

# 1 Réseau informatique

Un réseau informatiques est un réseau d'arcs (liaisons de télécommunications) et de nœuds (commutateurs, routeurs...), mis en place de telle sorte que des messages puissent être transmis d'un bout à l'autre du réseau au travers des multiples liaisons.

Ces réseaux sont apparus suite à une demande des entreprises qui recherchaient une méthode pour éviter la duplication des imprimantes et une simplification des communications de Données entre des équipements informatiques.

## 1.1 Réseau Local

Un réseau local relie généralement des ordinateurs (ou des ressources telles que des imprimantes) à l'aide de support de transmission filaires (paires torsadées ou câbles coaxiaux) sur une circonférence d'une centaine de mètres.

## 1.2 Les composants d'un réseau

Des ordinateurs,  
appelés stations...



...des  
imprimantes...



...munis d'une carte réseau leur  
permettant de communiquer...



...grâce à un média, un câble  
cuivre terminé par des prises...



...sous le contrôle d'un ordinateur  
spécifique appelé serveur....



...reliés par un concentrateur ou un  
commutateur.



2

Figure 1 Les composants d'un réseau.

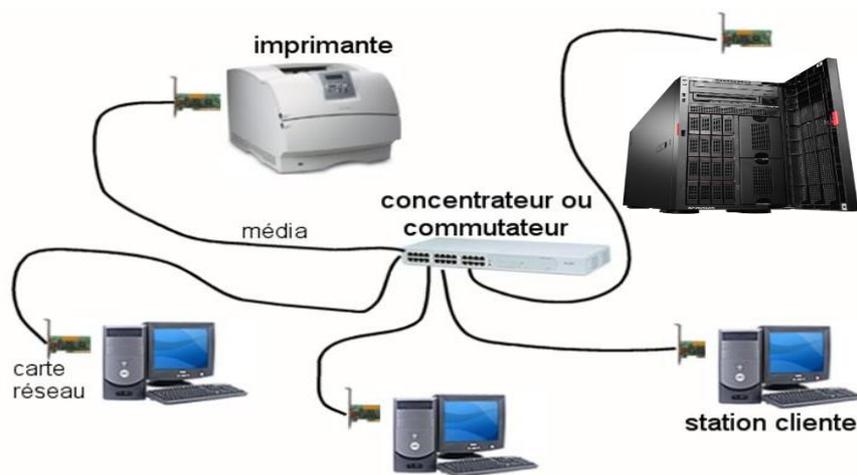


Figure 2 Réseau Local.

### 1.3 Découpage fonctionnel

Un réseau peut être classé en fonction de son utilisation et des services qu'il offre. Ce découpage recoupe également la notion d'échelle. Ainsi, pour les réseaux utilisant les technologies Internet (famille des protocoles TCP/IP (voir par la suite du cours), la nomenclature est la suivante :

- **Intranet** : le réseau interne d'une entité organisationnelle ;
- **Internet** : le réseau des réseaux interconnectés à l'échelle de la planète ;

#### 1.3.1 Intranet

Un intranet est un réseau informatique **utilisé à l'intérieur d'une entreprise ou de toute autre entité organisationnelle** qui utilise les mêmes protocoles qu'Internet TCP, IP, HTTP, SMTP, IMAP, ...etc. (*Voir la notion des protocoles par la suite du cours*). Parfois, le terme se réfère uniquement au site web interne de l'organisation, mais c'est souvent une partie bien plus importante de l'infrastructure informatique d'une organisation.



Figure 3. Schéma démonstratif d'un réseau Intranet.

Dans les grandes entreprises, l'intranet fait l'objet d'une gouvernance particulière en raison de sa pénétration dans l'ensemble des rouages des organisations, et de la sécurité nécessaire à sa circonscription à l'entreprise. Les grands chantiers de l'intranetisation des entreprises sont :

- La rapidité des échanges de données qui engendre une diminution des coûts de gestion.
- L'accessibilité des contenus et services.
- L'intégration des ressources.
- La rationalisation des infrastructures.

Le concept d'intranet rejoint de plus en plus les projets de Poste de travail. Pour répondre aux besoins des utilisateurs dans leurs situations de travail professionnelles, l'intranet doit être conçu selon quelques principes fondamentaux :

- Toutes les ressources informatiques doivent être référencées et rendues accessibles aux ayants droit à partir d'un serveur ;
- Tout utilisateur doit être identifié et authentifié dans un seul référentiel pour l'accès à l'ensemble des ressources.

Les projets intranet sont devenus au fil du temps de véritables projets de systèmes d'information et plus seulement des outils de communication interne. Généralement, un réseau intranet possède une architecture clients/serveur(s)

- **Serveur**

Un serveur est un ordinateur relié au réseau. Son rôle est de servir, d'où son nom, des données à celui qui lui en demande. La plupart du temps, un serveur informatique est un ordinateur comme le vôtre ou le mien, car il contient au moins un processeur, de la mémoire, une alimentation,...etc. Donc, tout simplement un serveur est un ordinateur puissant.



Figure 4 Exemples des Serveurs.

#### 1.4 Unités de mesure

- **La bande passante**

Représente sa capacité, c'est-à-dire la quantité de données pouvant circuler en une période donnée sur de réseau. Celle-ci se mesure en bits par seconde. Du fait de la capacité des supports réseau actuels, les différentes conventions suivantes sont utilisées :

Tableau 1. Unités de mesure de la bande passante.

Unité de bande passante	Abréviation	Équivalence
Bits par seconde	bits/s	1 bit/s = unité fondamentale
Kilobits par seconde	Kbits/s	1kbit/s = 1000 bits/s
Mégabits par seconde	Mbits/s	1Mbit/s = 1 000 000 bits/s
Gigabits par seconde	Gbits/s	1Gbit/s = 1 000 000 000 bits/s

À cette notion de bande s'ajoute celle de débit. Le débit est la bande passante réelle, mesurée à un instant précis de la journée. Ce débit est toujours inférieur à la bande passante, cette dernière représentant le débit maximal du média. Cette différence peut avoir pour raisons :

- des unités d'interconnexion de réseaux et de leur charge ;
- de la topologie du réseau ;
- des coupures d'électricité et autres pannes ;

## 1.5 Catégories de réseau informatique

Un réseau est par définition un ensemble d'entités communicant entre elles. Nous allons nous intéresser dans le cadre de ce cours à ce que l'on nomme des ou réseaux informatiques. Ces réseaux sont apparus suite à une demande des entreprises qui recherchaient une méthode pour éviter la duplication des imprimantes et une simplification des communications de Données entre des équipements informatiques.

La première classification de réseau que nous allons faire s'établit sur la base des distances entre les communicants.

### 1.5.1 Les réseaux LAN (Local Area Network)

- Couvrent une région géographique limitée
- Ils assurent une connectivité continue aux services locaux (Internet, messagerie, etc.)
- Ils relient physiquement des unités adjacentes

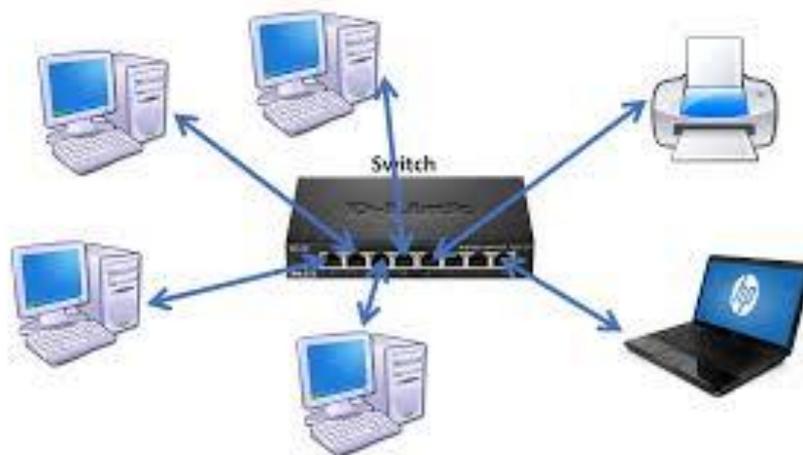


Figure 5. Schéma démonstratif d'un réseau LAN.

