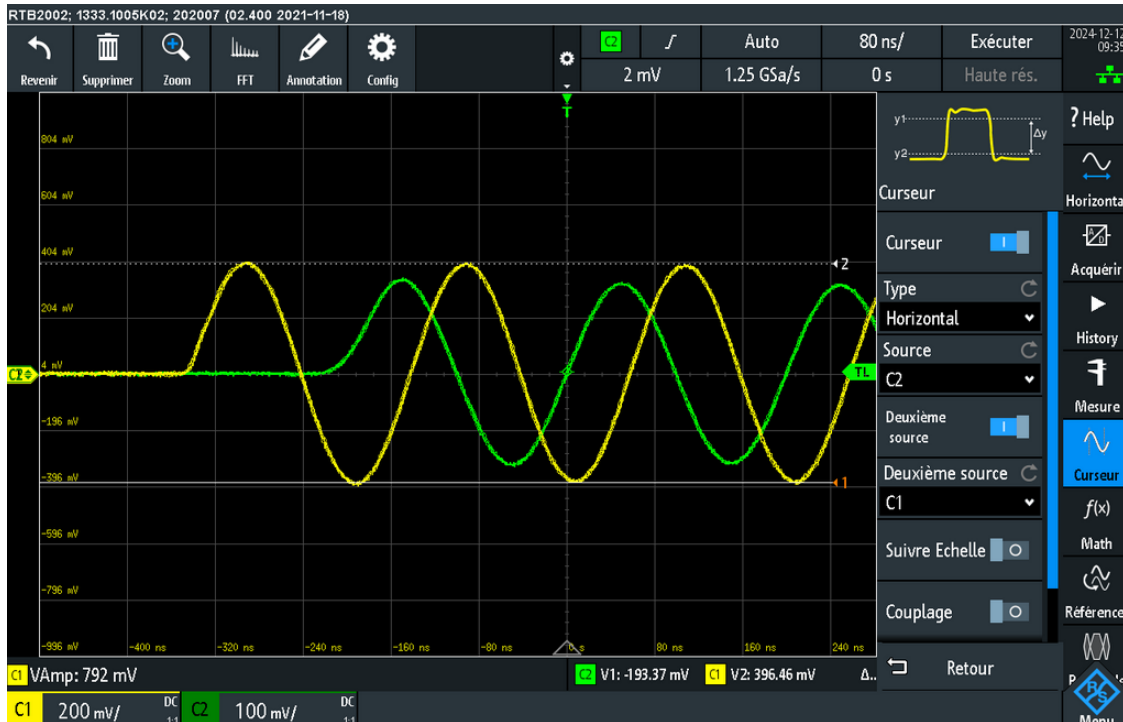


Figure 3 Capture d'écran de l'oscilloscope, pour mesurer l'amplitude d'entrée

4) Calcul de l'atténuation

Nous pouvons voir avec le tableau que l'amplitude d'entrée diminue légèrement quand la longueur du câble mesurée augmente.

Avec le tableau vu précédemment, nous pouvons en déduire la courbe suivante :

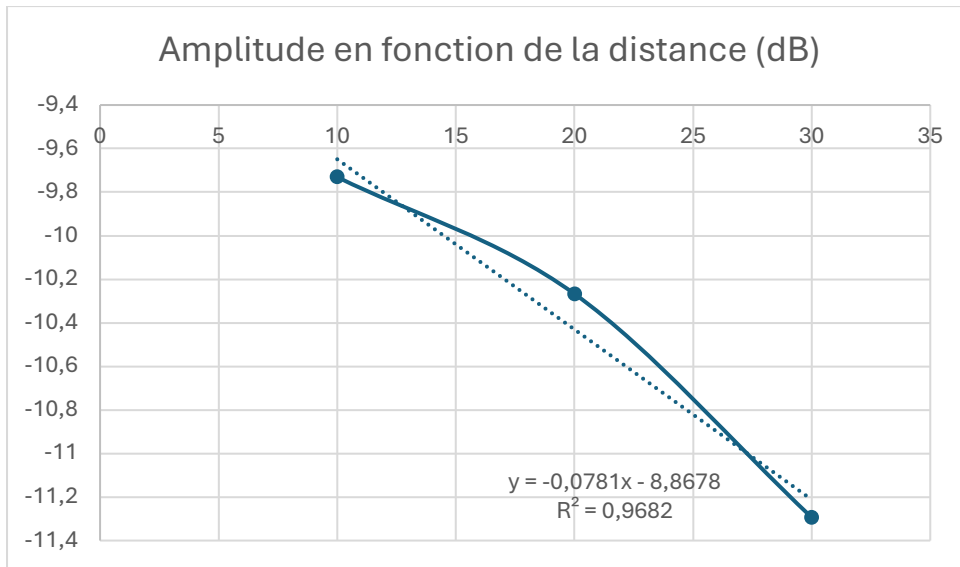


Figure 4 Courbe représentant l'amplitude en dB par rapport à la longueur du câble

Pour pouvoir tracer la 2^{ème} courbe, nous avons converti les amplitudes qui était initialement en V, en dB, avec la formule suivante :

$$20\log(U_{\text{sortie}})$$

Nous en avons déduit le tableau suivant :

Câble RJ45 (m)	0	10	20	30
Amplitude Sortie (V)	0,3555	0,32618	0,30665	0,27247
Amplitude en dB		-9,7308534	-10,267140	-11,293626

Comme sur la courbe vu précédemment (calcul du temps de vol), nous pouvons voir que la courbe est définie par la formule :

$$y = -0,0781x - 8,8678$$

Nous pouvons en déduire l'atténuation en dB/m : 0,0781 dB/m

Nous allons maintenant chercher l'atténuation en Np, et pour cela nous allons utiliser la relation entre l'atténuation en dB/m et en Np.

Donc pour calculer en Np, nous allons diviser l'atténuation en dB/m par 8,68 :

$$\frac{0,0781}{8,68} = 0,0089 \text{ Np/m}$$

Donc l'atténuation en Np/m est de 0,0089.

Conclusion

Nous avons donc pu voir durant ce TP comment mesurer (avec un câble RJ45 de 10, 20 et 30 mètres) une amplitude d'entrée, de sortie, mais aussi comment calculer le temps de vol, et en déduire la vitesse dans le câble. Et nous avons vu comment calculer l'atténuation en dB/m , mais aussi en Np/m . En utilisant les formules vues en cours, et le matériel à disposition, nous avons donc réussi à faire toutes ces mesures / calculs. Pour pouvoir résumer, et utilisé de manière efficace les mesures et calculs effectués, nous avons créé un fichier Excel mettant en relation toutes les données.

Lien externe

Notre fichier Excel : [SAE103_partie1_Johan_Kendall.xlsx](#)