

## 3.1

# Introduction aux réseaux informatiques

NSI 1ÈRE - JB DUTHOIT

### 3.1.1 Qu'est ce qu'un réseau informatique ?

#### Définition

##### Définition 3.1

Un réseau est un système composés d'éléments matériels (routeur, fibre, câble ...) et de logiciels (pilotes des interfaces...) dont la fonction est le transport d'information.

Les contraintes sont nombreuses :

- Il faut transporter n'importe quel type d'information et de n'importe quelle taille.
- Il faut concilier sécurité et fiabilité

Un réseau s'appuie sur deux notions fondamentales :

- L'interconnexion qui assure la transmission des données d'un nœud à un autre.
- La communication qui permet l'échange des données entre processus.

#### A quoi sert un réseau ?

Les intérêts sont majeurs :

- Permettre une communication efficace, rapide et peu coûteuse entre personnes (messagerie, discussion en direct...)
- Partage de matériel (imprimante..)
- Partage de données et des applications

### 3.1.2 Quels composants matériels dans un réseau ?

- Au niveau matériel :
  - Des ordinateurs équipées d'une carte de communication.

carte réseau de type Ethernet



– Des liens de communication :

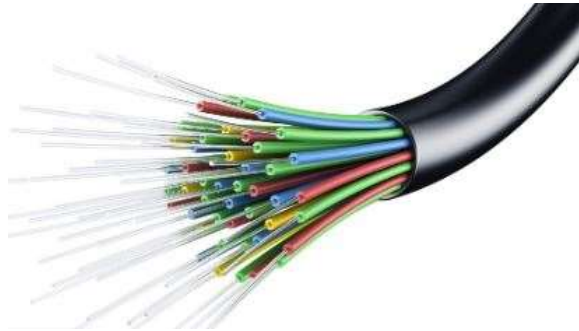
- \* câbles Ethernet avec prises RJ45, Wifi, CPL...pour les LAN

Câble Ethernet avec prises RJ45



- \* ADSL, fibre optique, téléphonique pour les WAN
- \* onde radio

Fibre optique, qui transporte la lumière



– Des équipements d'interconnexion :

- \* hub, switch(commutateur réseau) pour les LAN

Switch



- \* routeur pour les WAN

### Définition 3.2

| Dispositifs pour relayer des paquets entre des liens de communication.

- \* répéteur

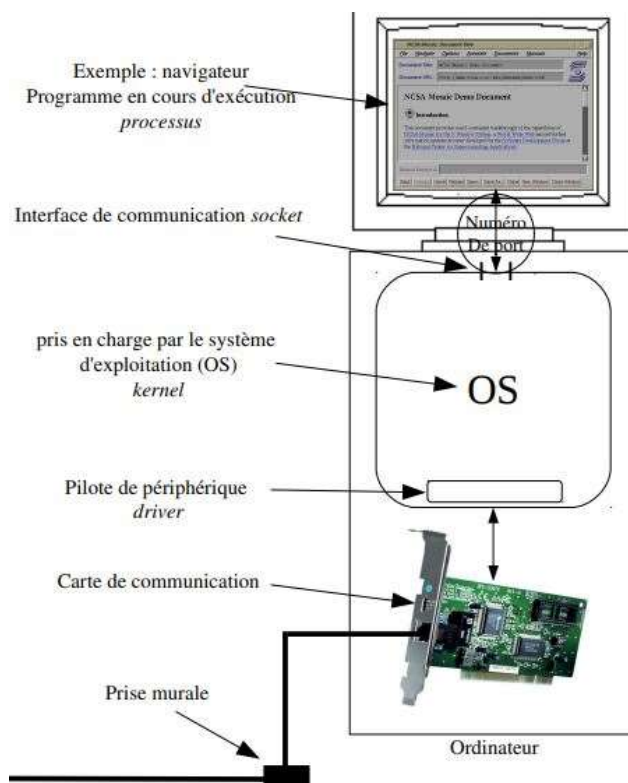
- Des logiciels

- Navigateur
- Client de messagerie
- Serveur web ...
- Et une multitude de *protocoles*

### Définition 3.3

| Un protocole est un ensemble de règles qui régissent la transmission d'informations sur un réseau. Il existe de nombreux protocoles, chacun spécialisé dans une tâche précise.