### 1.5.2 Les réseaux WAN (Wide Area Network ou Internet)

- Couvrent une vaste zone géographique
- Relient des unités dispersées

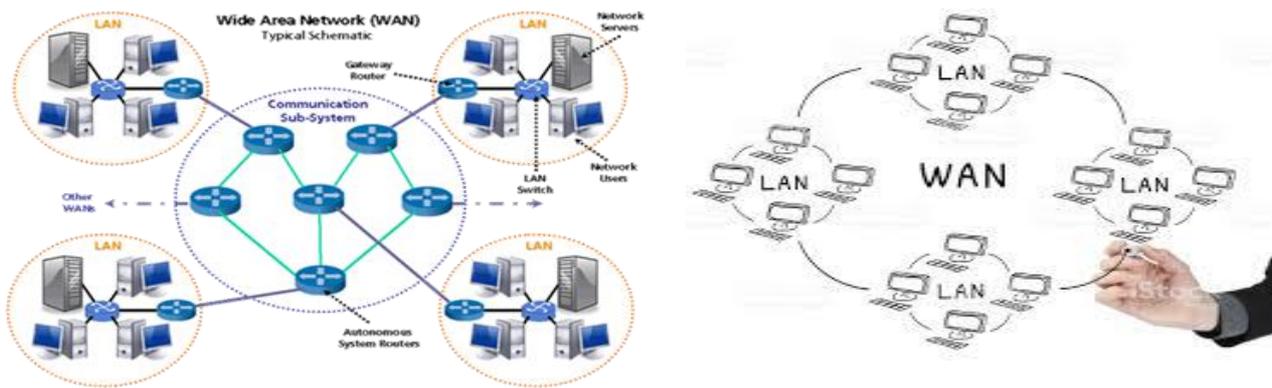


Figure 6 Schéma démonstratif d'un réseau WAN.

## 1.6 Connexion à Internet

### 1.6.1 Carte réseau

Une carte réseau, également nommée adaptateur réseau, est nécessaire à l'ordinateur pour envoyer des informations au réseau et en recevoir de celui-ci.



Figure 7 . Cartes réseau. (a) carte réseau Ethernet. (b) Carte réseau Wifi.

### 1.6.2 Routeur, switch, modem

#### 📶 Modem

Modem, pour modulateur-démodulateur (convertir un signal analogique à un signant numérique et vis-versa). Il communique les utilisateurs distants par l'intermédiaire d'un réseau **analogique** (comme une ligne téléphonique).



Figure 8 Modem

## + Switch



Figure 9 Switch

C'est un équipement qui relie les ordinateurs dans un réseau local, il base sur les adresse MAC pour transmettre et faire passer les messages entres les différents ordinateurs dans le réseau Local.

## + C'est quoi adresse MAC ?

Une adresse MAC (**Media Access Control**) ; c'est l'identifiant physique de la carte réseau, elle est unique dans le monde. On la trouve sous la forme ; 0V:9L:X1:0D:5B:7H... etc.



Figure 10 Carte réseau

Dans un réseau local, l'adresse utilisée pour faire communiquer entre les différents ordonnateurs c'est l'adresse MAC.

## Routeur



Figure 11 Routeur

### ○ Rôle du routeur

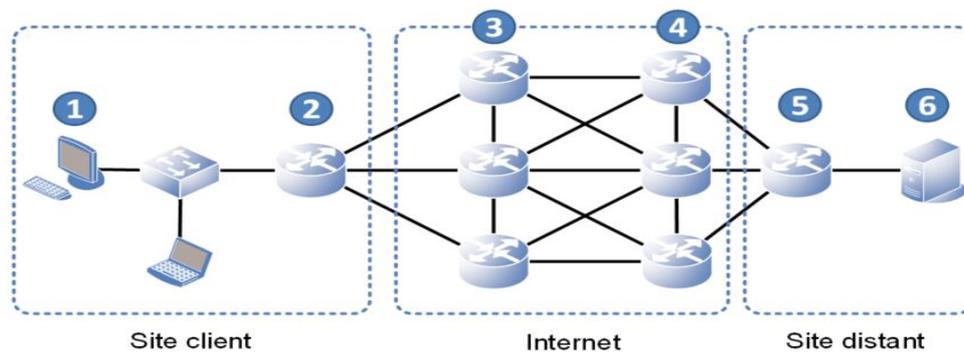


Figure 12 Routage sur Internet.

Les routeurs sont des dispositifs permettant l'interconnexion des réseaux. Les routeurs sont principalement chargés de déterminer le meilleur chemin que les messages vont emprunter pour arriver à destination.

