



---

## Réseaux IP

# Ethernet : Simulation avec Riverbed Modeler

---

*Auteurs :*

M. Samuel RIEDO  
M. Maic QUEIROZ

*Encadrant :*

M. François BUNTSCHU

## Introduction

Durant ce laboratoire, nous avons pour objectif de constater l'influence que peuvent avoir différents paramètres sur la charge du réseau. Nous avons donc dû modifier certains paramètres sur une simulation Riverbed Modeler et constater l'effet. Nous avons par exemple modifié, l'intervalle entre chaque paquet, la taille des paquets, etc...

## Problème 1

Expliquer le graphique obtenu par la simulation (Figure 6 : Scalar Panel Data) qui montre la relation entre les paquets/débits reçus (throughput) et émis (load). Pourquoi le throughput chute lorsque la charge est élevée ?

Le médium étant partagé entre 30 stations, lorsque ses dernières émettent de nombreux paquets à faibles intervalles, les collisions deviennent plus fréquentes. Ses dernières augmentent la perte de paquets.

| Paquets émis | Paquets reçus | Pourcentage de perte |
|--------------|---------------|----------------------|
| 12.38        | 7.84          | 36,7%                |
| 200.64       | 97.53         | 51,3%                |
| 657.92       | 135.64        | 79,4%                |
| 985.13       | 104.64        | 89,4%                |

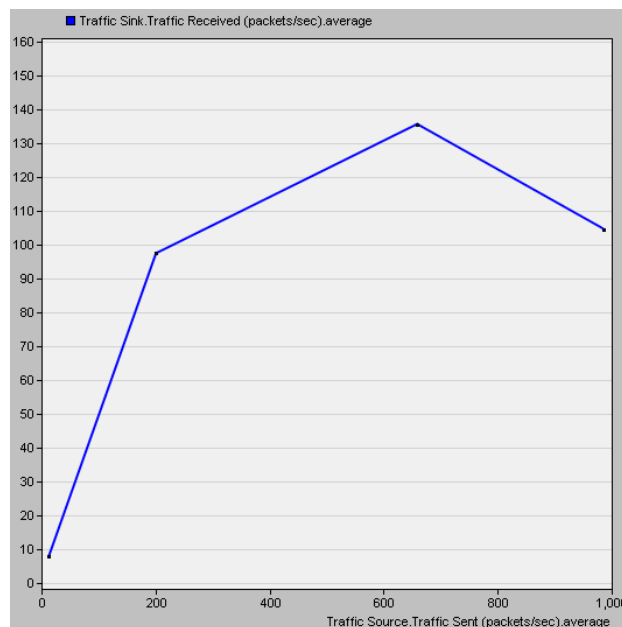


FIGURE 1 – Moyenne des paquets reçus

## Problème 2

Expliquer le graphique obtenu par la simulation qui montre la relation entre les paquets/débits reçus (throughput) et émis (load). Quelles sont les différences avec le graphique obtenu précédemment ?

La vitesse de propagation  $V_p$  a été grandement augmentée. Les paquets transitent donc bien plus rapidement, et restent moins longtemps sur le médium. La conséquence directe est que le nombre de collisions est diminué.

| Paquets émis | Paquets reçus | Pourcentage de perte |
|--------------|---------------|----------------------|
| 11.3         | 11.29         | 0.09%                |
| 200.63       | 200.61        | 0.001%               |
| 662.99       | 654.92        | 1.21%                |
| 1003.53      | 737.87        | 26.47%               |

