

## Propagation le long d'un câble coaxial.

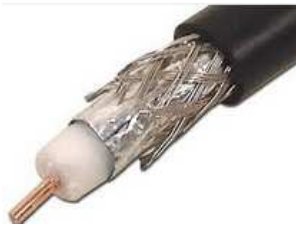
### Objectifs :

- Notion de ligne adaptée.
- Etude de l'atténuation linéique.
- Mesure de la célérité d'une onde dans le câble.

### Matériel :

- Un câble coaxial de longueur 25 mètres.
- Un GBF (générateur de basses fréquences).
- Un oscilloscope 2 voies.
- Une boîte à décade de résistances comprises entre 1  $\Omega$  et 150  $\Omega$ .
- Quelques fils de branchements.

### Observation :



Ce type de câble est utilisé pour la transmission de signaux numériques ou analogique à haute ou basse fréquence. Il est constitué d'une âme centrale recouvert d'un isolant entouré par une tresse métallique qui sert de blindage recouvert à son tour d'une gaine de protection. L'utilisation de ce type de câble nécessite une résistance de charge notée directement sur le câble lui-même, ici **75  $\Omega$** .

Nous allons vérifier l'importance de la valeur de cette résistance.

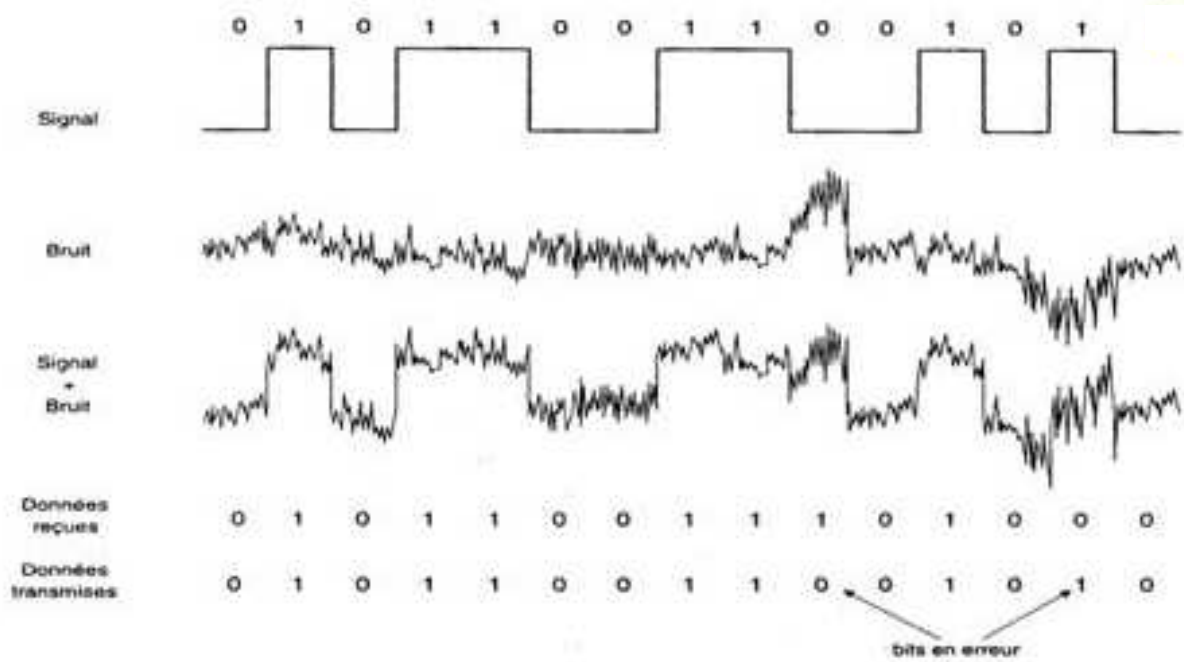
Pour cette expérience nous allons simuler un signal numérique correspondant à une information en binaire, ce qui signifie qu'elle est codée en une succession de 0 et de 1. Concrètement, cela revient à avoir un signal « créneau » dont la valeur varie entre 0 et  $U_{\max}$ . Quand la valeur de la tension est proche de 0 V le codage est 0 et lorsqu'elle vaut au moins 15 % de  $U_{\max}$  le codage est 1. Lors de la transmission, on peut avoir des pertes en ligne qui atténuent l'amplitude du signal et un « bruit » peut également s'ajouter qui va déformer le signal. Ces différentes informations sont résumées dans le document suivant.