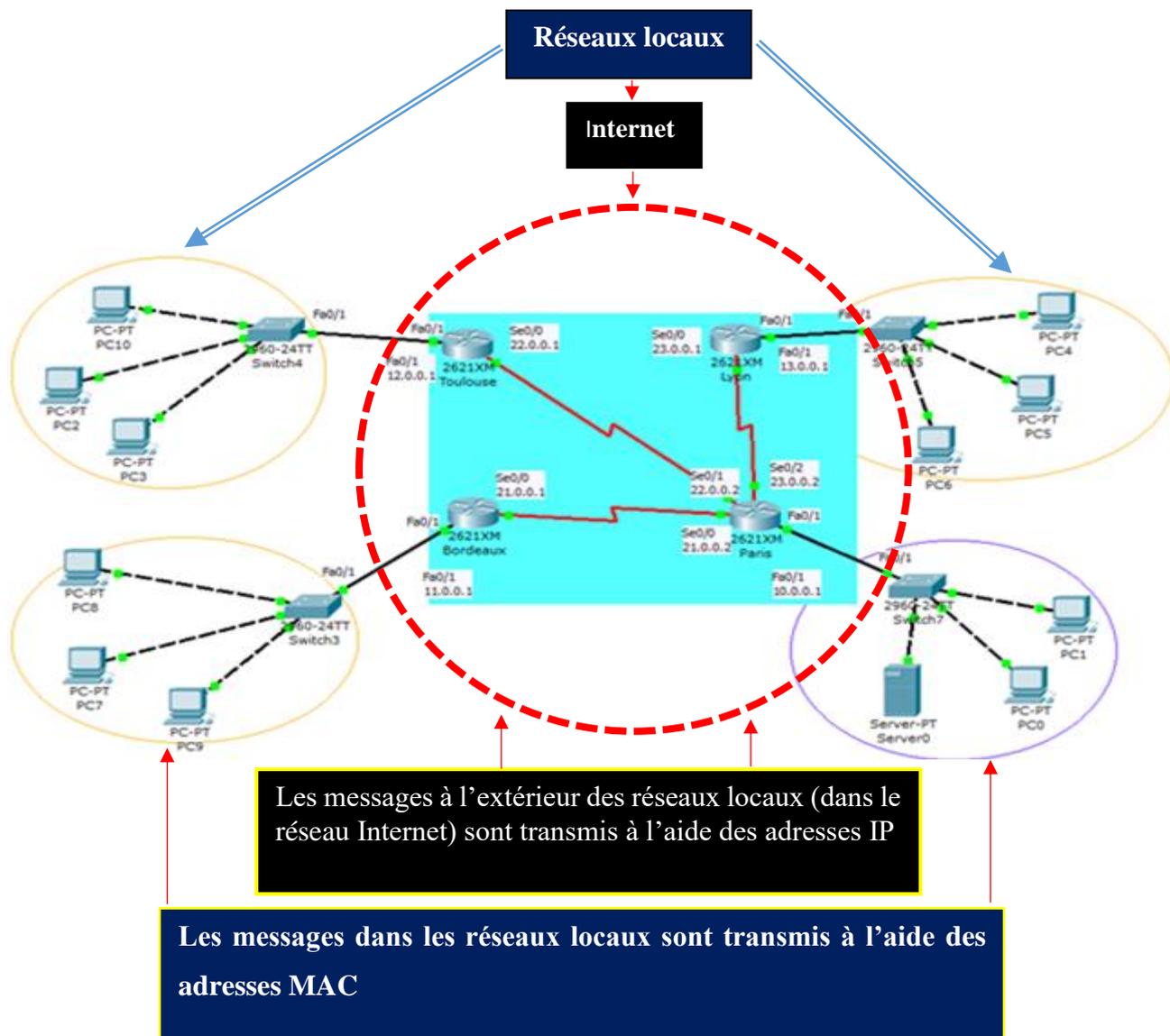


Figure 13 Adresses privés et adresse publiques

### 📦 **Box (Pour Internet)**

**Box** (en anglais) : un d'équipement de terminaison de réseau, qu'un fournisseur d'accès à Internet (FAI) fournit à ses abonnés au haut débit pour disposer d'un accès à Internet. Une box internet classique est généralement **composée** d'un **routeur**, d'un **switch** et d'un point d'accès wifi,

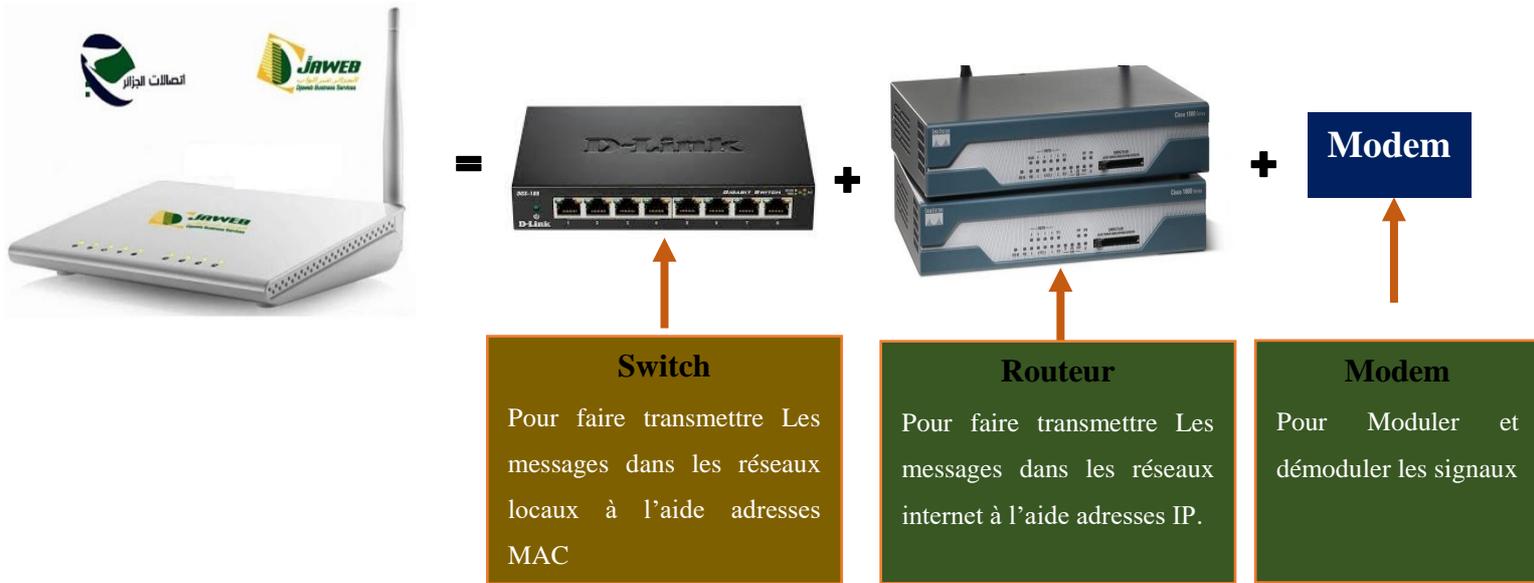


Figure 14 Box Internet

## 2 Internet

### 2.1 Introduction

Le nom Internet est issu de deux mots anglais : **INTER**connected et **NET**works (réseaux interconnectés). L'apparition de l'ordinateur personnel (*PC-Personal Computer*) a permis de vulgariser l'informatique pour qu'elle touche même les bureaux et les domiciles.

