

I. Internet

1) Définition et histoire

Définition 1 – Réseau

Un réseau relie des machines au sein d'une structure.

Il peut être :

- Local : **LAN** (*Local Area Network*).
- Étendu, typiquement à l'échelle d'un pays : **WAN** (*Wide Area Network*).

Définition 2 – Internet

Internet est le plus grand WAN, c'est une **interconnexion mondial de réseaux informatiques** (ceux d'Orange, Free, etc.).

↳ Remarque :

Initié aux États-Unis dans les années 1960, ce réseau est progressivement devenu le moyen de communication le plus utilisé **entre les êtres humains et les machines**, mais aussi **entre les machines** elles-mêmes.

Repères historiques :

1958 — Premières communications entre deux ordinateurs (*Laboratoire Bell*)

1961 — Communication par paquets (*Paul Baran et Donald Davies*)

1969 — Premier réseau (*Arpanet*)

1971 — FTP (*Échange de fichiers*)

1974 — TCP (*Paquets*)

1982 — Internet (*Arpanet adopte TCP/IP*)

1983 — Noms de domaine (*annuaires*)

1989 — Démocratisation d'Internet (*Web*)

2008 — Internet des objets

2) Indépendance d'Internet

Propriété 1 – Types de connexions

Les ordinateurs sont reliés entre eux par divers liens qui peuvent être avec ou sans fil :

Connexion avec fil	Connexion sans fil
Fibre optique : jusqu'à 100 Mo/s	4G : 10 à 20 Mo/s
ADSL : environ 2,75 Mo/s	Wifi : jusqu'à 7 Mo/s
	Bluetooth : (par ondes radios proches) jusqu'à 0,4 Mo/s

Propriété 2 – Indépendance d'Internet

Internet est **indépendant** du réseau physique grâce à des **protocoles de communication** qui permettent de passer d'un type de connexion à un autre pour assurer la continuité des communications.

Exemple :

Un smartphone peut se connecter à Internet en passant du Wifi d'une box à la 4G d'une antenne.

Au programme :


- ◆ Indépendance d'internet par rapport au réseau physique
- * Caractériser quelques types de réseaux physiques : obsolètes ou actuels, rapides ou lents, filaires ou non.
- * Caractériser l'ordre de grandeur du trafic de données sur internet et son évolution.

II. Protocole TCP/IP

1) Routage des paquets : IP

Définition 3 – Adresse MAC

Une adresse MAC est un identifiant **unique** attribué à chaque carte réseau. C'est une **adresse physique** inscrite sur tout appareil connecté. Il s'agit d'un numéro d'identification composé de **6 octets** que l'on note par convention en hexadécimal et séparés par deux-points.

 **Exemple :** L'adresse MAC de l'ordinateur utilisé pour ce cours est 34:48:ED:3A:F6:D2.

Définition 4 – Protocole IP

Le protocole **IP** (*Internet Protocol*) regroupe l'ensemble de normes permettant d'**identifier**, de **nommer** les appareils connectés à Internet par l'attribution d'une **adresse unique**, dite adresse IP, et d'**orienter** les transferts de données.

Règle 1 – Adresse IP

Une adresse IP est une **adresse relative au réseau** attribuée à chaque machine connectée à Internet. C'est le **seul moyen d'identification** des machines sur Internet. Il s'agit d'une adresse **hiérarchique** sur **4 octets** (pour l'IP version 4) que l'on note par convention en décimal et séparés par des points.

 **Exemple :** L'adresse IP de l'ordinateur utilisé pour ce cours est 192.168.1.44.

Remarque :

Comme les IPv4 sont codées sur 32 bits (4 octets), il y a $2^8 = 4\,294\,967\,296$ possibilités, ce qui commence à être juste, et il faudra passer bientôt à la version 6, qui utilise des adresses sous cette forme fe80::d8c3:33d4:9293:9b79 offrant plus 340 sextillions (340×10^36) d'adresses possibles.

2) Paquets : TCP

Définition 5 – Protocole TCP

Le **TCP** (*Transmission Control Protocol*) est un protocole assurant une bonne **transmission** des paquets de données.