# Cahier de laboratoire

Fiche expérience

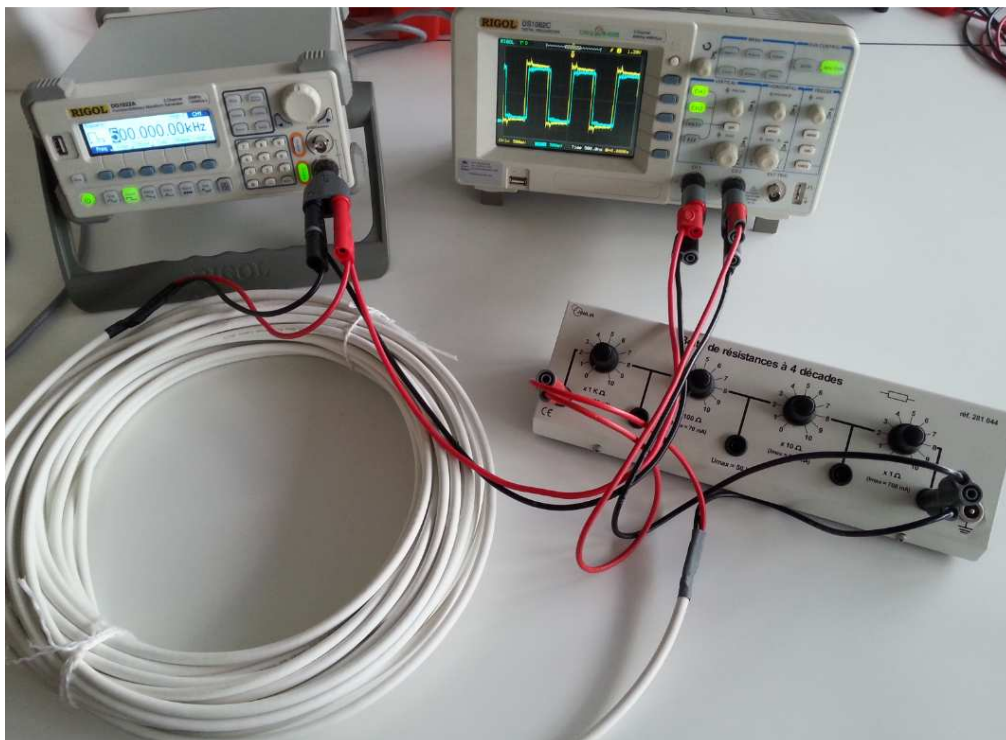
Par M. Didier CAMILLERI

LEGT R.SCHUMAN DE HAGUENAU



Pour générer ce signal, nous allons utiliser un GBF qui délivre une tension en créneaux.

- Régler le GBF pour qu'il délivre une tension en créneaux de valeur minimale 0 V de fréquence 500 kHz, avec  $U_{cc} = 4$  V et une tension de décalage (Offset) de +2 V.
- Brancher une extrémité du câble coaxial à la sortie du GBF.
- Brancher la boîte à décade de résistances à l'autre extrémité du câble coaxial.
- Brancher la voie 1 de l'oscilloscope à la sortie du GBF et la voie 2 sur la boîte à décade.