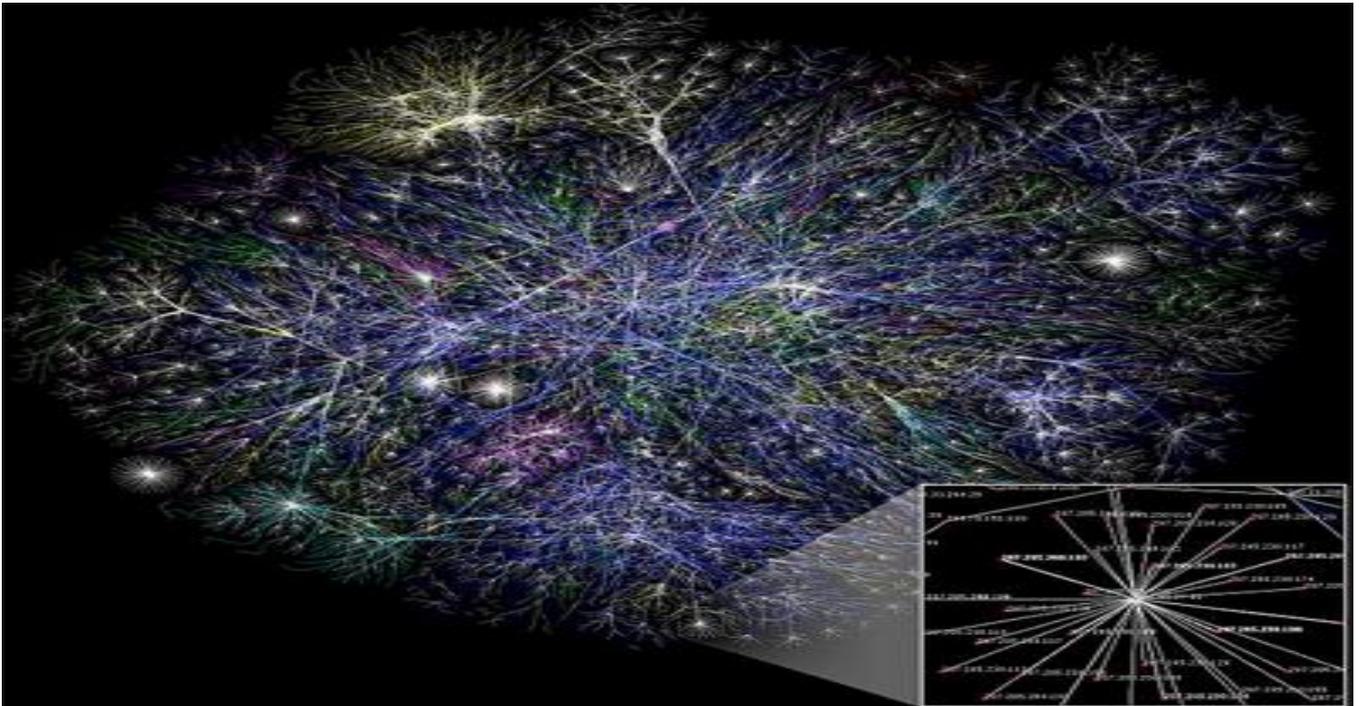


Figure 15 Réseaux Internet

## 2.2 Contenu du web

World Wide Web (ou WWW ou Web) est constitué de milliards de documents électroniques liés les uns aux autres, comme les fils d'une toile d'araignée, ces documents sont stockés sur des serveurs, répartis dans le monde entier.

**ATTENTION : il n'existe pas de contrôle centralisé sur le web : n'importe qui peut déposer de l'information sans subir de contrôle ou de vérification ! Dans tous les cas, il faut chercher à vérifier la crédibilité, la pertinence, la qualité et l'actualisation de l'information.**

## 2.3 Les pages web

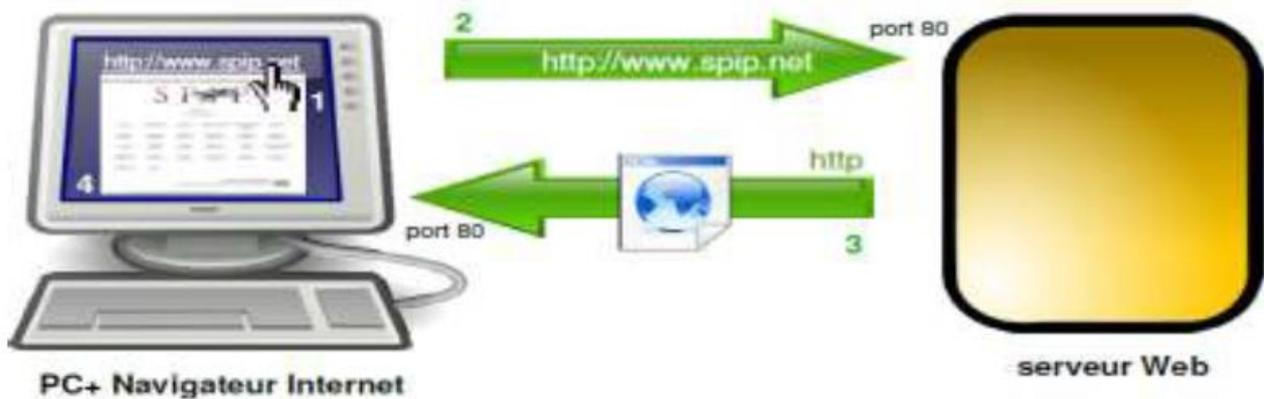
- Une page web est un document électronique écrit dans un langage informatique appelé HTML (*HyperText Markup Language*).
- Chaque page possède une adresse unique, appelée URL (*Uniform Resource Locator*) pour identifier son emplacement sur le serveur (ex : <http://www.google.fr/>)

## 2.4 Fonctionnement de l'Internet

Internet est un réseau basé sur le modèle **client / serveur** :

- L'ordinateur client, utilise un logiciel spécifique (navigateur : par exemple Google Chrome, Mozilla Firefox) pour aller chercher l'information numérique auprès d'un autre ordinateur distant : le serveur.
- Le serveur, ou hôte, héberge le site web (ensemble de pages web reliées entre elles) et stocke les données numériques sur des disques durs et les envoie, à la demande d'un l'ordinateur client.

## Consultation d'une page Web



1. Action de l'utilisateur dans le navigateur (clic sur le lien)
2. Requête HTTP du navigateur avec adresse
3. Réponse HTTP du serveur avec document HTML
4. Interprétation et affichage du navigateur.

### 2.5 Les services offerts par Internet

Internet est un ensemble de réseaux interconnectés utilisant une suite protocolaire appelée TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) pour échanger des informations à travers le monde. En termes simples : Internet est un immense réseau d'ordinateurs qui peuvent communiquer entre eux en utilisant le modelé TCP/IP ou OSI (dans ce cours, on va voir le modèle TCP/IP).

Sur le plan pratique, Internet est un outil capable de nous rendre un certain nombre de services à l'aide des protocoles.

**+ Donc, c'est quoi un protocole sur internet ?**

Un protocole informatique est un ensemble de règles qui régissent les échanges de données ou le comportement collectif de processus ou d'ordinateurs en réseaux ou d'objets connectés.

Protocoles	Services
➤ HTTP (HyperText Transfert Protocol)	- Visualisation de pages Web ; Il s'agit d'indiquer à L'ordinateur quel type de processus de communication est utilisé, c'est à dire, quel langage Informatique on va utiliser pour se comprendre
➤ FTP (File Transfer Protocol) :	- Transferts de fichiers ; Avec FTP on peut charger des fichiers sur des ordinateurs serveurs connectés à Internet, ou télécharger des fichiers sur le poste client.
➤ SMTP (Simple Mail Transfert Protocol) :	- Transferts de courriers électroniques (e-mail)
➤ IRC (Internet Relay Chat) :	- Dialogue en temps réel

## 2.6 Adresses IP (IPv4 )

Internet est un grand réseau composé de très nombreux ordinateurs. Pour qu'ils puissent communiquer entre eux, ils doivent pouvoir s'identifier. Sans nom, il serait impossible de différencier chacun des ordinateurs !

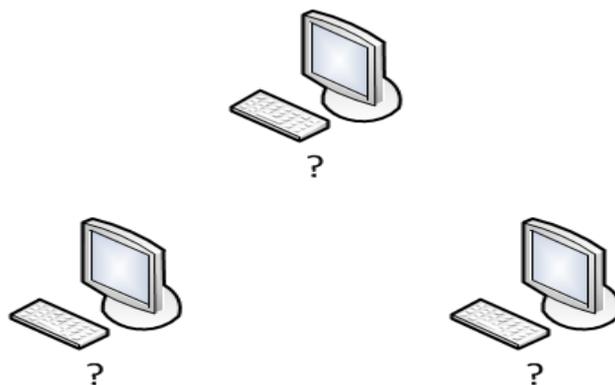


Figure 16

Pour résoudre ce problème, on a décidé d'attribuer un numéro d'identification unique à chaque ordinateur : c'est **l'adresse IP**.

## ✚ *C'est une adresse IP ?*

Les adresses IP, que vous avez très probablement rencontrées, elle a la forme suivante :

124.217.229.14.

