

## TD séance n° 12

### Réseau Linux

## 1 Introduction

Avant de nous lancer dans la compréhension des réseaux informatiques, nous allons essayer de prendre un peu de recul quant à la notion même de réseau. En effet, les réseaux sont omniprésents dans notre vie quotidienne et partagent un certain nombre de caractéristiques que nous allons tenter d'identifier.

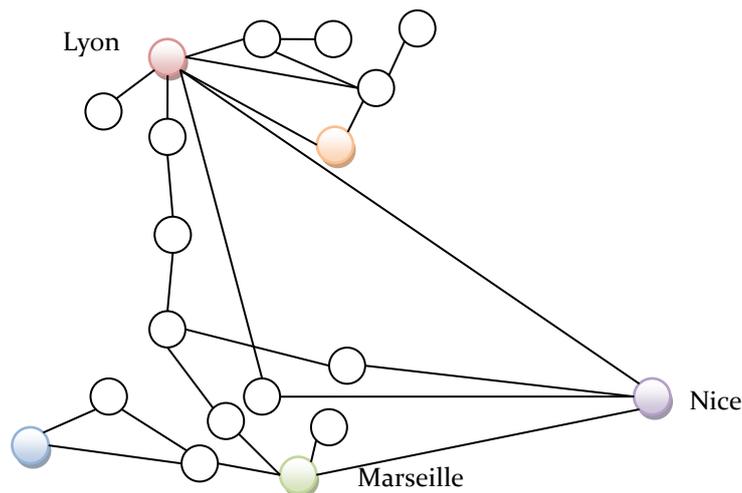
### 1.1 Définition et exemple de réseau

Tout d'abord, qu'est-ce qu'un réseau ? Si nous recherchons la définition d'un réseau, nous trouvons les définitions suivantes :

**Définition 1 :** Un réseau est un ensemble d'entités interconnectées ou maintenues en liaison pour réaliser l'échange ou la circulation de biens ou de choses.

**Définition 2 :** Un réseau est un ensemble de nœuds (ou pôles) reliés entre eux par des liens (ou canaux).

A partir de ces définitions, si nous tentons de schématiser un réseau, celui-ci pourra être représenté de la manière suivante :



Ce schéma est le plan du réseau de Free.fr pour le ¼ Sud-est de la France, permettant de véhiculer des milliards d'informations par jour. Mais les réseaux informatiques ou de transport d'information ne sont pas les seuls réseaux.

### 1.2 Types de réseaux

Nous pouvons distinguer plusieurs types de réseaux que nous pouvons classer de la manière suivante :

- réseaux sociaux (amitiés, collaboration, clandestin, ...),
- réseaux de l'organisme humain (sanguin, nerveux, neurones, ...),
- réseaux de transport :
  - de biens et de personnes (routier, ferroviaire, bus, métro, ...),
  - de ressources (eau, gaz, électricité, ...)
  - d'informations (télévision, téléphonique, informatique, ...)
- ...

Maintenant que nous avons une meilleure idée de ce qu'est un réseau, nous pouvons regarder le cas particulier d'un réseau de transport d'informations: un réseau informatique.

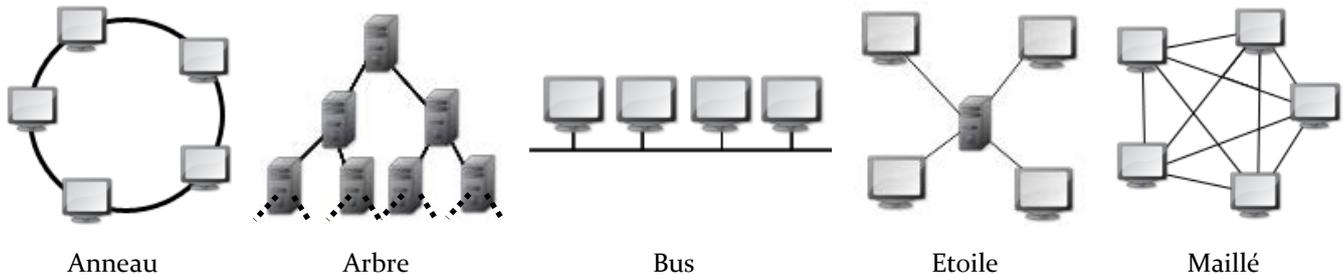
## TD séance n° 12

### Réseau Linux

## 2 Réseaux de transport d'informations : le cas des réseaux informatiques

### 2.1 Topologie d'un réseau

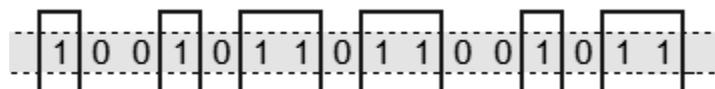
Certains réseaux ont une architecture particulière qui présente des caractéristiques et des propriétés : on appelle cela la topologie d'un réseau. Dans le cas des réseaux informatiques, on peut distinguer entre autres les cas suivants :



### 2.2 Support physique et représentation des données

Les réseaux peuvent aussi être hétérogènes et utiliser différentes technologies pour interconnecter un maximum de terminaux. C'est par exemple le cas d'**Internet** qui prend son nom même de l'**Inter**connexion de réseaux (**net** en anglais) qui peuvent utiliser des technologies de transport de l'information différentes et donc utiliser différents types de media physiques (câble électrique, fibre optique, ondes radio, ...).

