

Mini cours Première NSI

Réseaux

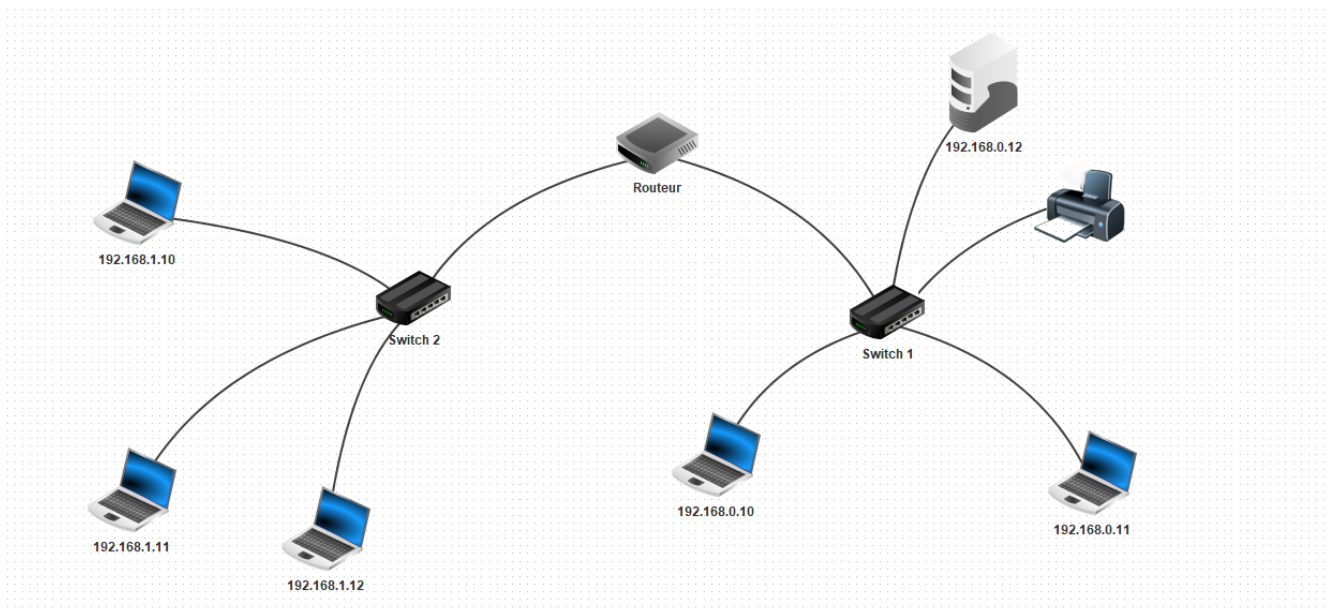
I. Réseaux informatiques

Un réseau informatique est un ensemble d'équipements reliés entre eux pour échanger des informations.

On peut classer les réseaux selon leur taille :

- **Réseau local (LAN : Local Area Network en anglais)** : contient entre 2 et 100 ordinateurs.
Cas particulier : réseau local personnel (dans une habitation organisée autour d'une box internet) : **PAN (Personal Area Network)**
- **Réseaux interconnectés** :
 - **MAN (Metropolitan Area Network)** : réseau au niveau d'une ville
 - **WAN (Wide Area Network)** : réseau connectant plusieurs villes.
- **Internet** est une interconnexion de réseaux à l'échelle mondiale.

II. Architecture d'un réseau local



Voici le schéma d'un "petit" réseau local sur lequel figurent :

- 2 ordinateurs portables, une imprimante et un serveur relié à un switch réseau nommé switch 1
- 3 ordinateurs portables reliés à un autre switch (switch 2)
- un routeur établissant une passerelle entre les 2 switches

Les ordinateurs sont reliés au switch (appelé aussi commutateur réseau) par un câble Ethernet via des prises RJ45.

De plus chaque ordinateur (ainsi que l'imprimante) est équipé d'une carte réseau pour permettre la communication avec les switches.

Il est également possible de construire un réseau non filaire : par exemple un réseau Wifi. Dans ce cas l'ordinateur communique par ondes avec le commutateur réseau à partir d'une carte Wifi.

Les adresses IP

Pour communiquer sur le réseau, chaque machine (ordinateur, imprimante ou autre) est identifiée par un numéro que l'on nomme l'adresse **IP** (IP pour Internet Protocol).