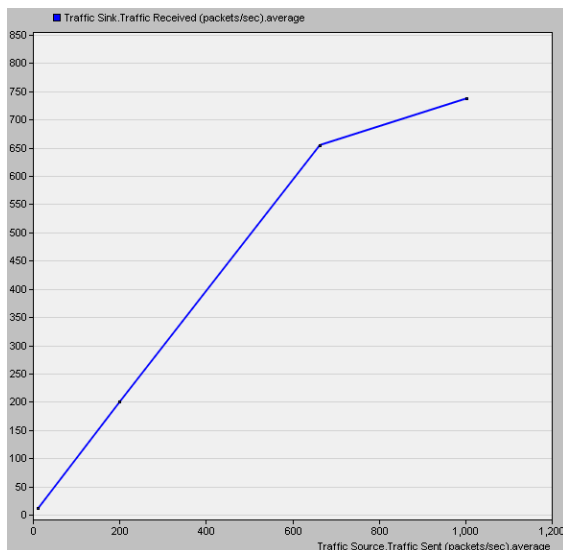


FIGURE 2 – Moyenne des bits reçus

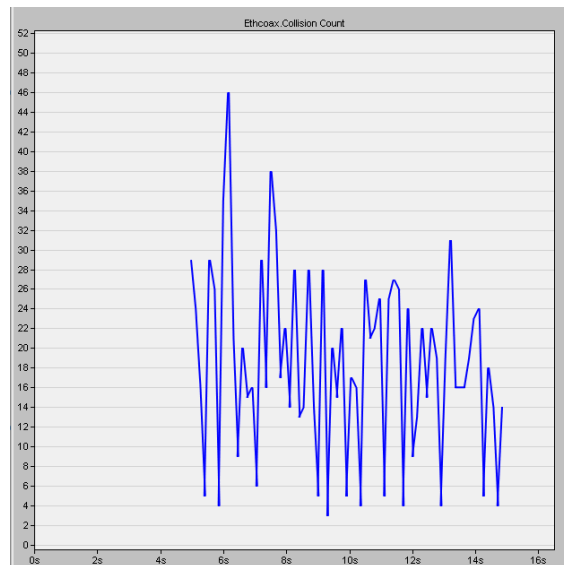


FIGURE 3 – Nombre de collision depuis le premier noeud

## Problème 3

Calculer le temps d'occupation du médium par une trame Ethernet avec une vitesse de propagation de 5ns/m et de 0.05s/m (déduisez les paramètres qui vous manquent selon la configuration de votre simulation). Quelle est votre conclusion ?

Taille de la trame : 1024B  
Vitesse de propagation : 5ns/m

Débit du médium : 10Mb/s  
Longueur du médium : 170m

$$\begin{aligned}
 T_O &= T_{TR} + T_P \\
 &= \frac{1024\text{B}}{10\text{Mb/s}} + 170\text{m} \cdot 5\text{ns/m} \\
 &= 782.2\text{ }\mu\text{s}
 \end{aligned}$$

Taille de la trame : 1024B  
Vitesse de propagation : 50ms/m

Débit du médium : 10Mb/s  
Longueur du médium : 170m

$$\begin{aligned}
 T_O &= \frac{1024\text{B}}{10\text{Mb/s}} + 170\text{m} \cdot 50\text{ms/m} \\
 &= 8.5\text{ s}
 \end{aligned}$$

## Problème 4

Expliquer les graphes et commenter les résultats en calculant le trafic émis sur le médium. Note : Pour comparer les résultats, vous devez sélectionner Results for : Current Project dans le Result Browser , et sélectionner les 3 scénarii précédents pour accéder aux différentes statistiques)

Le scénario C est celui ayant l'intervalle d'envoi le plus court (0.025s), contrairement au scénario B (0.05s) et A (0.1s). Nous pouvons donc déduire que dans le scénario C, deux fois plus de paquets sont envoyés dans le même laps de temps que dans le scénario B, et quatre fois plus que dans le A.

En contre-partis, la charge du médium étant plus grande dans le scénario C, le nombre de collisions est également supérieur. La figure 6 démontre que le nombre de collisions est plus de dix fois plus élevé en moyenne, alors que le nombre de paquets envoyé n'est que deux fois plus élevé comparativement au scénario B. En conséquence, le nombre de paquets reçu dans le scénario B n'est pas plus petit que celui dans le scénario C, même avec un temps intermédiaire entre chaque paquet envoyé deux fois plus long.