Cette couche physique assurant la liaison entre les entités est chargée de la transmission effective des signaux entre les interlocuteurs. Il peut alors être nécessaire de transformer les données de l'analogique au numérique et vice versa.



C'est par exemple ce qui se passe quand vous envoyez et recevez des données depuis votre ordinateur à la maison. Vos informations numériques sont transformées en impulsions électriques pour passer sur la ligne téléphonique et vice versa.

### 2.3 Entités du réseau et liaison

On peut voir sur les schémas de topologie qu'un réseau informatique n'est pas forcément constitué d'entités « nœuds » toutes identiques. On a utilisé sur ces schémas deux entités qui sont :

Les nœuds terminaux (les ordinateurs et serveurs)  et les nœuds du réseau (les hubs, switches et routeurs) .

Le canal ou lien physique qui permet de relier les entités entre elles peut-être de deux types :

- filaire (exemple : câble RJ45 que l'on branche derrière la machine)
- sans fil (exemple : ondes radioélectriques)

## 3 Réseaux Informatique, un cas "particulier": Internet

Votre machine peut contenir plusieurs interfaces réseau afin de se connecter sur un réseau filaire ou sans fil par exemple. La commande sous linux vous permettant de voir les interfaces réseaux et leurs paramètres est `ifconfig`.

## TD séance n° 12

### Réseau Linux

---

#### 3.1 Identification des entités

Pour pouvoir envoyer une information d'un ordinateur à un autre, il est nécessaire de pouvoir identifier les entités. Quand on envoie un courrier, on a bien une adresse d'expéditeur et de destinataire pour que celui-ci puisse arriver à destination et que le destinataire puisse répondre à l'expéditeur du message. Dans un réseau informatique, c'est la même chose. Il faut pouvoir identifier chacune des machines avec lesquelles on veut communiquer. Il y a donc nécessité d'avoir une adresse pour chaque machine.

Nous pouvons distinguer deux types d'adresses qui sont utilisées dans la communication dans un réseau informatique de type Internet.

##### 3.1.1 Adresse MAC

La première est l'adresse dite physique de l'interface ou MAC (pour Medium Access Control). Elle est normalement fournie par le constructeur sur 48 bits (6 octets) et caractérise le matériel. Sa valeur est en général exprimée sous la forme d'une notation hexadécimale, par exemple : 55-D9-87-AB-E6-3B.

Cette adresse MAC permet la liaison entre la couche physique et le réseau.

##### 3.1.2 Adresses IP

Deux autres adresses dites IP (pour Internet Protocol) sont configurées sur l'interface réseau : l'adresse IPv4 et IPv6 selon la version du protocole IP utilisé.

La commande `ping` permet, grâce au protocole ICMP, de tester les communications entre deux machines.

##### 3.1.3 DHCP: Dynamic Host Configuration Protocol

Deux autres adresses dites IP (pour Internet Protocol) sont configurées sur l'interface réseau : l'adresse IPv4 et IPv6 selon la version du protocole IP utilisé. Une adresse IPv4 est représentée sur 4 octets (donc 4 valeurs entre 0 et 255), par exemple 134.59.132.248, alors qu'une adresse IPv6 est plus longue et est représentée sur 16 octets (128 bits) par exemple 2001:0db8:0000:85a3:0000:0000:ac1f:8001.

La commande `ping` permet, grâce au protocole ICMP, de tester les communications entre deux machines. Cette commande s'utilise en donnant en paramètre l'adresse IP de la machine que l'on souhaite contacter.

##### 3.1.4 DNS: Domain Name System

Vous avez déjà utilisé Internet à de nombreuses reprises et pourtant "vous n'avez jamais utilisé" ces adresses IP. Vous utilisez un nom pour vous connecter à une machine sur Internet avec votre navigateur, comme `www.google.com`. Sur Internet, on utilise donc un annuaire qui convertit le nom d'une machine et son adresse IP correspondante. (On fait la même chose avec son annuaire de contacts dans son téléphone. On associe un nom à un numéro de téléphone pour éviter d'avoir à retenir tous les numéros).