Une adresse IP est composée d'une suite de 4 nombres compris entre 0 et 255.

Exemple : 174.12.240.2

Pour se connecter à un serveur informatique, l'utilisateur ne donne pas son adresse IP, mais un nom de domaine (par exemple www.wikipedia.org).

Ce nom de domaine est ensuite résolu en adresse IP par l'ordinateur de l'utilisateur en faisant appel au système de noms de domaine (DNS).

L'envoi d'une commande ping dans une fenêtre terminal permet de connaître l'adresse IP d'un serveur internet :

```
Envoi d'une requête 'ping' sur dyna.wikimedia.org [91.198.174.192] avec 32 octets de données :
Réponse de 91.198.174.192 : octets=32 temps=59 ms TTL=51
Réponse de 91.198.174.192 : octets=32 temps=56 ms TTL=51
Réponse de 91.198.174.192 : octets=32 temps=56 ms TTL=51
Réponse de 91.198.174.192 : octets=32 temps=56 ms TTL=51

Statistiques Ping pour 91.198.174.192:
  Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
  Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 56ms, Maximum = 59ms, Moyenne = 56ms
```

Ici, l'adresse IP correspondant au nom de domaine www.wikipedia.org est 91.198.174.192.

Une partie de l'adresse IP permet d'identifier le réseau auquel appartient la machine et l'autre partie de l'adresse IP permet d'identifier la machine sur ce réseau.

Jusqu'aux années 1990, les adresses IP étaient réparties en classe : A, B, C.

- Réseau de classe A : adresse réseau : a.0.0.0 (avec a qui doit être compris entre 1 et 126)
- Réseau de classe B : adresse réseau : a.b.0.0 (avec a qui doit être compris entre 128 et 191)
- Réseau de classe C : adresse réseau : a.b.c.0 (avec a qui doit être compris entre 192 et 223)

Le nombre d'adresses IP possibles est de $256^4 = 4\,294\,967\,296$.

Exemple :

Soit trois machines A, B et C représentées respectivement par les adresses IP 192.168.5.1; 192.168.5.10 et 192.168.2.1.

Les machines A et B pourront communiquer entre elles car les 3 premiers octets de leur adresse IP sont identiques (192.168.5) : A et B ont la même adresse réseau : 192.168.5.0.

Mais les machines A et C ne pourront pas communiquer car elles n'ont pas la même adresse réseau (192.168.5.0 et 192.168.2.0).

Mini cours Première NSI

Réseaux

Du fait de la pénurie d'adresses IP, cette notion de classe a été supprimée et a été remplacée par la notion de masque de sous-réseau.

De plus, un nouveau système d'adressage se met en place progressive.

Il s'agit des adresse IPv6 (en remplacement des d'adresses IPv4).

Les adresses IPv6 sont codés sur 128 bits (alors que les adresses IPv4 sont codés sur 32 bits).

Ainsi le nombre d'adresses IPv6 disponibles est de 2^{128} qui est un nombre très grand !

Une adresse IPv6 est une suite de 8 nombres hexadécimaux codés sur 1 octet et séparés par :

Exemple d'adresse IPv6 : 2001:0db8:0000:85a3:0000:0000:ac1f:8001

III Les protocoles TCP et IP

Rappel : L'ensemble des règles qui permettent à 2 ordinateurs de communiquer ensemble via un réseau s'appelle un protocole.

Origine : En 1974 Vint Cerf et Bob Khan mettent au point les protocoles TCP et IP afin d'interconnecter différents réseaux hétérogènes :(par exemple Arpanet).

C'est la naissance d'Internet.

TCP signifie **T**ransmission **C**ontrol **P**rotocol.

IP signifie **I**nternet **P**rotocol.

Principe de fonctionnement des protocoles TPC et IP à partir d'un exemple :

Une machine A d'adresse IP 190.120.10.1 souhaite envoyer le message "Bonjour" à une machine B d'adresse IP 204.67.12.3 via Internet.

Protocole IP :

Le protocole IP va **encapsuler** le message avec les adresses de l'émetteur et du destinataire :

190.120.10.1	204.67.12.3	Bonjour
--------------	-------------	---------

Le message peut être acheminé ensuite en transitant par de routeurs IP vers l'ordinateur B du destinataire.

