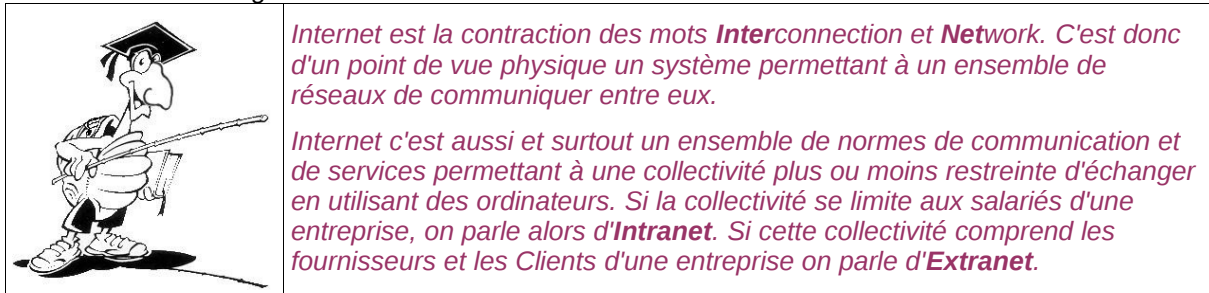


# Table des matières

INTERNET.....	2
L'adressage IP.....	3
Le repérage des machines.....	5
Le Service DNS.....	6
Les services de l'Internet.....	6
Qu'est-ce qu'une URL? .....	7
INTRANET.....	8
EXTRANET.....	8
Configuration du Protocole sous Windows .....	9
Tables de Routage.....	9



## Internet

Internet est un réseau (initialement nommé Arpanet) du domaine public, créé en 1969 par l'armée américaine (la Darpa, « Defense Advanced Research Projects Agency »).

Très utilisé par les universités, il a été vulgarisé en 1992 par le CERN (Genève), qui a développé la notion de Web.

Internet n'appartient à personne : il est simplement régi par des organismes qui définissent les normes techniques.

Les ordinateurs peuvent être de type et de taille différents, et être connectés par des liaisons différentes.

Pour pouvoir se connecter à Internet, il faut un moyen de connexion à un réseau public (Box ADSL par exemple) et le protocole TCP/IP (Transport Control Protocol / Internet Protocol).

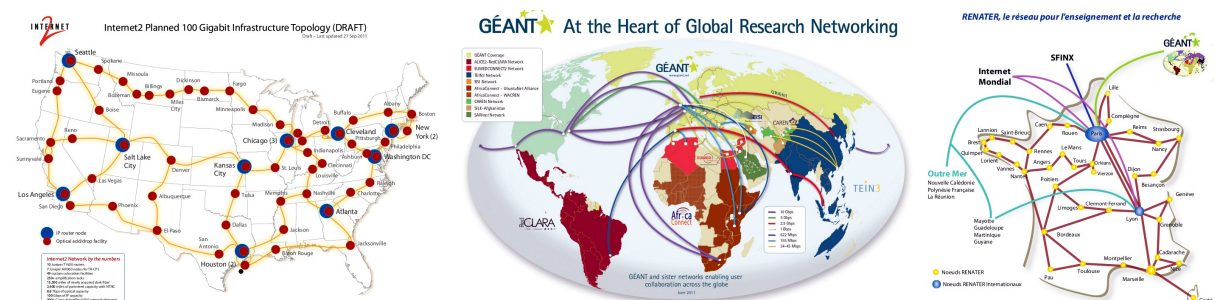
D'un point de vue technique, l'Internet est la connexion de différents réseaux appartenant à des opérateurs privés ou publics (Bouygues, SFR, Orange...). La plupart des opérateurs ne disposent pas de leur propre infrastructure (les Fibres optiques); ils louent tout ou partie des liaisons et y connectent leurs équipements.

Les réseaux des opérateurs se superposent, se dédoublent et se rejoignent par moment au niveau de points de concentration.

Les liaisons entre les villes sont constituées de câbles en fibre optique au bout desquels on retrouve les routeurs, équipements réseau de base qui permettent d'acheminer toutes les communications sur l'Internet.