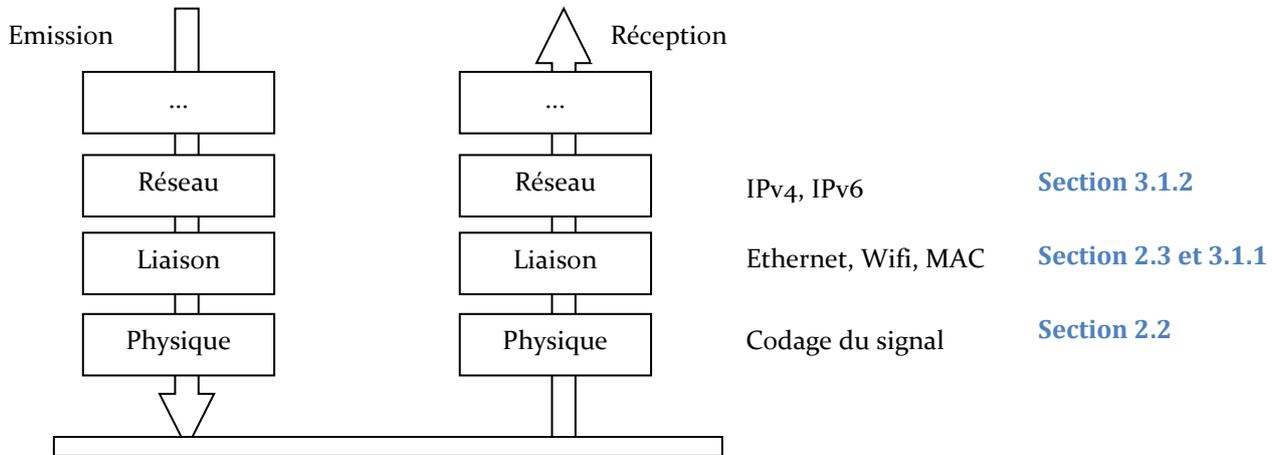
Sur un réseau informatique, nous avons donc plusieurs machines dédiées qui servent à stocker les annuaires et à faire les conversions: *nom* -> *adresse\_IP* ou *adresse\_IP* -> *nom*. Les services effectuant cette conversion s'appellent des DNS (Domain Name System).

La commande en ligne `nslookup` permet grâce au service DNS de récupérer un certain nombre d'informations sur les machines du réseau Internet dont l'adresse IP.

## 4 Synthèse

Si nous remettons en perspective ce que nous venons de voir sur les réseaux dans ce TP, nous pouvons représenter la mise en œuvre d'un réseau informatique suivant un modèle qui est schématisé de la manière suivante:

## TD séance n° 12 Réseau Linux



Ce modèle en couche est le Modèle OSI (Open Systems Interconnection).

## TD séance n° 12

### Réseau Linux

---

## 5 Exercices

### 5.1 Définition d'un réseau

#### Exercice n°1:

Quel est le réseau minimal et donc combien de nœuds et liens faut-il au minimum ?

#### Exercice n°2:

Prenez un exemple pour chacun des 3 grands types de réseaux et citez des exemples pour les nœuds, les liens et le type d'entité en circulation sur un tel réseau.

### 5.2 Topologie d'un réseau

#### Exercice n°3:

Quel est l'avantage de la topologie d'un réseau bus par rapport à un réseau en arbre par rapport à un problème de panne sur un nœud ?

#### Exercice n°4:

Le réseau auquel vous êtes connectés à l'école peut-il avoir la topologie d'un réseau en anneau ? Pourquoi ?

#### Exercice n°5:

Quand vous vous connectez à un réseau Wifi chez vous, quel est la topologie de ce sous-réseau sans-fil ?

### 5.3 Support physique, Codage de l'information

#### Exercice n°6:

A votre avis quelle est la topologie d'Internet ?

#### Exercice n°7:

Citez un exemple de transformation de données analogiques en données numériques que vous avez vu dans les cours précédents.

### 5.4 Entités du réseau et Liaison

#### Exercice n°8:

Donnez un exemple de protocole que vous connaissez utilisant les ondes radio pour un réseau informatique et pour un réseau téléphonique.

### 5.5 Réseau Informatique, Réseau Internet

#### Exercice n°9:

De combien d'interfaces réseau disposez-vous ? Donnez leurs noms.

#### 5.5.1 Adresse MAC

#### Exercice n°10:

Quelle est l'adresse MAC de votre interface réseau filaire et de votre interface sans fil ?

#### 5.5.2 Adresse IP

#### Exercice n°11:

## TD séance n° 12

### Réseau Linux

---

Quelle est l'adresse IPv4 de votre interface filaire et de votre interface sans fil ? Sur combien d'octets est codée une adresse IPv4 ?

**Exercice n°12:**

Quelle est l'adresse IPv6 de votre interface filaire et de votre interface sans fil ?

**Exercice n°13:**

Si une adresse IPv6 utilise 16 octets, combien d'adresses sont possibles ?

**Exercice n°14:**

D'après les informations précédentes, quelle est ou quelles sont les interfaces actives et correctement configurées pour autoriser une communication ?

**Exercice n°15:**

Quelle commande effectuer pour tester la communication avec la machine de votre voisin ?

#### 5.5.3 DNS

**Exercice n°16:**

Quelle est l'adresse IPv4 de la machine `www.unice.fr` ?

**Exercice n°17:**

Quelles est l'adresse IPv4 de la machine `edt.polytech.unice.fr` ?

**Exercice n°18:**

Que remarquez-vous quant aux noms et aux adresses IP correspondantes ?