## Éléments d'un réseau



Les réseaux utilisent donc des matériels et logiciels très variés, ne fonctionnant pas avec le même langage ; il va falloir les faire communiquer, chacun à leur niveau (on parlera de couches), en utilisant des protocoles.

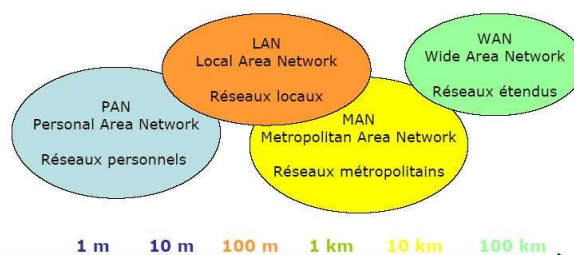
Les couches inférieures sont plutôt orientées communication et sont souvent fournies par le système d'exploitation.

Les couches supérieures sont plutôt orientées application et plutôt réalisées par des bibliothèques ou un programme spécifique

### 3.1.3 La taille des réseaux

Les réseaux se différencient par leur taille :

Les différents réseaux, par taille



PAN : réseau de l'ordre de quelques mètres

LAN : réseau locaux (réseau dans un même bâtiment, réseau du lycée)

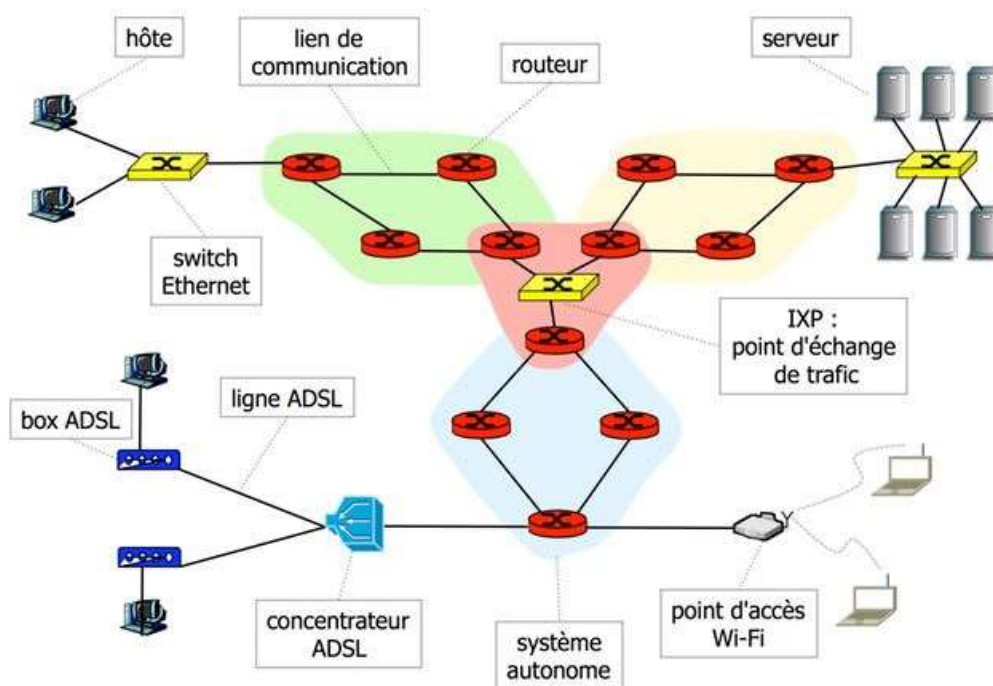
MAN : Collection de réseaux locaux (échelle d'une ville ou d'une grande entreprise)

WAN : Collection de réseaux métropolitains (échelle d'un pays ou du monde)

