

Réseaux

1. Généralités

- Comment pouvoir faire communiquer deux appareils ?
 - On peut envoyer un signal sous la forme d'une tension variable dans le temps dans un fil de cuivre, sous la forme d'impulsions lumineuses dans une fibre optique, ou d'ondes électromagnétiques dans l'air (wifi, Bluetooth).
- Comment faire si on veut faire communiquer plusieurs appareils avec des câbles ?
 - Le **switch** qui ne marche que sur un seul réseau.
 - Le **routeur** qui peut marcher sur plusieurs réseaux à la fois.
- Comment communiquer avec un ordinateur donné quand il y en a plusieurs ?
 - En mettant en place un système d'adresses
 - Un **réseau** c'est : Des machines interconnectées, et un unique système d'adresses.
 - Chaque ordinateur sur un réseau est identifié par une **adresse IP**.
- Comment les adresses IP sont-elles choisies ?
 - Automatiquement par une autorité centrale au réseau (IANA, FAIs, serveur DHCP)
- Comment assurer plusieurs communications simultanées sans interférence ?
 - Avec plusieurs câbles.
Problème : pour 100 communications simultanées, il faudrait 100 câbles différents.
 - Idée : On découpe la communication en petits « paquets » de données.
 - On alterne fréquemment et régulièrement des envois de paquets, pour simuler l'illusion de multiples communications simultanées, dans un seul câble.

2. Adresses IP

- Comment les données transitent sur Internet ?
 - Un message envoyé sur Internet transite par des routeurs.
 - Chaque câble d'un routeur délimite grossièrement une zone géographique.
 - Un routeur mémorise des **tables de routage** qui déterminent vers quelle zone, et donc vers quel câble rediriger un message en transit, en fonction de son adresse IP cible.
- Qu'est-ce qu'une adresse IP ?
 - Une adresse IPv4 a 4 chiffres séparés par des points, par ex : 172.217.20.206
 - Les adresses IPv4 sont progressivement remplacées par les IPv6 plus longues.
 - Les adresses sont fixées automatiquement par une autorité du réseau : IANA, FAI, DHCP
- Pourquoi ne peut-on pas choisir son adresse ? Pourquoi une IP est constituée de numéros ?
 - Pour optimiser le fonctionnement d'Internet
 - Éviter les conflits d'adresses IP
 - Garder une cohérence entre IP et localisation géographique
 - Un routeur détermine ainsi rapidement vers quel câble rediriger un message en transit, en ne regardant souvent que le premier chiffre de l'IP.

Comment organiser les communications ?

- Un **protocole** de communication est un ensemble de règles précises décrivant les étapes chronologiques à suivre pour qu'une communication se fasse correctement.

Protocole Ethernet (Couche Réseau)

- Comment savoir où va, et d'où vient, un paquet *sur un réseau local* ?
- **Protocole Ethernet** : Chaque paquet est préfixé avec l'**adresse MAC cible**, et l'**adresse MAC source**.
- L'adresse MAC est une adresse physique propre à l'appareil.
- Les adresses MAC servent à communiquer sur un petit réseau avant que les adresses IP soient affectées.
- Un **switch** fait son routage sur la base des adresses MAC, et n'a pas besoin d'IP pour fonctionner.

Protocole IP (Couche Internet)

- Comment savoir où va, et d'où vient, un paquet *sur Internet* ?
 - **Protocole IP** : Chaque paquet est préfixé avec l'**adresse IP cible**, et l'**adresse IP source**.
 - L'adresse cible permet aux routeurs de savoir vers quel câble envoyer le message en transit
 - L'adresse source, permet à l'ordinateur cible de savoir à qui répondre.

Protocole TCP (Couche transport)

- Deux mêmes machines peuvent communiquer simultanément pour deux raisons différentes.
- Comment savoir à quelle communication un paquet correspond ?
 - Un port source et un port cible (numéros) sont associés à toute nouvelle communication.
 - **Protocoles TCP** : Chaque paquet est préfixé avec le port cible et le port source, après la couche IP.
 - Une **communication** est donc identifiée par 4 informations :
IP source : Port source -> IP cible : Port cible
- Le but de TCP est d'assurer le transport fiable d'un large flux de données entre applications.
 - Assure la réémission de paquets perdus.
 - Assure que les paquets sont reçus dans le même ordre qu'ils ont été émis

Protocole DNS (Couche application)

- Pour se connecter à un site internet on écrit par ex : « www.ac-versailles.fr »
- On n'a pas entré d'adresse IP. Comment cela fonctionne-t-il ?
 - www.ac-versailles.fr est un **nom de domaine**
 - **DNS** est un protocole réseau dont le but est de convertir un nom de domaine en adresse IP.
- Comment DNS fonctionne-t-il ?
 - DNS marche de la droite vers la gauche par demandes successives, en utilisant les points comme séparateurs.
 - Exemple : On souhaite savoir l'adresse IP de www.ac-versailles.fr
 - On commence par se connecter au serveur DNS racine, et on demande l'IP du domaine ".fr"
 - Le DNS racine renvoie l'IP du domaine .fr
 - Avec cette IP, on se connecte au serveur ".fr", et on demande l'IP du domaine ac-versailles.fr
 - .fr renvoie l'IP de ac-versailles.fr
 - Avec cette IP, on se connecte à ac-versailles.fr, et on demande l'IP de www.ac-versailles.fr
 - ac-versailles.fr renvoie l'IP www.ac-versailles.fr
 - Avec cette IP, on se connecte à www.ac-versailles.fr

Protocole HTTP (Couche application)

- Le protocole HTTP sert à interagir avec un site internet.