L'Internet, c'est donc une collection de réseaux détenus et gérés par des opérateurs privés ou gouvernementaux autour desquels gravitent les **ISP** (Internet Service Provider) qui revendent leurs services aux consommateurs. En français on les appelle les **FAI** (Fournisseurs d'accès Internet)

La conséquence de cette situation est qu'il n'y a aucune garantie de service: les temps de réponse dépendent de la charge réseau. Les ISP sont en mesure aujourd'hui de proposer des services professionnels à débit garanti.



## L'adressage IP

Toute machine connectée à l'Internet est identifiée par un numéro appelé « Adresse IP » (Internet Protocol). Cette adresse n'est réellement utile qu'à partir du moment où les ordinateurs sortent du réseau local.

### ▲ Une adresse IP contient deux informations

Adresse Réseau	Adresse Machine dans le Réseau
----------------	--------------------------------

L'adressage IP se décline en 2 versions, 4 et 6 on parle d'**IPv4** ou d'**IPv6**.

### Adresse IPv4

En version 4, l'adresse IP est un nombre binaire de 32 bits, exprimée en « **notation décimale pointée** ».

#### Exemple

Notation décimale	194	.	167	.	123	.	219
	$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$		$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$		$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$		$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$
Binaire	1100 0010		1010 0111		0111 1011		1101 1011

#### Rappel

- Le bit est l'élément de base du système binaire. Par convention, il prend 2 valeurs 0 ou 1.
- Un regroupement de 8 bits est appelé un « **octet** ».

Comment passe-t-on du décimal au binaire?

On cherche comment obtenir la valeur du nombre décimal, en combinant les valeurs des puissances de 2. Si la valeur est possible on la remplace par 1 sinon par 0.

	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$
	128	64	32	16	8	4	2	1
167 =	128		+ 32			+ 4	+ 2	+ 1
Équivalent binaire	1	0	1	0	0	1	1	1

### Comment fait-on la différence entre la partie « réseau » et la partie « machine » ?

La frontière entre les deux parties est variable. C'est le **masque de sous-réseau** qui l'indique. Le masque peut lui même être exprimé en notation décimale pointée ou en nombre de bits.

#### Exemple

```

Carte Ethernet Connexion au réseau local:

Suffixe DNS propre à la connexion :
Adresse IP. . . . . : 192.168.0.31
Masque de sous-réseau . . . . . : 255.255.255.0
Passerelle par défaut . . . . . : 192.168.0.254
  
```

L'adresse précédente pourrait être notée **192.168.0.31/24**

/24 : signifie que les 24 premiers bits de l'adresse sont réservés au numéro du réseau, donc que les 8 autres bits donnent l'adresse des machines.

Notation décimale	192	.	168	.	0	.	31
	$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$		$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$		$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$		$\underbrace{\hspace{1.5cm}}$
Binaire	1100 0010		1010 0111		0111 1011		1101 1011
Masque	255		255		255		0
Masque en binaire	1111 1111		1111 1111		1111 1111		0000 0000
	Adresse Réseau						Adresse Machine

Numérotation des machines

Les numéros utilisables correspondront aux différentes combinaisons possibles sur 8 bits, soit de 0000 0000 à 1111 1111 ( 0 à 255 en décimal). Au total 256 possibilités.

Mais les valeurs extrêmes sont réservées : la valeur 0 pour désigner le réseau, la valeur 255 pour désigner toutes les machines du réseau (Broadcast). Au total, on pourra identifier  $256 - 2 = 254$  machines.

▲ **Nombre de machines** =  $2^{\text{bits de masque}} - 2$

Adresses réservées

- L'adresse **127.0.0.1** est l'adresse dite « de bouclage ». Elle désigne la machine elle-même.
- L'adresse **0.0.0.0** est illégale.
- Les adresses privées ( utilisables dans un réseau local ) : les routeurs les arrêtent , on dit qu'elles ne sont pas routables.
  - 10.0.0.1 à 10.255.255.254 (/8)
  - 172.16.0.1 à 172.31.255.254 (/12)
  - 192.168.0.1 à 192.168.255.254 (/16)

**Notion de classe**

Lorsque le masque de sous réseau n'est pas précisé, la « classe d'adresse » doit être recherchée.