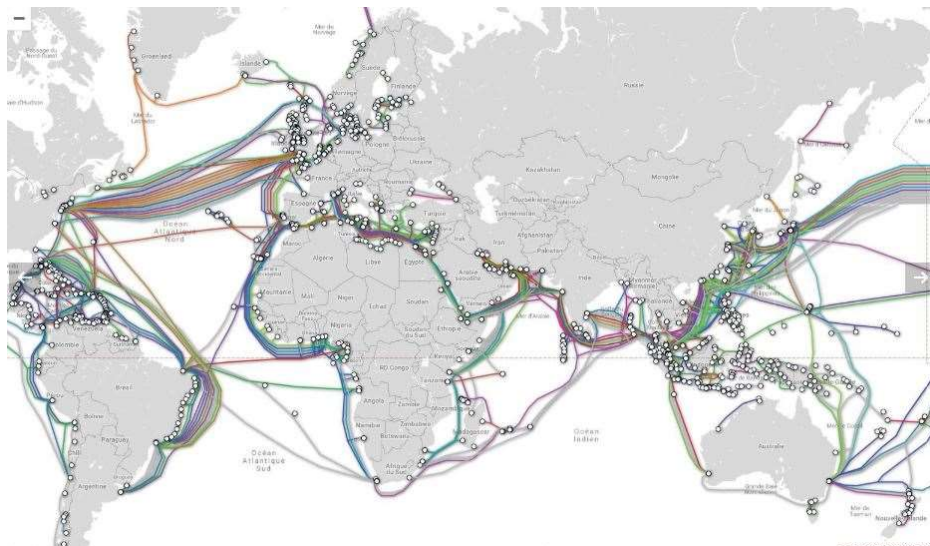
### 3.1.4 Internet, le réseau mondial

#### Définition 3.4

Internet est une interconnexion à grande échelle de routeurs et de liens de communication qui assurent une connectivité mondiale. Les routeurs fonctionnent selon le principe de commutation de paquets.



La carte mondiale du réseau de câbles sous-marins en fibre optique



### 3.1.5 Architecture Client/serveur ou peer-to-peer

#### Architecture Client/serveur

L'architecture client/serveur centralise des ressources sur un serveur qui offre des services pour des clients. Le réseau Internet, basé sur cette architecture, peut être vu comme un réseau de services composés exclusivement de serveurs.

- Le processus client envoie des requêtes pour demander un service.
- Le processus serveur attend les requêtes des clients et y répond en offrant le service. La communication s'initie TOUJOURS à la demande du client.

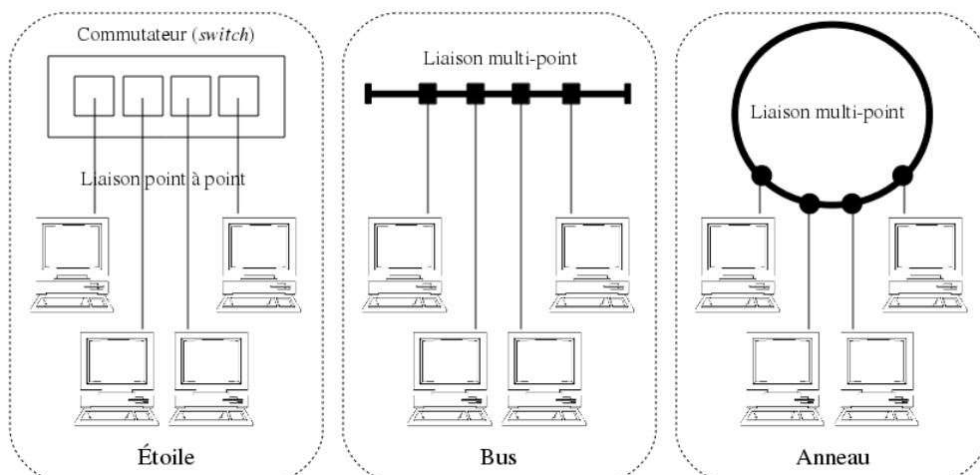
#### L'architecture poste à poste ou pair-à-pair (peer-to-peer)

Elle permet de partager simplement des fichiers le plus souvent, mais aussi des flux multimédia continus (streaming) ou du calcul réparti. Les systèmes peer-to-peer permettent une décentralisation des systèmes, en permettant à tous les ordinateurs de jouer le rôle de client et de serveur.