Règle 2 – Segmentation

Le protocole TCP :

- **découpe** les données en segments,
- les **numérote**
- et insère un système d'**accusé de réception**.

Un **segment** contient

- l'adresse **IP destination**,
- l'adresse **IP source**,
- ainsi que de multiples informations de connexion et les données qui sont échangées.

Propriété 3 – Gestion de la transmission

Le protocole TCP est chargé de préserver l'ordre des paquets, pour cela, il intègre des mécanismes :

- de **détection d'erreurs** ;
- de **détection de perte** ;
- de **duplication** des paquets ;
- de **ré-émission** automatique des paquets perdus.

3) Limites du routage

Propriété 4 – Les limites du routage

- Sur internet, il y a plusieurs routes pour transmettre un paquet. Si un routeur tombe en panne ou est surchargé, le paquet peut le **contourner**.
- Rien ne garantit qu'un paquet parviendra **rapidement à destination**.
- La **durée de vie d'un paquet est limitée** afin qu'il ne tourne pas éternellement sur le réseau. Elle consiste en un compteur qui décompte de 255 à 1. Chaque fois qu'un paquet passe par un routeur, ce nombre décroît d'une unité. Lorsqu'il arrive à zéro, **le paquet est détruit**.

Au programme :

- ◆ Protocole TCP/IP : paquets, routage des paquets
- * Distinguer le rôle des protocoles IP et TCP.
- * Caractériser les principes du routage et ses limites.
- * Distinguer la fiabilité de transmission et l'absence de garantie temporelle.

III. Adresse : DNS

Définition 6 – Adresse symbolique

Une **adresse symbolique** est le nom du site ou du serveur. Elle est bien plus **simple à mémoriser** qu'une adresse IP. Elle est du type sousdomaine.domaine.fr. La suite éventuelle indique le chemin pour accéder à une ressource de ce serveur.

Définition 7 – Protocole DNS

Le protocole **DNS** (*Domain Name System*) permet de **convertir** l'adresse symbolique en une adresse IP. Il s'agit d'un annuaire géant de l'Internet.

Règle 3 – Fonctionnement d'un DNS

Une adresse symbolique est lue de **droite à gauche** par le DNS (chaque nouvel élément étant séparé par un point).

- Le serveur résolveur commence par interroger le **serveur racine** pour trouver l'adresse du **serveur du domaine** (.fr, .com, etc.).
- Puis, il interroge le serveur du domaine pour trouver l'adresse de celui du **sous-domaine** suivant et ainsi de suite.

Exemple :

Quand vous allez sur le site `maths.fretrad.fr` :

- vous interrogez d'abord le serveur racine pour trouver l'adresse du domaine *fr* ;
- puis, vous interrogez le serveur *.fr* pour trouver l'adresse du sous-domaine *fretrad* ;
- et enfin, vous interrogez le serveur *fretrad.fr* pour trouver l'adresse du sous-domaine *maths*

Au programme :

- ◆ Adresses symboliques et serveurs DNS
- * Sur des exemples réels, retrouver une adresse IP à partir d'une adresse symbolique et inversement.

IV. Réseaux P2P

Définition 8 – Le modèle client / serveur

Pour échanger des données dans le modèle client / serveur, le **client** (logiciel, ordinateur, etc.) **demande** une ressource à un **serveur** qui y répond en renvoyant les données demandées.

Définition 9 – Réseau pair-à-pair

Un réseau pair-à-pair P2P (*Peer-to-peer*) est un modèle d'échange sur Internet où **chaque entité** est à la fois **client et serveur** partiellement ou totalement décentralisé.

Propriété 5 – Avantages et inconvénients du réseau P2P

- Les téléchargements peuvent être plus rapides.
- Il permet de partager des fichiers, mais aussi de faire du calcul distribué.
- Il est utilisé pour le téléchargement illégal de ressources soumises au droit d'auteur.

Au programme :

- ◆ Réseaux pair-à-pair
- * Décrire l'intérêt des réseaux pair-à-pair ainsi que les usages illicites qu'on peut en faire.