Ce sont des séries de 4 nombres compris entre 0 et 255. Grâce à ces IP, chaque ordinateur peut avoir un numéro unique qui le rend identifiable :

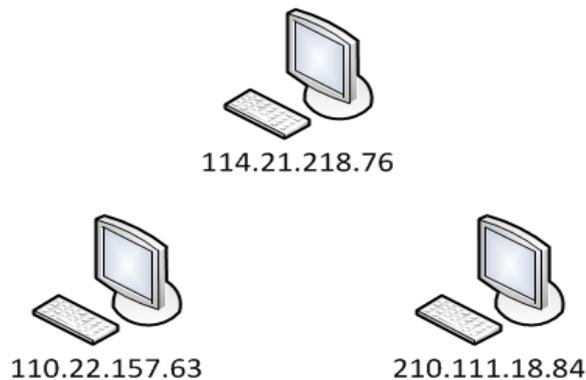


Figure 17 Adresses IP.

Ces adresses IP constituées de 4 nombres sont les plus répandues à l'heure actuelle, on les appelle IPv4 (IPVv4 : Internet Protocol version 4). Cependant, leur nombre se révèle assez limité : il n'y a en effet "que"  $256 \times 256 \times 256 \times 256$  (4 294 967 296 possibilités d'IP). Ce nombre a l'air grand, mais on finira prochainement par l'atteindre avec la multiplication des ordinateurs et des serveurs reliés à Internet. Une nouvelle version d'adresses IP est développée par les chercheurs ; c'est la **version IPv6**.

L'adresse IPv6 est une adresse IP, dans la version 6 du protocole IP (IPv6). Une adresse IPv6 dispose d'environ  $3,4 \times 10^{38}$  adresses. Pour saturer le système, il faudrait placer plus de 667 millions de milliards d'appareils connectés à internet sur chaque millimètre carré de surface terrestre.

## ✚ *La solution utilisée actuellement basée sur la version IPv4*

Faire correspondre à une adresse IP publique Plusieurs adresses privées afin de **réaliser une économie** de nombre d'adresses IP disponibles.

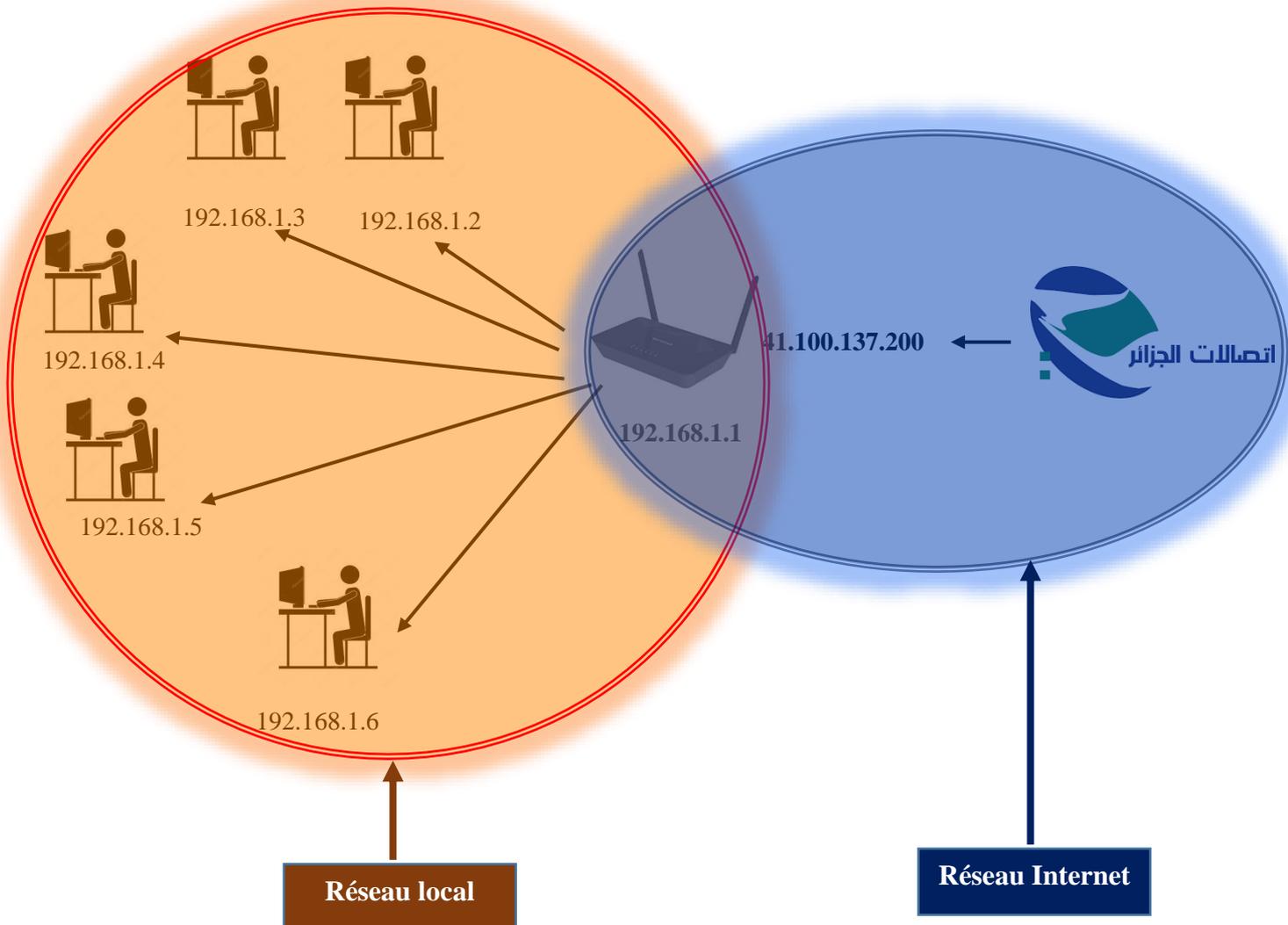
## 🚩 Exemple

Une famille composée de cinq personnes (chaque personne elle a un PC) connectée à internet à travers une *Box*, chez un fournisseur d'accès internet (ex. Algérie télécom)

Donc on peut considérer que les cinq personnes composant un réseau local. Le fournisseur d'accès internet (ex. Algérie télécom) **ne va pas fournir cinq** adresses IP, mais plutôt ; **qu'une seule adresse IP** (ce qu'on appelle adresse IP **publique**) (par exemple : 41.100.137.200), cette adresse sera affectée à l'interface extérieur du box.

Alors maintenant c'est le rôle du box ; elle va donc affecter des adresses privées pour chaque personne connectée au réseau local (généralement ; 192.168.1.2 ; 192.168.1.3 ; 192.168.1.4 ; 192.168.1.5 ...etc).

Box (Internet) connecte généralement à l'intérieur du réseau avec l'adresse privée (192.168.1.1), et à l'extérieure avec une adresse IP publique fourni par le fournisseur d'accès internet.



Donc on remarque que toutes les personnes sur le réseau partagent la même adresse IP publique (fournit par le fournisseur d'accès internet, ex. 41.100.137.200),

Chaque personne connectée à internet elle a deux adresses IP :

- Une adresse IP (privée) ; utilisée **juste à l'intérieur** du réseau (fourni par le modem ex.192.168.1.2)
- Une adresse publique (fournit par le fournisseur d'accès internet ex. 41.100.137.200) ; utilisée **à l'extérieur du réseau.**

## 2.7 DNS (Domain Name System)

Chaque ordinateur (ou serveur) connecté à internet possède une adresse IP propre. Cependant, les utilisateurs ne veulent pas travailler avec des adresses numériques du genre 194.153.205.26 mais avec un nom de domaine ou des adresses plus explicites du type [www.google.com].