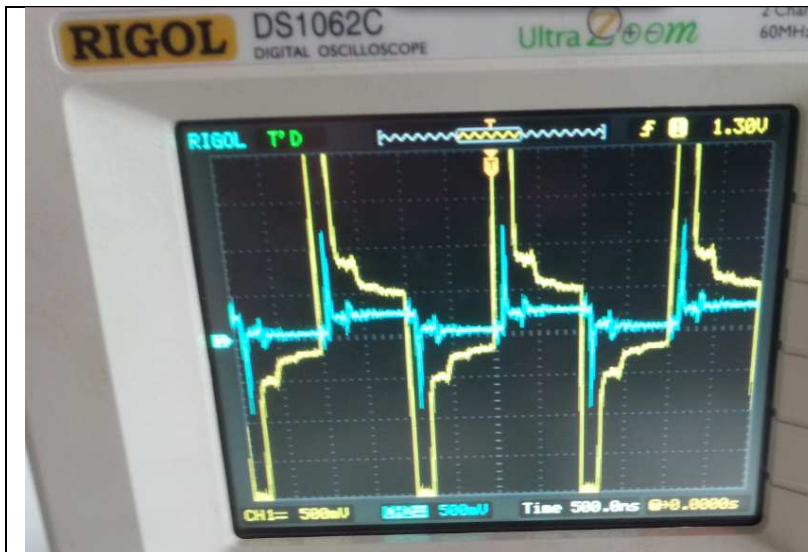
# Cahier de laboratoire

Fiche expérience

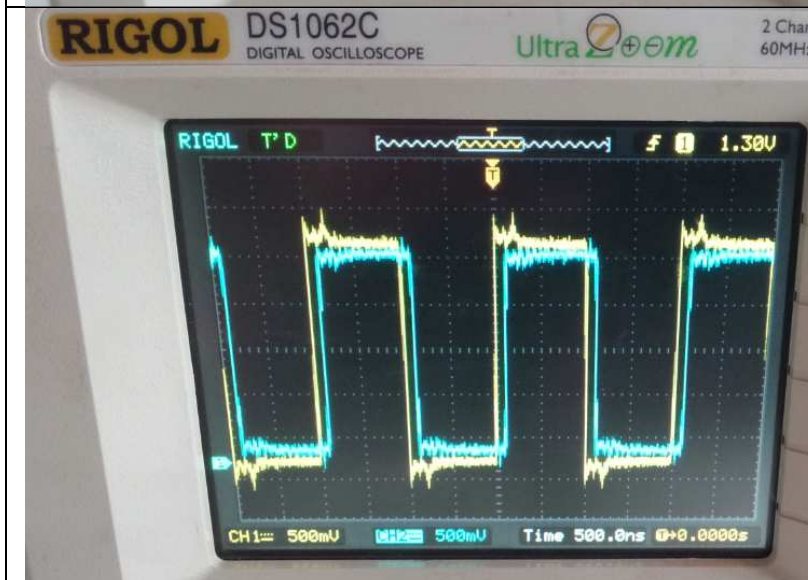
Par M. Didier CAMILLERI

LEGT R.SCHUMAN DE HAGUENAU

A l'oscilloscope on visualise les signaux d'entrée (jaune) et de sortie (bleu).



Lorsque la résistance de charge est trop petite ici  $1\ \Omega$ , le signal de sortie est déformé.



Lorsque la résistance de charge est adapté, ici  $75\ \Omega$ , le signal de sortie correspond bien au signal d'entrée.