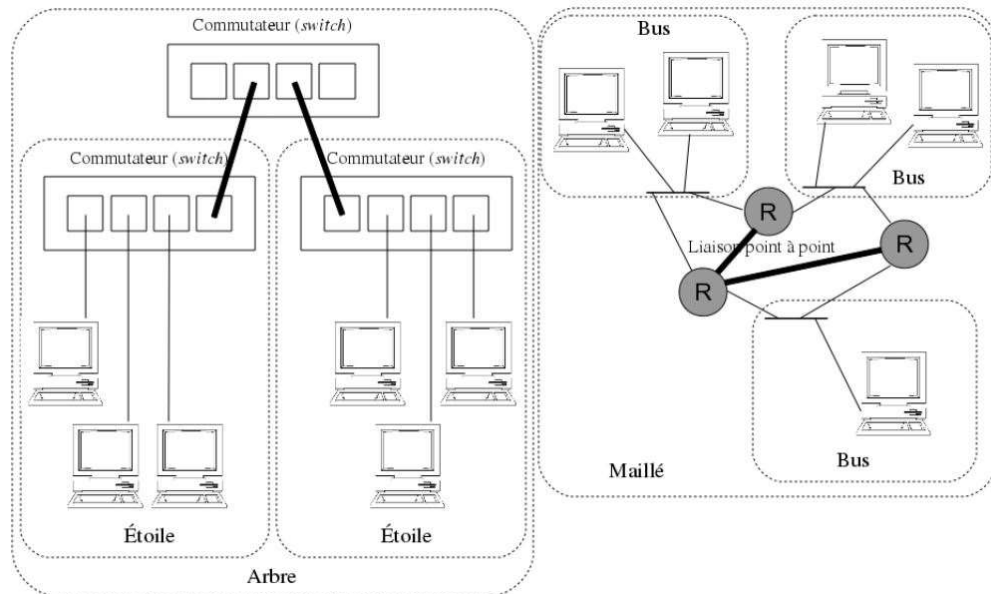
### 3.1.6 La topologie des réseaux

La topologie est la façon dont on relie les machines entre elles :

Différentes topologies de réseaux



## Topologies hybrides

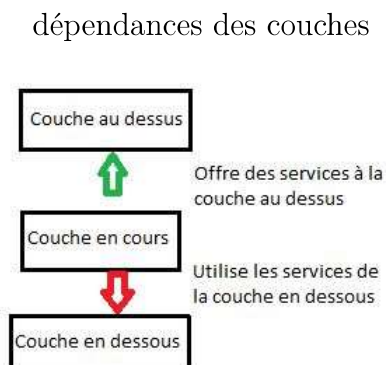


## 3.1.7 Le mode de communication

- Communication circuit : un chemin physique est établi et verrouillé entre deux équipements pour toute la durée de la communication. Le principal défaut de la commutation de circuit est de monopoliser un circuit même s'il n'y a pas de transfert de donnée. Cette technologie a été surtout utilisée pour le vocal.
- Communication par paquet : Cette technique est fondée sur le découpage des données en paquets. La commutation par paquets est la base des communications de données dans les réseaux informatiques. On distingue encore deux types de communication par paquets :
  - Mode connecté : avant le transfert des paquets, les entités qui sont prêtes à échanger des données doivent se déclarer comme souhaitant effectivement le faire. Le mode connecté fournit la garantie que les paquets arriveront, dans le bon ordre (modèle du mode connecté est la conversation téléphonique : on appelle, on décroche, on parle, on répète éventuellement s'il y a du bruit, on raccroche).
  - Mode non connecté : chaque paquet comporte un entête contenant l'adresse de destination, suffisante pour la livraison autonome du paquet. Le mode non connecté permet un envoi plus rapide des données mais la source ne sait pas quels paquets sont arrivés à destination.