Ainsi, il est possible d'associer des noms en langage courant aux adresses numériques grâce à un système appelé DNS (Domain Name System), par exemple ; au lieu d'écrire ou de retenir 172.217.22.142 ca sera plus facile d'écrire www. Google.com

### 2.7.1 Définition

Le DNS (Domain Name System) est un service permettant d'établir une correspondance entre un nom de domaine et une adresse IP. Il s'agit donc d'un système essentiel à Internet afin de ne pas avoir à saisir des adresses IP à longueur de temps.



Figure 18

## 2.7.2 Les différents niveaux de domaine

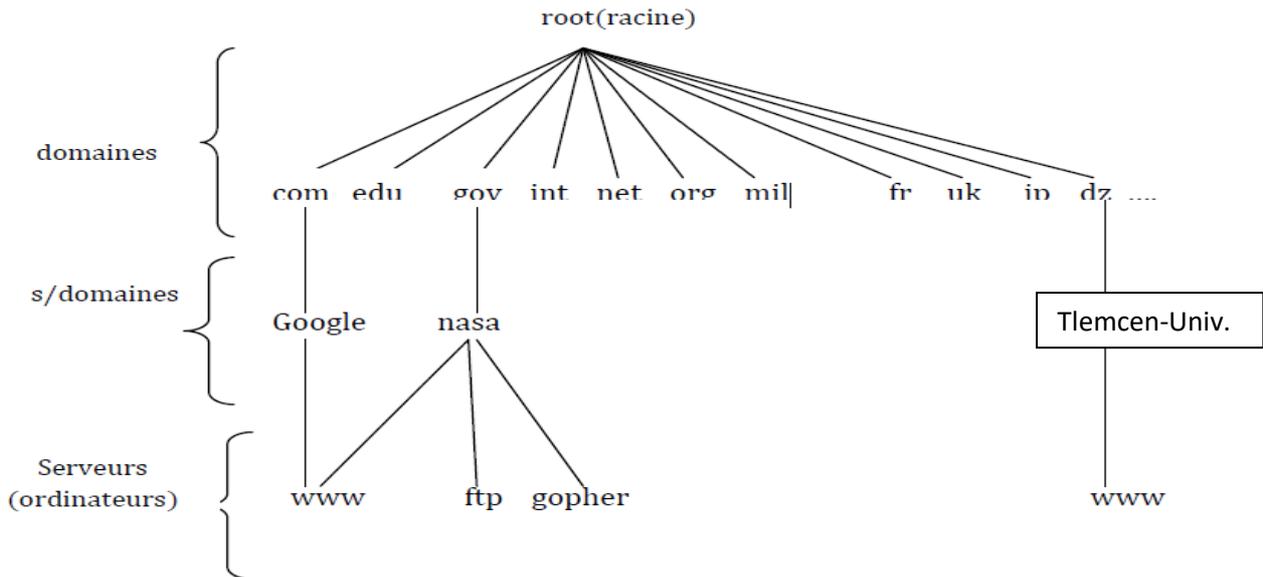


Figure 19 Nomme des ressources Internet

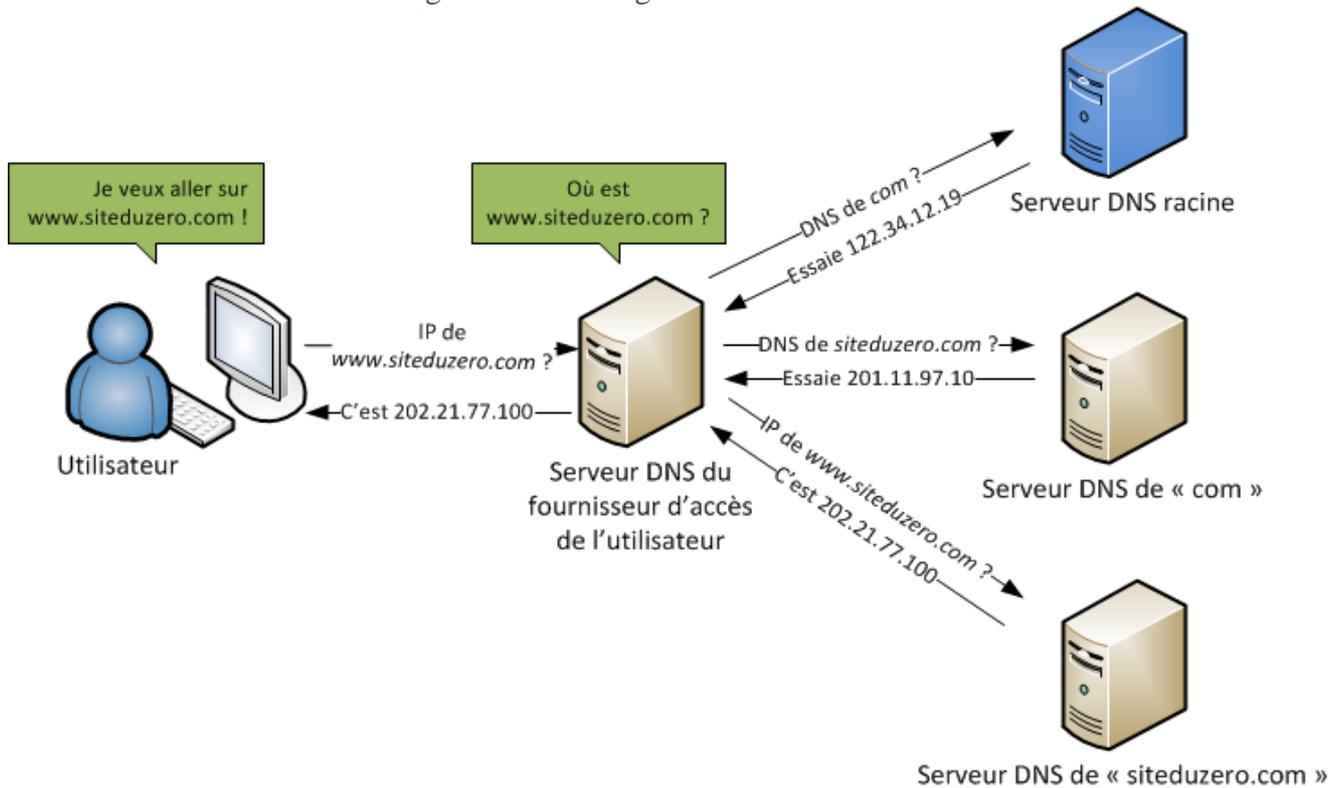


Figure 20

Prenons un nom de domaine que vous connaissez bien :

- Classes de secteurs d'activités :
  - *.com* commercial
  - *.edu* éducatifs

- Domaines par code pays :
  - .fr France
  - .dz Algérie

➤ **URL (Uniform Ressource Locator)**

Pour connecter au serveur Google, on utilise le nom de la machine (URL) comme suit :

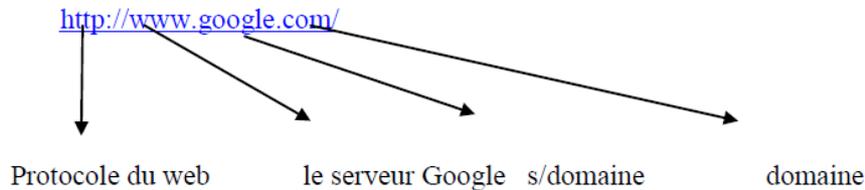


Figure 21

Une URL est une simple ligne de texte qui permet de retrouver une ressource (texte, image, musique, vidéo, programme...) sur internet.