Mini cours Première NSI

Réseaux

Protocole TCP :

Mais l'utilisation du protocole IP seul n'est pas suffisante.

Voici des situations que IP seul ne peut pas traiter :

- Quand on envoie un paquet IP sur Internet, il passe par des dizaines d'ordinateurs.
Et il arrive que des paquets IP se perdent ou arrivent en double exemplaire.
- La taille des paquets IP est limitée (environ 1500 octets).

Comment faire pour envoyer des données de plus de 1500 octets ?

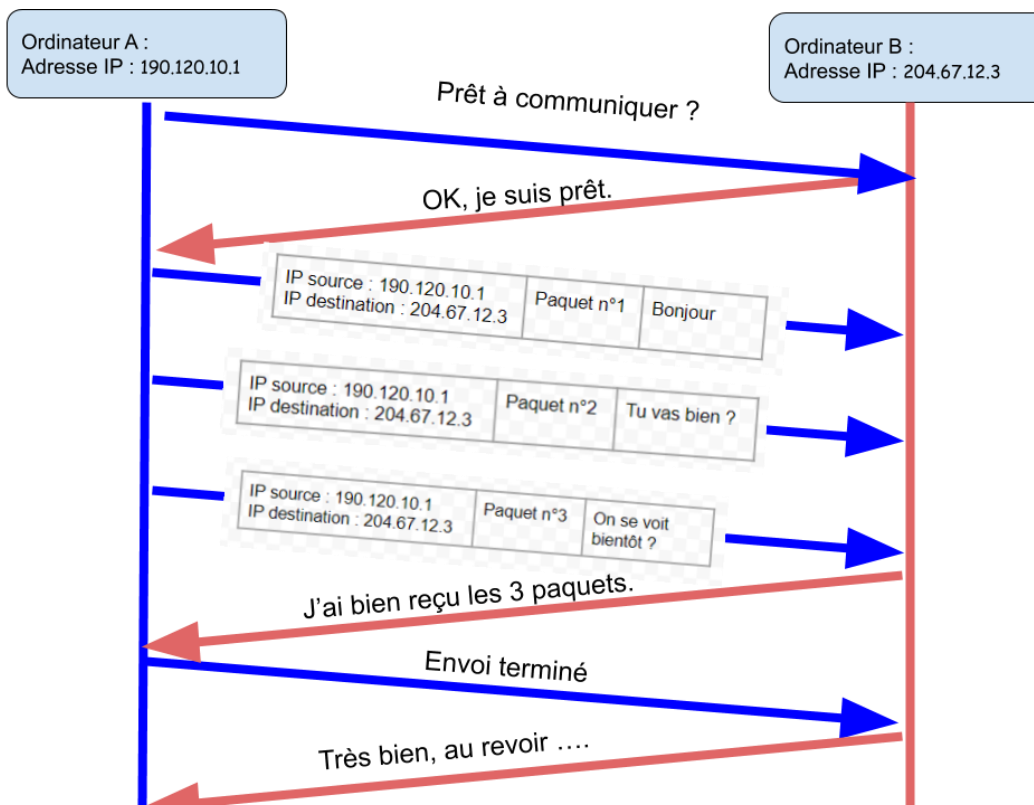
Le protocole TCP a été conçu pour répondre à ces problématiques.

TCP est capable :

- de vérifier que le destinataire est prêt à recevoir les données;
 - de découper les gros paquets de données en paquets plus petits pour que IP les accepte;
 - de numérotter les paquets, et à la réception de vérifier qu'ils sont tous bien arrivés, de redemander les paquets manquants et de les réassembler dans le bon ordre.
- Des accusés de réception sont envoyés pour prévenir l'expéditeur que les données sont bien arrivées.

Voici en version très schématisée les échanges entre les deux ordinateurs A et B pour l'envoi du message "Bonjour. Tu vas bien ? On se voit bientôt" en supposant que le message sera découpé en 3 segments TCP.

Chaque flèche représente un paquet IP.