### 3.1.8 Le modèle OSI

L'objectif est ici de faire communiquer deux ordinateurs entre eux. Avec l'évolution de l'informatique, le nombre et la taille des réseaux ont augmenté énormément. Les réseaux se sont construits à l'aide de plate-formes matérielles et logicielles différentes, ce qui peut provoquer des incompatibilités. Pour résoudre ce problème, on met en place un modèle réseau permettant la communication.



#### Définition 3.5

| Une couche est un ensemble de protocoles qui effectuent des tâches au même niveau.

### 3.1.9 Le modèle OSI (7 couches)

Le modèle *OSI* est un modèle théorique qui décompose les différents protocoles de communications en sept couches.

Chaque couche du modèle OSI doit effectuer une série de tâches pour que les données puissent circuler d'un ordinateur à un autre.

Voici une brève description de chaque couche :

#### La couche 1 : la couche Physique

Elle transmet de manière effective les bits, en utilisant des technologies comme Ethernet ou le Wifi...

#### La couche 2 : la couche Liaison

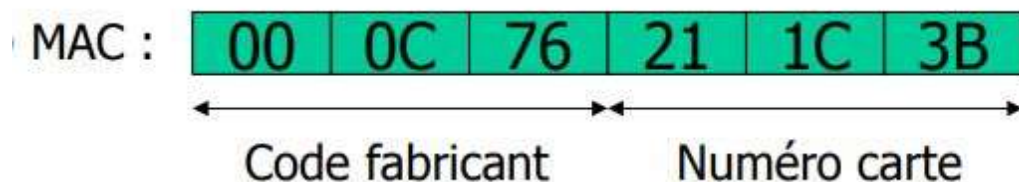
Elle s'occupe d'identifier deux stations sur le même support physique. On utilise un adressage physique (MAC). Cette couche s'occupe aussi de la livraison des trames.

Chaque machine contient une carte réseau, ce qui lui donne une adresse unique fournie par le fabricant (adresse MAC, Media Access Control).



### Définition 3.6

L'adresse MAC est unique à chaque objet connecté. Elle est codée hexadécimal sur 6 octets (soit 280 mille milliards d'adresses). Un ordinateur peut avoir plusieurs adresses MAC (une pour la carte réseau, une pour la carte Wi-Fi...)



L'adresse physique MAC est une adresse de la couche Liaison qui ne donne aucune indication sur la situation géographique du poste et donc ne permet pas une organisation optimale du réseau. Cette faiblesse est compensée par un adressage logique au niveau de la couche Réseau.

Un des protocoles de la couche liaison est le protocole ARP, qui sert à traduire une adresse réseau IP en une adresse physique.

### La couche 3 : la couche Réseau

Cette couche s'occupe du routage des paquets, du trajet entre source et destinataire. les protocoles utilisés : IP, ARP, RARP...

Un autre protocole de la couche réseau est le protocole DHCP :

DHCP est un protocole réseau dont le rôle est d'assurer la configuration automatique des paramètres IP d'une station, notamment en lui assignant automatiquement une adresse IP et un masque de sous-réseau.

### La couche 4 : la couche Transport

la couche Transport découpe le message en paquets numérotés et le reconstitue ensuite. Il vérifie aussi la stabilité de la transmission.

les protocoles utilisés dans cette couche sont les protocoles TCP et UDP notamment.

UDP est un protocole transport qui ne vérifie pas que la donnée est arrivée à bon port, et ne replace pas les datagrammes dans l'ordre d'envoi. UDP est adapté aux communications où l'ordre des données est peu important et les pertes acceptables : streaming video, voix sur IP, podcast...

### La couche 5 : la couche Session

Elle décide de commencer ou d'arrêter la connexion entre deux machines(socket)

### La couche 6 : la couche Présentation

Elle s'assure que les données sont présentées sous un format acceptable (ASCII, unicode...). Notamment que les informations de la couche Application soient lisibles par la couche application d'un autre système.



