

# Pourquoi le débit que me vend mon FAI n'est-il pas celui constaté ?

Nicolas Vignes

21 octobre 2012

## 1 Introduction

Le débit que vous promet votre opérateur lors de l'ouverture d'une ligne ADSL n'est jamais le même que le débit réel dont vous disposez lorsque vous téléchargez un fichier sur internet. Dans cet article, je vais tenter de présenter rapidement quelques raisons qui expliquent cette différence.

On retrouve des raisons qui ont un lien avec la partie logiciel de l'infrastructure des protocoles réseaux, mais il y a également des raisons purement physiques qui expliquent ces différences, je tenterai de les présenter rapidement sans entrer dans des détails trop techniques.

## 2 Une histoire de trame

L'envoi de données sur un réseau est géré par différents protocoles qui sont eux-mêmes régies par le modèle OSI (Open Systems Interconnection). Ce modèle définit 7 couches dans la communication entre deux machines. (Application, Présentation, Session, Transport, Réseau, Liaison, Physique). Lorsqu'une application veut effectuer une communication réseau, celle-ci émet une requête qui va passer par chaque couche. Les couches sont des termes théoriques pour représenter le cheminement d'un paquet de données, mais elles n'ont pas une implémentation réelle.

A chaque couche, on peut associer plusieurs protocoles qui vont se charger réellement de transmettre l'information dans notre réseau ; même si un protocole est normalement assigné à une seule couche du modèle OSI, un protocole peut se charger de réaliser les opérations sur plusieurs couches, on n'a pas toujours 7 protocoles qui agissent lors d'une communication sur un réseau.

Lors d'une communication réseau entre deux machines, la requête part de la couche 7 (Application) pour descendre jusqu'à la couche 1 (Physique) pour



FIGURE 1 – Couches du modèle OSI

arriver jusqu'à la couche 1 de l'autre machine et remonter jusqu'à l'application qui reçoit la requête (couche 7 : Application). Afin qu'une information puisse bien traverser le réseau, chaque couche transforme l'information sous une certaine forme avant de la transmettre à la couche en dessous et lors de la réception chaque couche décode l'information pour en y extraire les informations utiles et la transmettre à la couche au-dessus.

Pour pouvoir ajouter des informations lors d'un passage dans une couche, le protocole doit rajouter des informations utiles (Flags, adresses du protocole, etc.), que l'on nomme en-têtes, ces informations prennent une certaine taille qui varie selon chaque protocole (de quelques bits à quelques octets). Et chaque protocole encapsule les informations de la couche précédente comme avec des poupées russes, les informations de la couche application se retrouvent au centre de la poupée russe alors que les informations de la couche Physique se trouvent en périphérie. Le tout forme une trame que l'on envoie sur le réseau.

Dans le cas typique qui nous intéresse, un téléchargement, on demande au serveur qui héberge le fichier de nous l'envoyer. Celui-ci va d'abord découper ce fichier en petits paquets qu'il va envoyer sur la toile et qui vont se rendre d'eux-même vers le destinataire. Chaque paquet doit pouvoir arriver à bon port, chaque couche (et donc protocoles), ajoute des informations lors de l'envoi (Ports, Adresse IP, Chemin), comme on l'a dit rajouter ces informations augmentent un peu la taille de chaque paquet par rapport au contenu initial (le fichier). Quand notre ordinateur reçoit les paquets, il décode le paquet à chaque couche pour ressortir les données utiles à la couche 7. Dans notre cas, pour chaque paquet, on avait peut-être 64 octets d'informations utiles et 36 octets supplémentaires. Au total 100 octets ont traversé le réseau mais nous n'avons reçu que 64 octets utiles.

Quand vous vous abonnez votre opérateur vous promet par exemple 100 octets/s, mais lors du téléchargement de votre fichier avec votre navigateur, vous ne verrez qu'une vitesse de 64 octets/s car votre navigateur ne comptabilise que les données utiles lors de la réception et non pas l'ensemble de la trame que vous avez reçu. Pourtant, votre connexion est bien de 100 octets/s, pour connaître ce chiffre, il faudrait lire la taille des paquets directement au niveau de la couche physique. C'est la première raison de la différence entre la vitesse promise par votre opérateur et la vitesse « réelle » à laquelle vous téléchargez vos fichiers.

