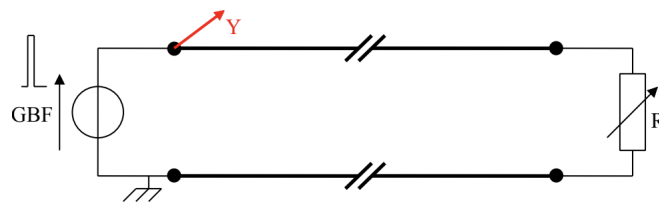
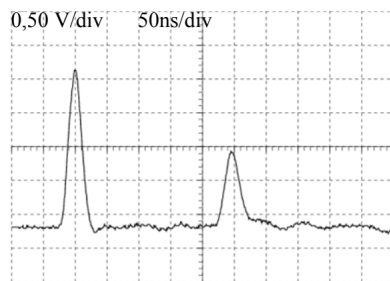
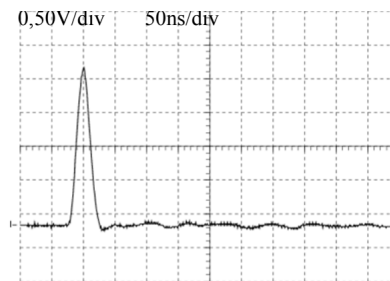


**Exercice 1** BTS SNEC 2017 (★)

La communication de données entre la centrale de sécurité et l'extérieur se fait par le réseau informatique Ethernet 100BASE-TX du barrage hydroélectrique. Afin de valider certaines caractéristiques des câbles Ethernet utilisés sur le réseau informatique de la centrale, on émet un signal impulsionnel à l'entrée d'une des 4 paires torsadées, d'une longueur de  $L = 25\text{ m}$ , refermée sur une résistance  $R$  de valeur variable.



Les chronogrammes de la **figure 1** et de la **figure 2** ci-après ont été obtenus en entrée de la ligne pour deux valeurs de résistance  $R$  :

Figure 1 -  $R = 300\ \Omega$ Figure 2 -  $R = 104\ \Omega$ 

On rappelle que la célérité d'une onde EM dans le vide vaut  $c = 3,0 \times 10^8\text{ m/s}$ .

**Q1** Donner, en la justifiant, la valeur de l'impédance caractéristique de la ligne  $Z_c$  à partir de ces chronogrammes.

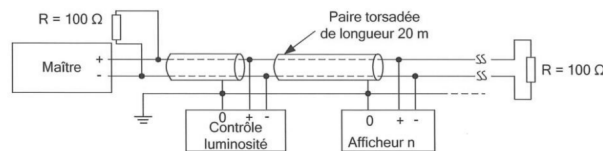
**Q2** Déterminer la vitesse de propagation  $v$  du signal dans la paire torsadée en utilisant le chronogramme approprié.

**Q3** En déduire la valeur de  $r$ , la permittivité relative au vide du milieu isolant constituant ce câble. On donne la relation :  $v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r}}$

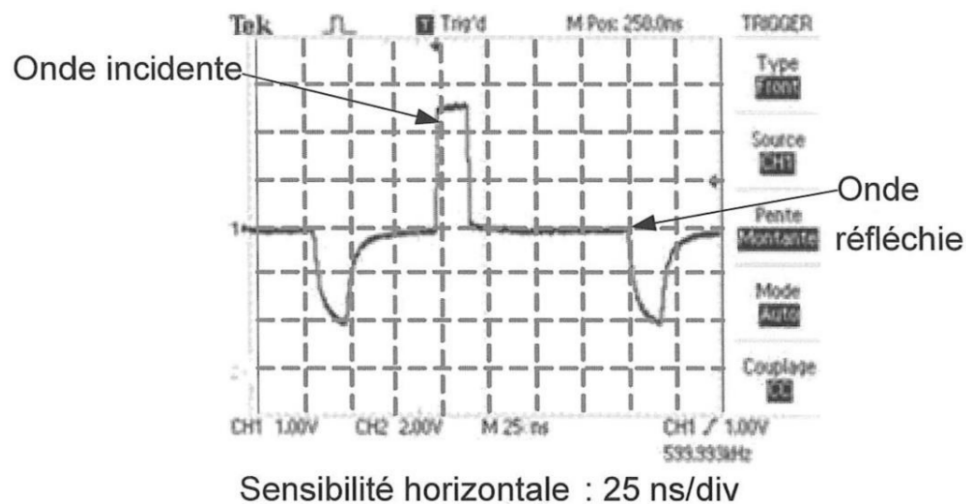
**Q4** Déterminer la valeur du coefficient de réflexion  $\rho(L)$  en bout de ligne pour la **figure 1**.

## Exercice 2 BTS SNIR 2016 (★ ★)

Une fois l'intensité lumineuse mesurée par une carte « contrôle de luminosité », la transmission de l'information jusqu'à la carte maître se fait par une liaison série RS485 en half-duplex. Le canal de transmission est une paire torsadée comme indiqué sur la figure suivante :



Lors du transfert des données, le technicien relève des incohérences. Après vérifications, il s'avère que le problème est dû à un défaut sur la ligne. Il teste alors celle-ci en appliquant un train d'impulsions à l'entrée de la ligne qui génère une onde. Il observe sur un oscilloscope branché en début de ligne, l'onde incidente et des éventuelles ondes réfléchies comme indiqué sur la figure suivante :



**Q1** Donner la valeur de l'impédance caractéristique de cette ligne, sachant que la charge est adaptée à la ligne.

Le coefficient de vélocité de la ligne est le rapport de la vitesse des ondes dans la ligne sur la vitesse des ondes dans le vide. Pour cette ligne, il vaut 0,54. On rappelle que la célérité des ondes électromagnétiques dans l'air et le vide est  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s.

**Q2** Déterminer la vitesse de propagation  $v$  de l'onde sur la ligne.

**Q3** Préciser si le défaut sur la ligne est dû à un circuit ouvert ou à un court-circuit. Puis mesurer le retard  $\Delta t$  entre l'onde incidente et l'onde réfléchie.

**Q4** En déduire la distance  $d$  entre le début de ligne et le défaut.