## La couche 7 : la couche Application

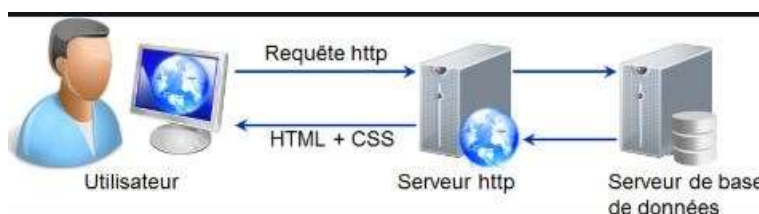
dans cette couche, on trouve des applications qui communiquent ensemble : courrier électronique, transfert de fichier, consultation de site web...

La couche Application est la couche au plus près de l'utilisateur, et fournit des services réseaux aux applications de l'utilisateur.

Voici quelques protocoles utilisés par la couche Application :

- Protocole HTTP : L'Hypertext Transfer Protocol est un protocole de communication client-serveur.

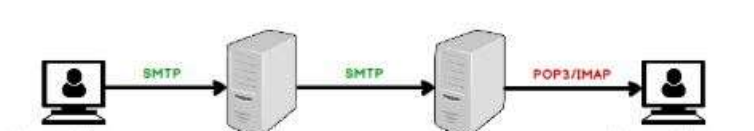
De g à d sur la figure : le client exp, le serveur messagerie exp, le serveur de messagerie dest, le client du destinataire



HTTP utilise le port 110.

- Protocole HTTPS (S pour secured) est la variante du HTTP sécurisée par l'usage des protocoles SSL ou TLS.
- Protocole SMTP/POP3

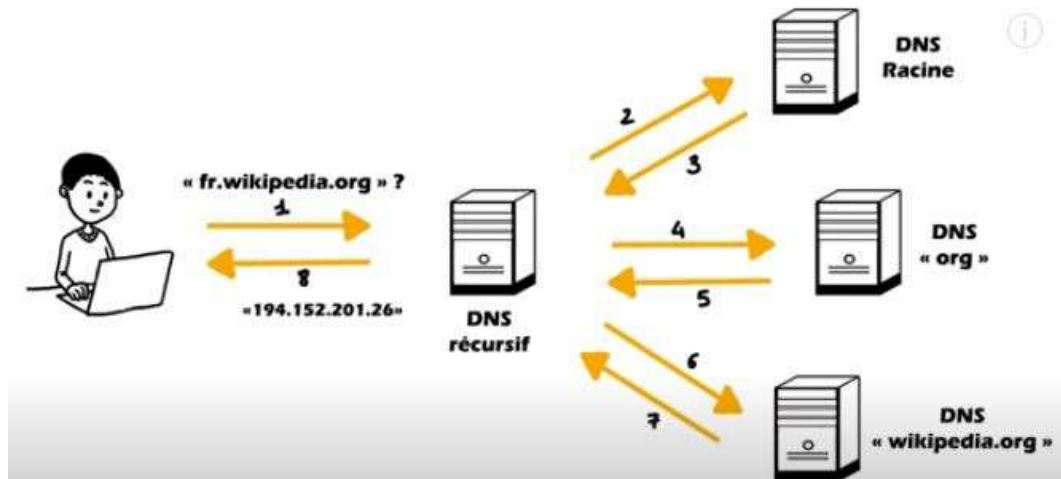
De gauche à droite sur la figure : le client exp, le serveur messagerie exp, le serveur de messagerie dest, le client du destinataire



SMTP utilise le port numéro 25 pour la communication standard.

- Protocole DNS : Les équipements connectés à Internet possèdent une adresse IP qui les identifie sur le réseau. Ces adresses sont numériques. Un mécanisme a été mis en place pour associer un nom de domaine (plus simple à retenir) à une adresse IP. Le « Domain Name System » traduit le nom de domaine en adresse IP associée.

## Obtention d'une adresse IP pour un nom de domaine



DNS utilise le port 80.