

Protocoles réseaux

TD n° 12 : analectes

a) Débit et latence

Exercice 1 : avec ou sans TCP

400 Go de données doivent être téléchargés d'un serveur S vers une ordinateur C chaque nuit entre minuit et 7h du matin. Par ailleurs, la distance entre C et S est de 24km.

1. Quel est le débit nécessaire, en Mbps, afin que le téléchargement puisse se faire chaque nuit ?

On installe maintenant entre les deux machines une fibre optique supportant un débit IP de 200 Mbps dans chaque sens. On utilise une application TCP qui fait des segments de 1ko de données chacun.

2. Combien de temps au minimum faut-il pour télécharger les données ?

3. Quelle est la latence de la ligne, au minimum ?

4. Quel est le temps mis à émettre un paquet de données ?

5. On suppose maintenant que C envoie un acquittement de 40 octets dès la réception d'un paquet, comme dans TCP, mais que, contrairement à TCP, S n'émet pas de nouveau paquet tant que le précédent n'a pas été acquité. Quelle est alors la latence ?

6. Quel est le débit ainsi obtenu ? Commentaire ?

7. Combien de bits sont-ils en vol à un instant t donné, de S vers C ?

b) Contrôle de congestion

Exercice 2 :

On rappelle que TCP utilise deux algorithmes de contrôle de congestion :

- l'algorithme **slow start**, où la taille de la fenêtre de congestion est augmentée de 1 MSS (maximum segment size) pour chaque acquittement reçu, et réduite une fois par RTT (round-trip time) si une perte de paquet a eu lieu ;
- l'algorithme **congestion avoidance**, où la fenêtre n'est augmentée que d'un MSS par RTT en l'absence de perte de paquets.

On considère deux nœuds A et B séparés par une route de 10ms. On suppose le débit de la route infini, c'est-à-dire que le débit est limité par la fenêtre de congestion et pas par le débit de la route. On suppose que le MSS est de 12000 bits.

1. A envoie des données à B au débit maximal autorisé par **slow start**. Combien de données A a-t-il envoyé au bout de 10ms ? 20 ms ? 30 ms ? 1s ?
2. Même question si A utilise l'algorithme **congestion avoidance**.
3. Pourquoi TCP change-t-il d'algorithme dès la première perte de paquet ?
4. Après un temps de silence (un temps pendant lequel il n'a rien eu à émettre) de plus d'un RTT, TCP réinitialise sa fenêtre à 1MSS et recommence à utiliser **slow start**. Pourquoi ?
5. Que pensez-vous de cet algorithme ?