L'URL répond à 3 questions :

- où ?
- quoi ?
- comment ?

Exemple : <a href="http://www.google.com/comprendre/index.html">http://www.google.com/comprendre/index.html</a>		
<b>comment ?</b>	http://	On utilise le protocole <i>http</i> .
<b>où ?</b>	www.google.com	On va chercher l'information sur le serveur <i>www</i> du domaine <i>google.com</i>
	/comprendre/	dans le répertoire <i>/comprendre/</i>
<b>quoi ?</b>	index.html	On va chercher le fichier <i>index.html</i> .

## 2.8 Modèle TCP/ IP

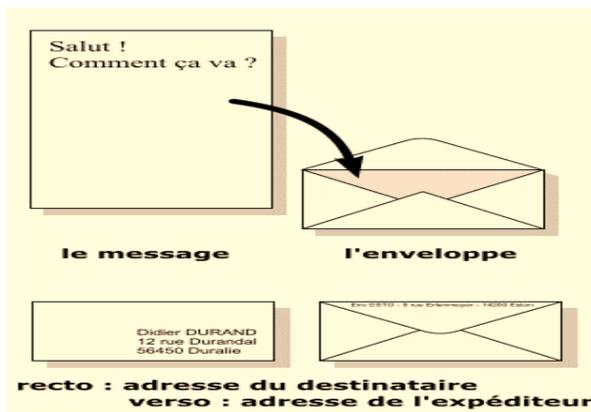
Si vous vous baladez sur Internet, vous avez dû, à un moment ou à un autre, entendre parler de TCP/IP. Qu'est-ce qu'un modèle TCP/IP ?

Le modèle TCP/IP est une suite de protocoles (c'est à dire des règles de communication). Le sigle TCP/IP signifie «Transmission Control Protocol/Internet Protocol», il est décomposé en cinq couches effectuant chacune une tâche précise.

## 2.8.1 Protocole IP (couche Réseau)

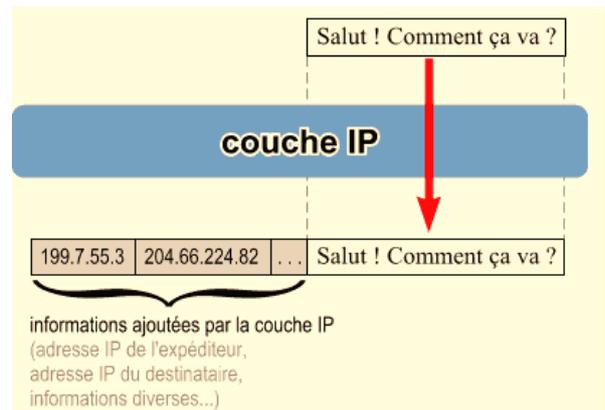
### ➤ Quand vous voulez envoyer une lettre par la poste :

- Vous placez votre lettre dans une enveloppe,
- Sur le recto vous inscrivez l'adresse du destinataire,
- Au dos, vous écrivez l'adresse de l'expéditeur (la vôtre).



### ➤ Quand vous voulez envoyer un message par la Internet :

- L'adresse de l'expéditeur (votre adresse IP) ;
- l'adresse IP du destinataire ;
- Différentes données supplémentaires (qui permettent de bien contrôler l'acheminement du message).



### ➤ Le routage IP

Vous déposez le paquet IP sur routeur le plus proche (celui de votre fournisseur d'accès en général). Les paquets IP (les messages) seront transiter d'un routeur à un autre routeur **par le protocole IP** jusqu'à atteindre le destinataire.

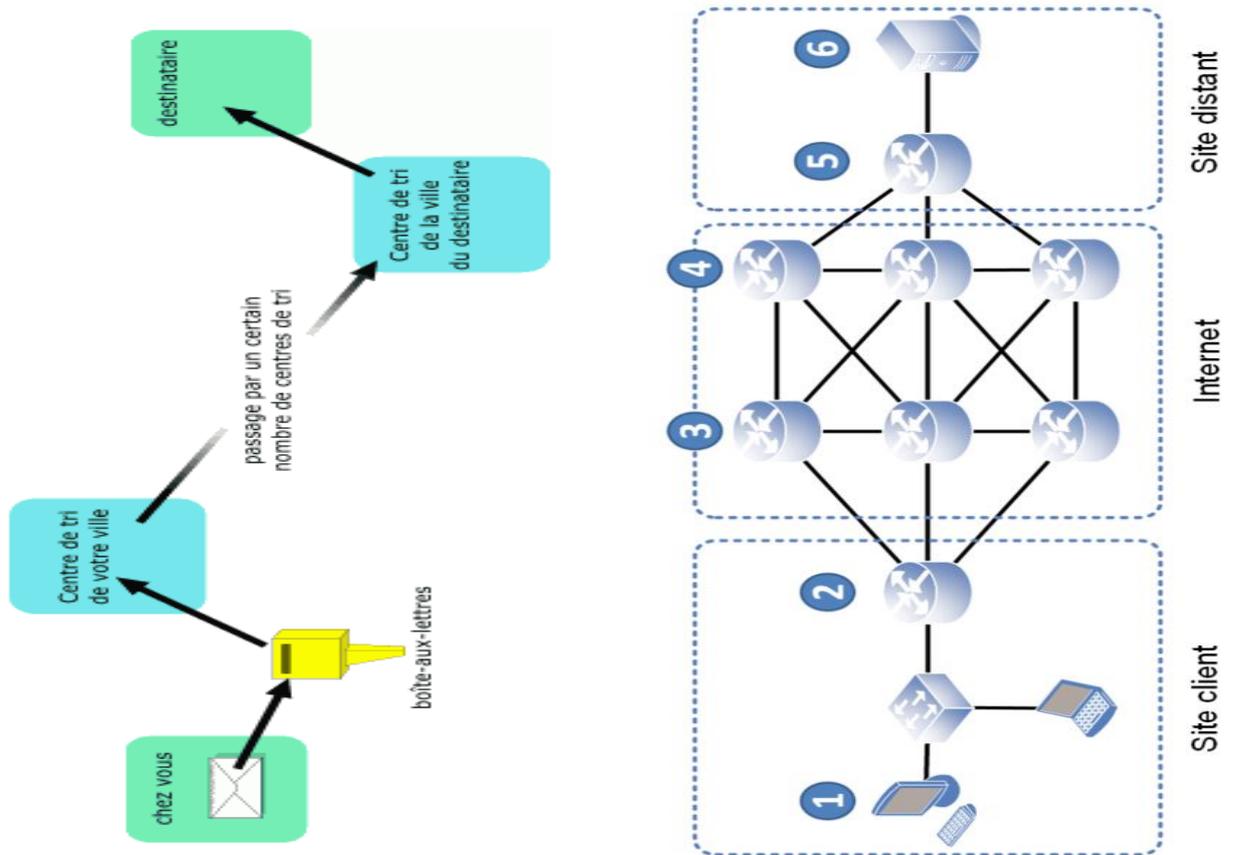


Figure 22 Routage sur le Net

### 2.8.2 Protocole TCP (couche transport)

De numéroter les paquets, et à la réception de vérifier qu'ils sont tous bien arrivés, de redemander les paquets manquants et de les réassembler avant de les donner aux logiciels. Des accusés de réception sont envoyés pour prévenir l'expéditeur que les données sont bien arrivées.