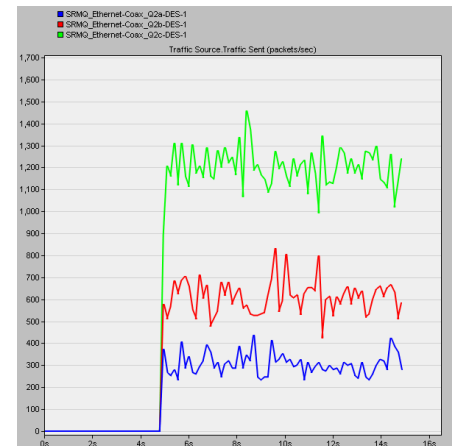


FIGURE 4 – Trafic brut émis

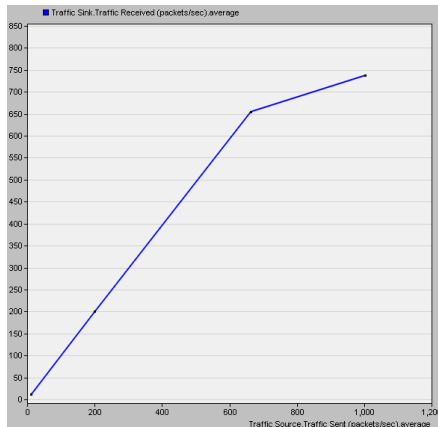


FIGURE 5 – Moyenne des bits reçus

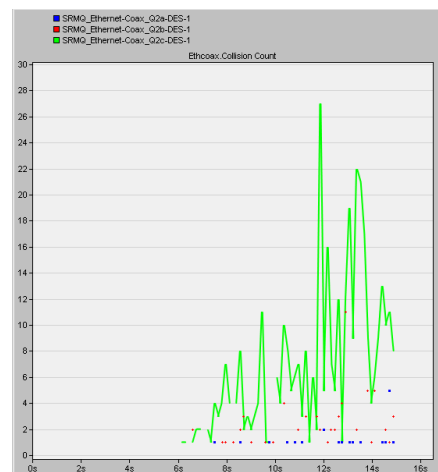


FIGURE 6 – Nombre de collision depuis le premier noeud

## Problème 5

**Expliquer ces graphes et commenter les résultats.**

Le nombre de stations ayant été diminué par deux, le nombre de collisions est également diminué, mais par un facteur plus important. Le pourcentage de paquets perdus est donc largement diminué.

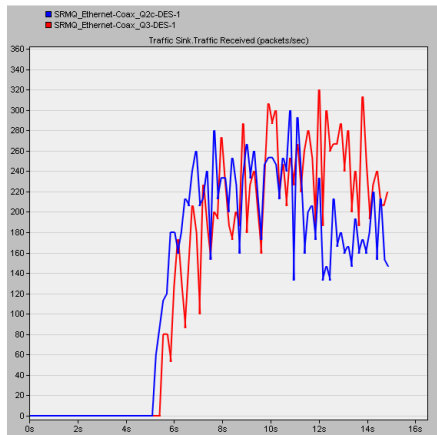


FIGURE 7 – Moyenne des bits reçus

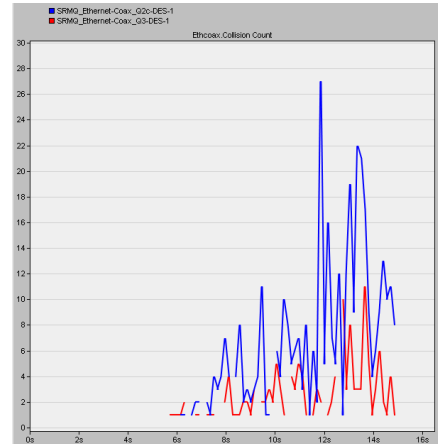


FIGURE 8 – Nombre de collision depuis le premier noeud

## Problème 6

**Expliquer ces graphes et commenter les résultats.**

La taille des paquets étant plus deux fois plus petite dans l'un des scénarii, le nombre de bits envoyé est également divisé par deux (figure 9). Le nombre de paquets envoyé est quant à lui identique dans les deux cas, leur taille ne variant pas leur nombre (figure 10).

