

TD1 - Calculs de débits et de latences

Exercice 1 (Pour s'échauffer).

Complétez les égalités suivantes :

- 1 octet	=	bits	- 16 Mo	=	Kbits
- 1 Ko	=	octets	- 2 To	=	Mbits
- 1 Mo	=	octets	- 125 Ko	=	Mbits
- 1 Go	=	octets	- 10^6 Gbits	=	To
- 1 To	=	octets	- $320 \cdot 10^6$ Kbits	=	Go

Exercice 2 (Examen 2013).

Ces trois questions sont indépendantes

1. On a 300Go de données à envoyer chaque jour de Bordeaux à Paris. Quel débit disponible est donc nécessaire ? (en Mbps). Est-ce qu'une simple ligne ADSL à 18Mbps/1Mbps de chaque côté peut suffire ?
2. On prend un accès internet par la fibre, 200Mbps symétrique, avec un quota de 2To/mois. Si l'on télécharge en permanence à pleine vitesse, au bout de combien de temps a-t-on atteint le quota du mois ? On réduit donc notre débit pour éviter de dépasser le quota avant la fin du mois. Quel débit constant peut-on utiliser sur l'ensemble du mois pour atteindre exactement le quota à la fin du mois ?
3. On allume une fibre de 200km de long à 10Gbps. La vitesse de la lumière dans la fibre est de 200 000km/s. Combien d'octets sont donc "en transit" à l'intérieur de la fibre ?

Exercice 3 (Examen 2010).

Deux fous utilisent des clés USB de 32Go et des lance-pierres pour s'échanger des données. Le temps de vol d'une clé USB entre les deux fous est d'environ une seconde. Le temps de préparation du lance-pierre (pose, visée, tir) est d'environ deux secondes, et le temps de réception est d'environ une seconde.

1. Dans un premier temps, on considère qu'ils ont tous deux des clés USB contenant déjà les données prêtes à envoyer, et qu'ils n'ont pas besoin de lire celles qu'ils reçoivent immédiatement. Quels sont le débit et la latence de ce moyen de communication ? (expliquez votre calcul)

2. Après ces tests concluants, les fous s'éloignent l'un de l'autre, le temps de vol passe à 20s. Comment cela affecte-t-il le débit et la latence ?
3. Les fous s'entraînent à la préparation du lance-pierre, ils ne mettent désormais plus que 0,5s au lieu de 2s. Comment cela affecte-t-il le débit et la latence ?
4. Maintenant, un des deux fous veut envoyer à l'autre un gros fichier de son ordinateur portable, en le découpant en morceaux de 32Go. La vitesse de transfert entre l'ordinateur et la clé USB est de 10Mo/s. On négligera le temps de débranchement/rebranchement de la clé USB. Quels sont le débit et la latence du transfert vers l'ordinateur de l'autre fou ? (expliquez votre calcul)

Exercice 4 (Examen 2015).

J'effectue les sauvegardes de mes fichiers en les envoyant en ssh depuis mon serveur vers le serveur de mes parents, et inversement j'effectue les sauvegardes des fichiers de mes parents en les récupérant par ssh. J'ai pour cela une connexion ADSL chez moi à 2Mbps/256Kbps, et mes parents ont une connexion à 18Mbps/860Kbps. Mon disque est branché en USB 1.0, ce qui en pratique limite son débit à 1Mo/s.

1. L'ordre de grandeur de la latence observée entre les deux serveurs est de 50ms, pensez-vous que cette valeur est significative dans le temps de transfert de données ?
2. J'ai une vidéo de 1Go à envoyer vers le serveur de mes parents, combien de temps cela va-t-il prendre ? De même, je dois récupérer une vidéo de 1Go depuis leur serveur, combien de temps cela va-t-il prendre environ ?
3. Je veux leur envoyer un message pour les remercier de 1Ko. Combien de temps ce message va-t-il mettre pour atteindre l'ordinateur de mes parents ?
4. La réponse à la question 1 est-elle toujours valide pour ce transfert-là ?

J'ai maintenant la fibre ! J'ai pris la formule 100Mbps/50Mbps. Mes parents n'ont pas changé leur ADSL.

5. Pensez-vous que la latence a changé ?
6. Même questions que précédemment pour les transferts de fichiers de 1Go.

Exercice 5 (Bonus – Pigeonnet versus Internet).

On souhaite transférer 4 Go de données entre deux villes distantes de 100 km. Plusieurs moyens de transfert sont envisagés :

1. Un pigeon voyageur portant un carte microSD, volant à une vitesse de 60 à 110 km/h selon la direction du vent ;
2. Le réseau Internet avec ligne ADSL2 ayant un débit descendant de 8Mbit/s et montant de 1 Mbit/s.

Calculez le débit du pigeonnet ? Quel moyen de transfert est le plus performant ?