### 3 Une histoire d'atténuation

La deuxième raison n'est pas logicielle mais physique. Comme vous le savez, rien n'est parfait et les câbles ne font pas exceptions dans notre cas. Si dans un ordinateur, la distance entre les composants est si faible qu'il n'y a pas (ou peu) de perte lors du transport d'un bit, autant sur un réseau comme le réseau ADSL français, les longueurs sont beaucoup plus grandes (plusieurs centaines de mètres entre deux appareils). Sur notre réseau proche (entre votre maison

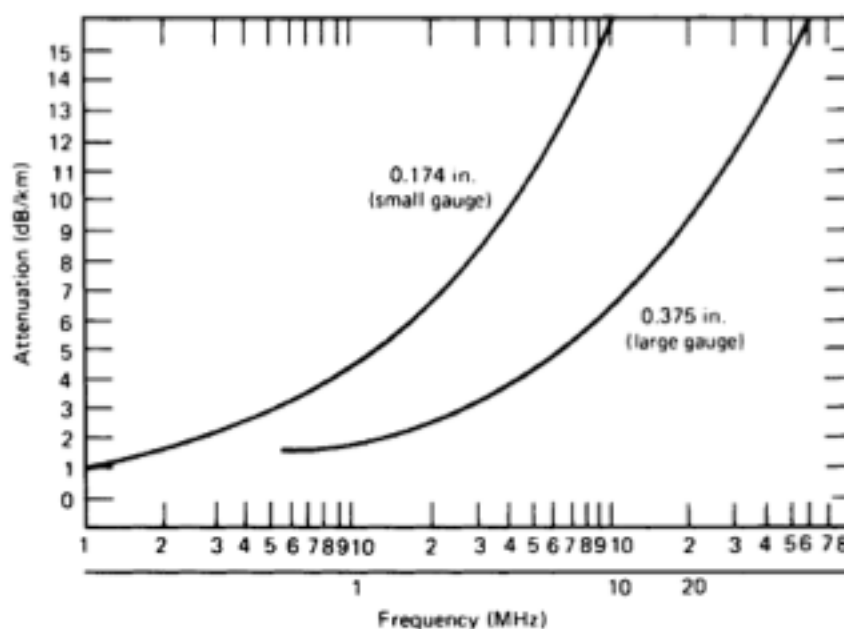


FIGURE 2 – Courbe d'atténuation d'un câble coaxial

et le dernier commutateur), la plupart des câbles sont des paires de cuivre (coaxiales ou bifilaires), le cuivre comme tout métal ne conduit pas parfaitement et

présente ce que l'on appelle une atténuation qui dépend de la longueur du fil, de son épaisseur et également de sa qualité ainsi que la fréquence des informations que l'on souhaite transmettre à travers.

Entre le dernier relais que l'on peut considérer qu'il délivre le débit maximum promis, la distance entre chaque maison est ce relais est différente, l'atténuation de la bande passante varie donc selon les maisons mais on perd plusieurs dB sur une distance d'un kilomètre. Cette atténuation de la bande passante se traduit par une diminution du débit lorsque vous téléchargez un fichier.

## 4 Une histoire de b(y)t(e)

La troisième raison qui n'en est pas vraiment une mais qui mérite d'être rappelé est une histoire de vocabulaire et de définitions. Le plus souvent lorsque votre opérateur vous propose une offre, il parle d'une offre de 8 Méga, mais 8 Méga quoi ? 8 MB, 8 Mb ou 8 Mo ? Le plus souvent votre opérateur utilise le terme qui l'avantage le plus, c'est-à-dire 8 Mb, qui signifie 8 Mégabits ( $8 \cdot 10^3$  bits) qui sous entend une vitesse de téléchargement de 8000 bits par seconde.

Pour rappel  $8 \text{ bits} = 1 \text{ octet} = 1 \text{ byte}$ , beaucoup de gens confond le terme byte et bit qui sont très différents. Le plus souvent lorsque votre navigateur vous affiche la vitesse de téléchargement, celui-ci vous présente une vitesse en octet ou en byte, vous avez l'impression d'avoir un débit 8 fois plus petit que le débit promis mais vous oubliez souvent de faire la division par 8, notre connexion à 8 Mégabits est également une connexion à 1 Mégaoctet.

C'est une erreur presque naturelle et les opérateurs profitent bien de cela en sachant qu'une partie des utilisateurs ne vont pas chercher plus loin et ceux-ci s'étonnent de la différence entre le débit promis et le débit réel.

## 5 Conclusion

Dans le contrat que vous signez, l'offre que vous propose votre opérateur mentionne souvent le débit maximale dont peut bénéficier le client mais souvent celui-ci est bien en dessous, tout d'abord car l'opérateur n'est pas soumis à vous proposer tout le temps un débit maximal pour votre installation, mais également à causes des pertes dû au réseau physique (câbles : atténuation) mais également à la partie logicielle qui transporte des informations utiles au bon déroulement d'une connexion mais inutile à l'utilisateur final, cependant comme vous vous en doutez on ne peut pas s'en passer.