Par exemple, pour envoyer le message "Salut, comment ça va ?", voilà ce que fait TCP (Chaque flèche représente 1 paquet IP) :

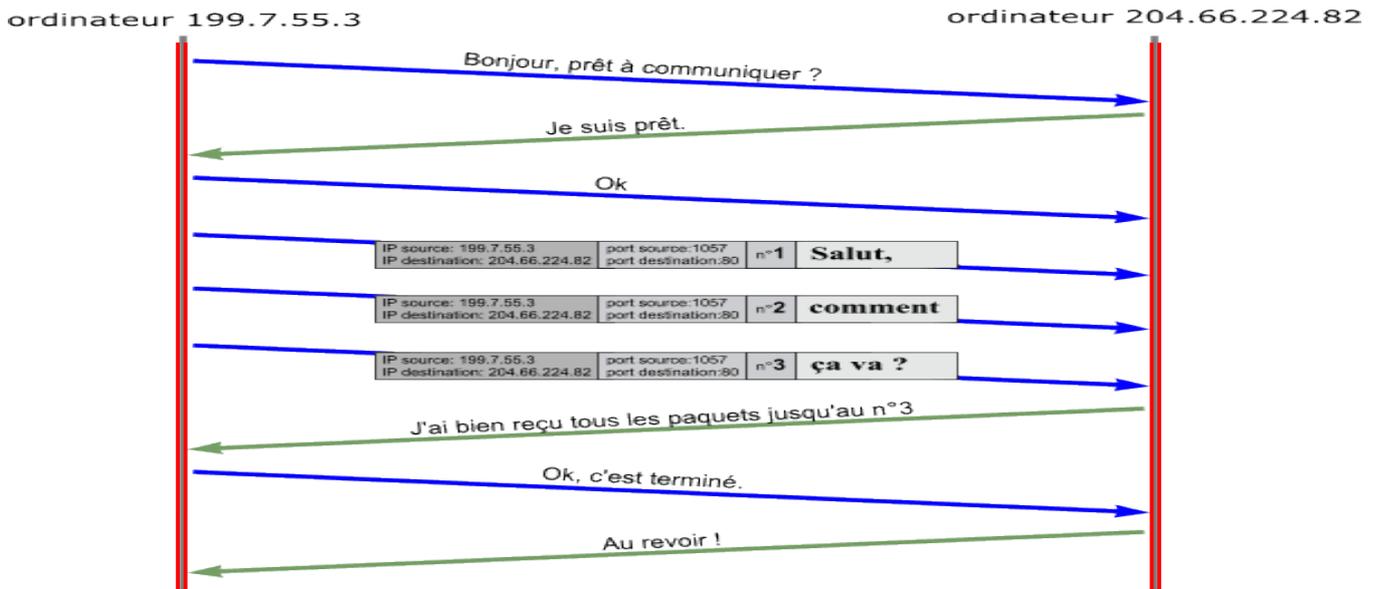


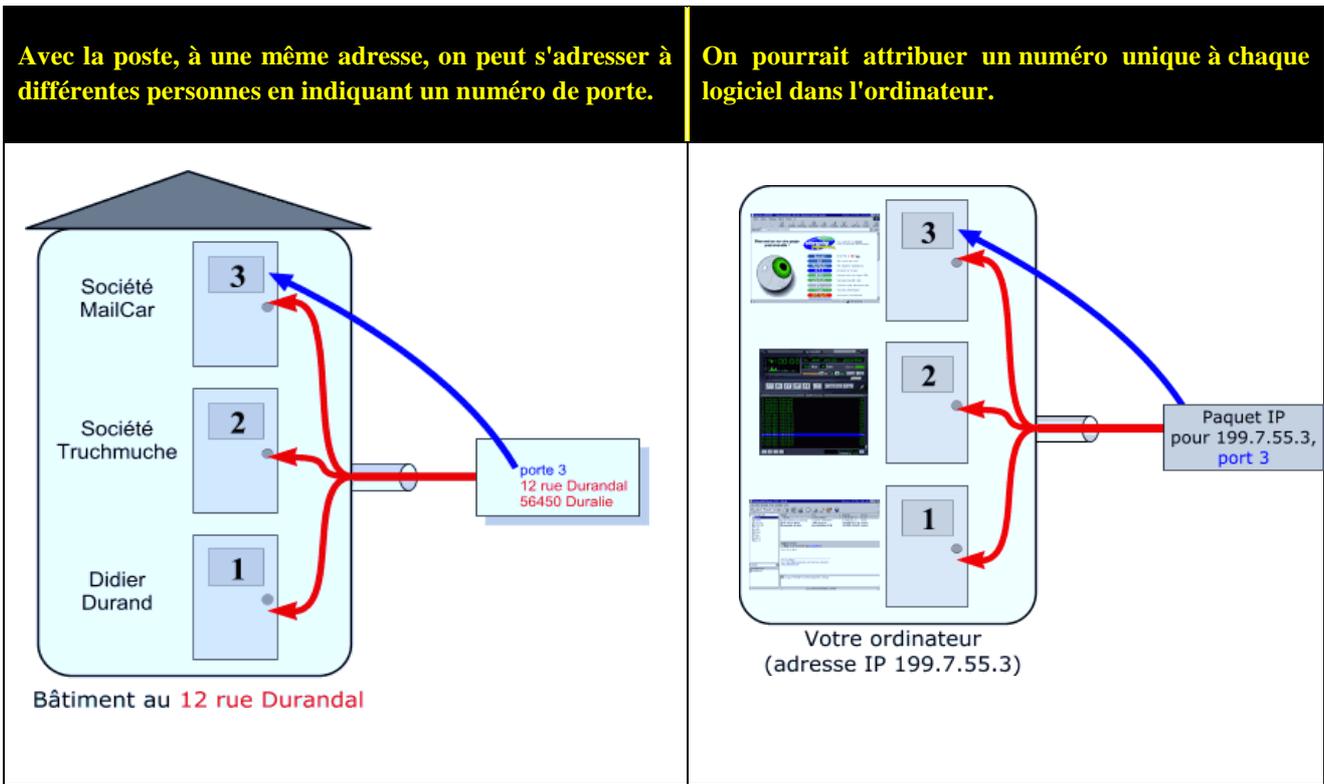
Figure 23

A l'arrivée, sur l'ordinateur 204.66.224.82, la couche TCP reconstitue le message "Salut, comment ça va ?" à partir des 3 paquets IP reçus et le donne au logiciel qui est sur le port 80.

### 2.8.2.1 Les ports

Imaginons maintenant que nous ayons plusieurs programmes qui fonctionnent en même temps sur le même ordinateur : un navigateur, un logiciel d'email et un logiciel pour écouter la radio sur Internet.

Si l'ordinateur reçoit un paquet IP, comment savoir à quel logiciel donner ce paquet IP (le navigateur, le logiciel de radio ou le logiciel d'email) ?



*"Mais TCP/IP ?"*

Avec Le modèle TCP/IP, on peut maintenant communiquer de façon fiable entre logiciels situés sur des ordinateurs différents. Le modèle TCP/IP est utilisé pour des tas de choses :

L'ordinateur utilise le Modèle TCP/IP pour envoyer et recevoir des pages HTML, des images GIF, JPG et toutes sortes d'autres données.

