

Internet : Protocoles

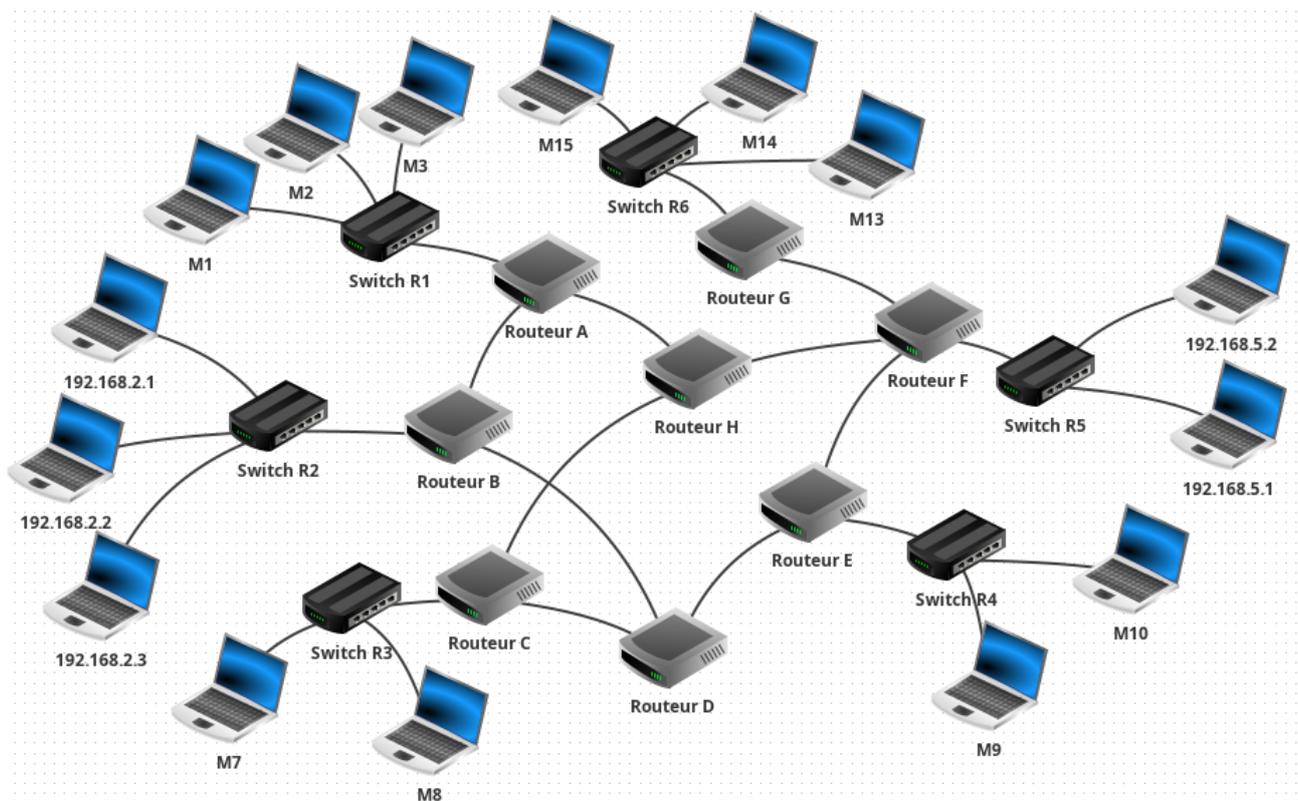


1. Introduction

On parle de réseau social pour un groupe de personnes qui peuvent communiquer entre elles. Les ordinateurs reliés entre eux pour pouvoir s'envoyer des données sont également regroupés dans des **réseaux** (informatiques). En fait, dès que deux ordinateurs sont reliés entre eux, on dit qu'ils sont en réseau. Il existe énormément de réseaux, et très souvent ces réseaux sont eux-même reliés à d'autres réseaux. Tout cela forme un « réseau de réseaux », autrement dit ce que l'on appelle **Internet**.

1. De quels mots (anglais) Internet est-il la contraction ?

Voici ci-dessous le schéma un petit réseau de réseaux :



Les réseaux locaux sont les ordinateurs reliés à un switch (appelé aussi commutateur réseau en français) qui communique avec un routeur, lui-même connecté à d'autres routeurs sur le réseau global. Le routeur que vous avez chez vous pour Internet joue le rôle à la fois de switch, pour toutes les machines qui y sont reliées, et de routeur connecté à Internet.