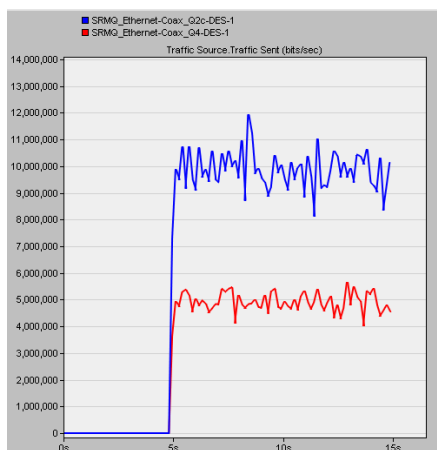


FIGURE 9 – Moyenne des bits envoyés

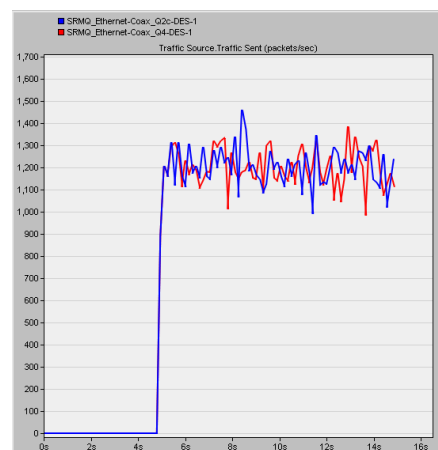


FIGURE 10 – Moyenne des paquets envoyés

Du côté de la réception, le nombre de paquets reçu est doublé d'un côté (figure 11). Ceci s'explique par la taille de ces derniers. Étant plus petit, le temps d'occupation du médium par paquet est diminué, réduisant ainsi le nombre de collisions. Ce dernier paramètre améliore légèrement le débit à la réception (figure 12), l'envoi de paquet de 512 Bytes est donc plus efficace que celui de 1024 Bytes.

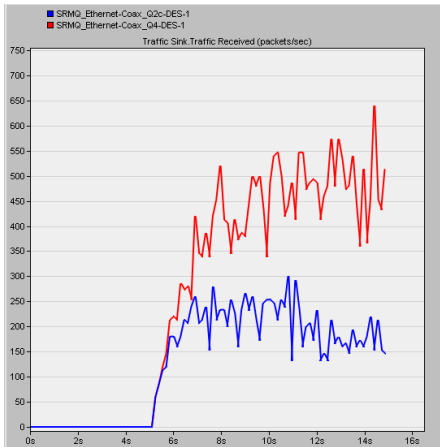


FIGURE 11 – Moyenne des paquets reçus

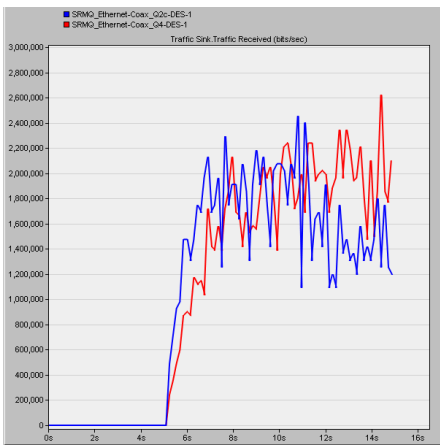


FIGURE 12 – Moyenne des bits reçus

## Conclusion

Nous avons trouvé ce TP intéressant. Nous avons en effet pu constaté qu'augmenter le nombre de paquets et réduire l'intervalle d'envoi n'est pas une bonne idée si cela n'est pas fait avec certaines précautions. En effet, à un certain stade ces paramètres créent une surcharge sur le réseau entraînant de multiple collision. Ces collisions créent une perte de données, le nombre de données reçues finit par être plus faible qu'avant les modifications.

## Table des figures

|    |   |   |
|----|---|---|
| 1  | Moyenne des paquets reçus . . . . .                   | 1 |
| 2  | Moyenne des bits reçus . . . . .                      | 2 |
| 3  | Nombre de collision depuis le premier noeud . . . . . | 2 |
| 4  | Trafic brut émis . . . . .                            | 3 |
| 5  | Moyenne des bits reçus . . . . .                      | 3 |
| 6  | Nombre de collision depuis le premier noeud . . . . . | 3 |
| 7  | Moyenne des bits reçus . . . . .                      | 4 |
| 8  | Nombre de collision depuis le premier noeud . . . . . | 4 |
| 9  | Moyenne des bits envoyés . . . . .                    | 4 |
| 10 | Moyenne des paquets envoyés . . . . .                 | 4 |
| 11 | Moyenne des paquets reçus . . . . .                   | 5 |
| 12 | Moyenne des bits reçus . . . . .                      | 5 |

Fribourg, le 26 septembre 2016

Samuel Riedo

Maic Queiroz