Mini cours Première NSI

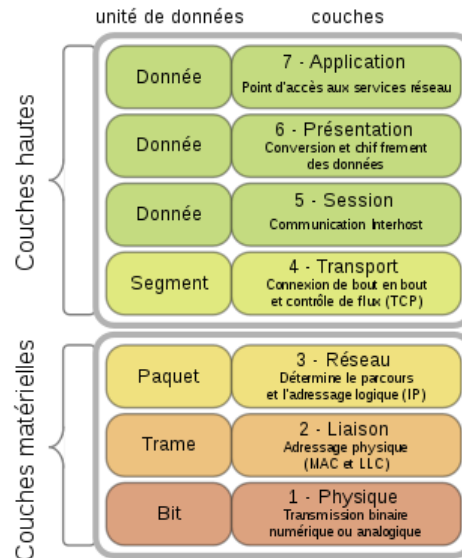
Réseaux

IV Les modèles OSI et TCP/IP.

En réalité, la transmission d'une information à travers un réseau informatique depuis le transfert physique des bits entre les équipements réseau jusqu'à sa visualisation par un logiciel est relativement complexe.

Le modèle **OSI** (de l'anglais Open Systems Interconnection) est une norme de communication, en réseau, de tous les systèmes informatiques.

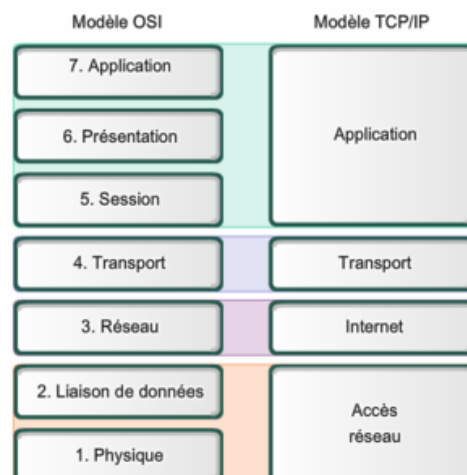
Le modèle comporte sept couches.



Les quatre couches inférieures sont orientées communication et sont fournies par un système d'exploitation et par le matériel.

Les trois couches supérieures sont orientées application et réalisées par des bibliothèques ou des programme spécifiques.

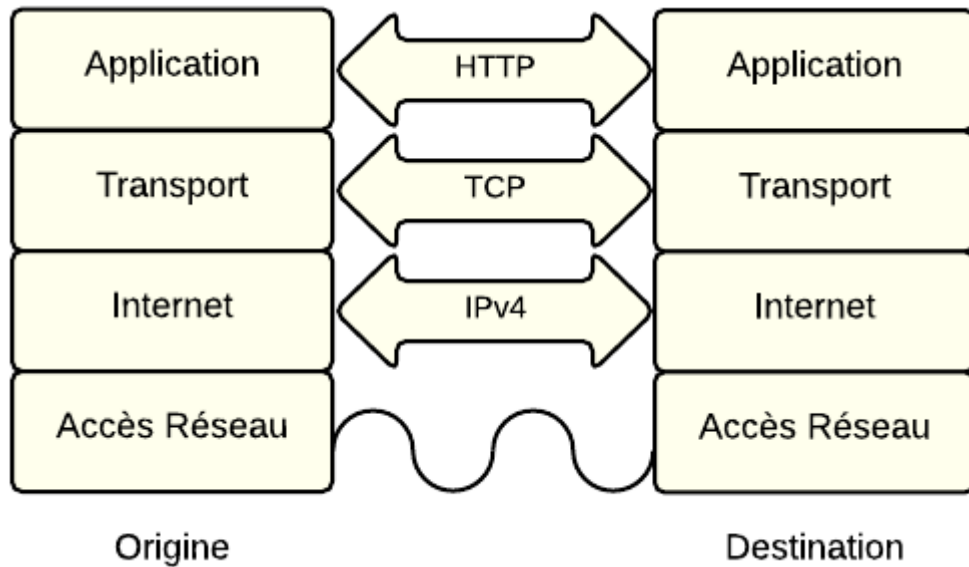
Le modèle **TCP/IP** est plus simple. Il ne comporte que quatre couches : liaison, Internet, transport et application.



Mini cours Première NSI

Réseaux

On peut représenter les échanges via un navigateur internet entre deux ordinateurs par le schéma suivant :



Le protocole HTTP agit sur la couche application sous la forme de requêtes.

Le protocole TCP intervient dans la couche Transport sous la forme de segments.

Le protocole IP intervient dans la couche Internet sous la forme de paquets.