Les premières idées d'un réseau informatique apparurent à la fin des années 1950. En 1962, et dans le contexte de la Guerre froide, le gouvernement américain demanda à un petit groupe de chercheurs à l'agence ARPA (Advanced Research Projects Agency, du département de la défense) de créer un réseau de communication militaire capable de protéger son appareil d'État contre une éventuelle attaque nucléaire soviétique. Deux ans plus tard, le chercheur Paul Baran proposa la mise en place d'un système décentralisé, permettant au réseau de fonctionner malgré la destruction d'une ou plusieurs machines. L'année 1969 fut marquée par la connexion des premiers ordinateurs entre quatre universités américaines, via le réseau expérimental ARPANET créé par l'ARPA. Il permettait aux chercheurs de faire des calculs complexes à distance, en communiquant avec leurs collègues de l'autre bout du pays. Les échanges sont devenus petit à petit plus nombreux et plus diversifiés. En

avril 1980, le réseau ARPANET avait développé les protocoles TCP et IP, utilisés pour transférer les données sur Internet, que nous évoquerons un peu ici.

2. Les protocoles IP et TCP

Un **protocole** (réseau) est un ensemble de règles et de conventions permettant la communication entre deux machines reliées en réseau.

Il existe de très nombreux protocoles. Les plus fondamentaux pour le fonctionnement d'Internet sont les protocoles IP et TCP.

Le **protocole IP** (Internet Protocol) est celui qui régit les échanges élémentaires. Ce protocole prévoit entre autres que chaque machine reliée au réseau doit avoir une adresse, l'**adresse IP**.

2. De quoi est constituée précisément une adresse IP(v4) ?

3. En donner quelques exemples provenant du schéma :

4. Quelle pourrait être celle de la machine M14 ?

Le **protocole TCP** (Transmission Control Protocol) est lui responsable de l'établissement des communications et surtout du contrôle de la transmission : il s'assure que le destinataire a bien reçu tout ce qu'a envoyé l'émetteur.

Étant donné le grand nombre d'utilisateurs d'Internet, et pour ne pas faire attendre ceux-ci pour envoyer des messages, ceux-ci sont découpés en tout petits morceaux (autrefois limités à 256 octets, maintenant plutôt à environ 1 500 octets), appelés **paquets**. Les différents paquets de tous les messages envoyés circulent alors entre les machines du réseau presque simultanément.

Ces paquets contiennent, en plus des données envoyées, un certain nombre d'informations. On parle d'**encapsulation** : la partie du message envoyé est encapsulée dans un paquet contenant des informations supplémentaires nécessaires à la bonne transmission.

On peut estimer que c'est un peu comme lorsque l'on met une lettre dans une enveloppe, celle-ci contenant les informations nécessaires à la bonne réception.

5. Compléter ci-dessous avec une liste d'informations nécessaires pour permettre à la fois à l'émetteur et au récepteur de s'assurer que tout a bien été transmis :

- La partie du message envoyé
-

6. Les paquets arrivent-ils toujours ?

7. Arrivent-ils à la même vitesse ?

8. Arrivent-ils forcément dans le bon ordre ?

C'est là qu'il faut bien distinguer le protocole IP du protocole TCP :

Le protocole IP se contente de faire circuler des paquets d'une machine à une autre sans se soucier du contenu des messages. Chaque routeur dispose d'une sorte de carte du réseau qui l'entoure et choisit, pour chaque paquet qu'il reçoit, le routeur auquel le transmettre pour faire progresser le paquet vers son destinataire final. Ce processus répété est appelé le **roulage**.

9. D'après le schéma, donner deux routes possibles de M1 à M9 :

10. Quel est l'intérêt d'avoir plusieurs routes possibles ?

Parfois, les paquets ne prennent pas la bonne route. Comme on leur fixe une durée de vie, ils peuvent alors être détruits s'ils se perdent trop loin. Cela permet de ne pas encombrer le réseau avec des données perdues mais implique également que l'on ne reçoit pas toujours tout ce qui nous a été envoyé.

L'un des rôles du protocole TCP est de s'assurer, à l'aide d'accusés de réception, que tous les paquets sont bien arrivés au destinataire. Lorsqu'un paquet s'est perdu, celui-ci est renvoyé par l'émetteur. De plus, les paquets étant numérotés, le destinataire peut les remettre dans l'ordre.

Autrement dit, émetteur et destinataire doivent communiquer de manière à assurer la transmission complète du message, ce qui est le rôle du protocole TCP, ce que le protocole IP ne gère pas.

On peut estimer que TCP est utilisé dans environ 90% des transmissions sur Internet. Un autre protocole, UDP, ne vérifie pas la complète réception des paquets (exemple : streaming en direct).