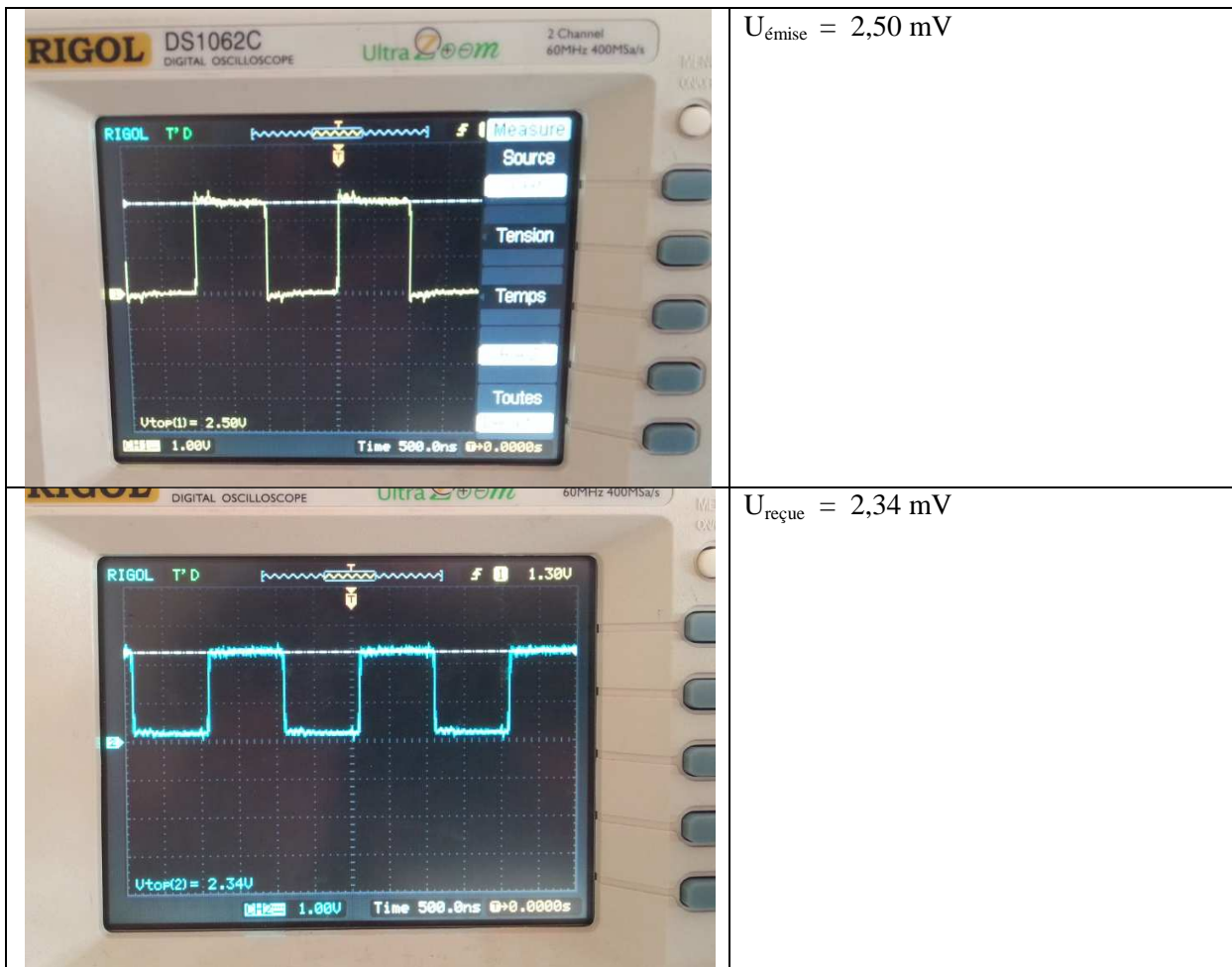
Lorsque la résistance de charge est trop grande, ici  $200\ \Omega$ , le signal de sortie est déformé.

## Mesures :

➤ L'atténuation linéique :

L'atténuation est donnée par la relation suivante :  $A = -20 \log \left( \frac{U_{re\grave{c}ue}}{U_{\acute{e}mise}} \right)$  avec A en dB et les deux tensions dans la même unité.

L'atténuation linéique est alors donnée par  $A_l = \frac{A}{l}$ , A en dB et l en m.



$$\text{Ici, } A = -20 \log \left( \frac{2.34}{2.50} \right) = 0,57 \text{ dB}$$

$$\text{Pour les 25 mètres de câble, } A_l = \frac{0,57}{25} = 0,023 \text{ dB} \cdot \text{m}^{-1}$$

- La célérité d'une onde dans ce câble coaxial:

Le principe consiste à appliquer à l'entrée du câble un signal créneau et d'observer la tension en sortie. On visualise les signaux à l'oscilloscope : entrée du câble sur la voie 1 et la sortie sur la voie 2. On règle le GBF sur  $f = 500 \text{ kHz}$  et  $U_{cc} = 4 \text{ V}$  avec un offset de 2V. On fige l'oscilloscope avec la fonction « stop » puis on utilise les curseurs pour faire la mesure en prenant soin de zoomer le plus possible sur la zone du décalage.