Il existe 5 classes désignées par les lettres A à E, mais seules les trois premières seront utilisées. Une classe correspond à une plage d'adresses IPv4 déterminée par les valeurs des « bits » du premier octet de l'adresse IP. A chaque plage est associée un masque de sous réseau.

Classe	1er octet commence par	Masque en bit	Masque en notation décimale pointée
A	0	8	255.0.0.0
B	10	16	255.255.0.0
C	110	24	255.255.255.0

Exemple d'utilisation de la classe

Quelle est l'adresse du réseau correspondant à l'adresse IP 157.25.43.98 ?

Raisonnement :

Puisque le masque de sous réseau n'est pas précisé, il faut dans un premier temps le déterminer.

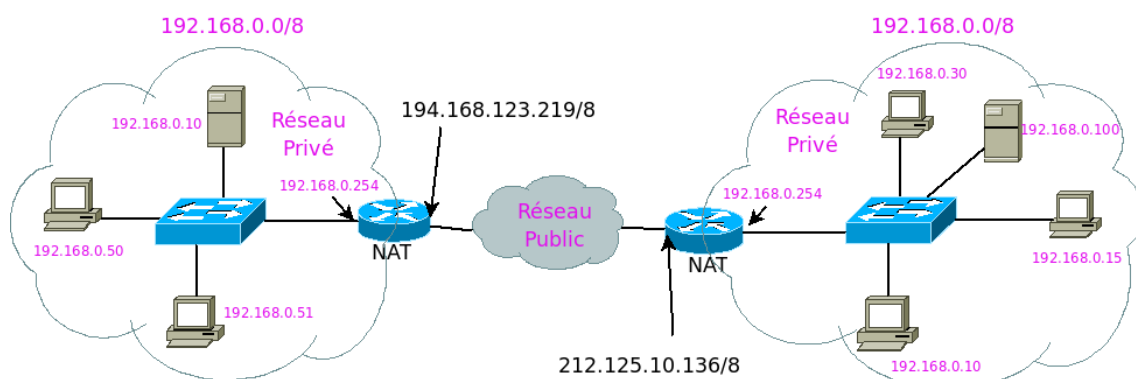
Pour cela il faut écrire en binaire le premier octet de l'adresse IP : 157(10) → 10011101(2)

Une recherche dans le tableau ci-dessus , permet d'affirmer que (le premier octet commençant par 10) l'adresse IP appartient à la classe B et qu'en conséquence l'adresse réseau correspond au 16 premiers bits de l'adresse IP fournie.

L'adresse du réseau est donc 157.25.0.0

**Passerelle par Défaut**

L'adresse de la passerelle par défaut correspond à l'adresse du routeur de l'entreprise. Elle signifie : « si tu veux sortir du réseau, adresse toi à la machine qui a comme adresse... ».

**Adresses Privées – Adresses publiques**

Les adresses privées sont réservées à un usage interne. Plusieurs réseaux privés peuvent avoir les mêmes adresses de postes de travail.

Les routeurs ont deux Adresses : une adresse interne au réseau qui est du type privée et une adresse publique valide sur Internet. Pour que des machines des deux réseaux privés puissent communiquer, il faut activer la fonction NAT (Network Translation Address) sur les routeurs. Le routeur établit une table de correspondance qui permet de connaître les machines en communication sur l'internet.

### Adressage IPv6

Une adresse IPv6 s'écrit sur 128 bits. Elle est compatible avec une Adresse IPv4, dont elle incorpore les 32 bits en fin d'adresse.

Tout en gardant les 32 bits finaux en décimal, les 96 bits précédents prennent une forme hexadécimale, et ne sont plus séparés par des points mais par des deux-points.

#### Exemple

805b:2d9d:dc28:1080:200c:fc57:212.180.62.226

Deux "deux-points" consécutifs que **tous les blocs précédents sont égaux à zéro**. Ce principe s'applique bien sûr aux adresses normales IPv6, et permet de grandement raccourcir certaines adresses contenant des blocs vides.

#### Exemple

805b:2d9d:0000:dc28:0000:0000:d4c8:0e03  
devient 805b:2d9d::dc28::d4c8:0e03

La limitation adresse réseau, adresse machine est exprimé par le nombre de bits indiquant le numéro du réseau.

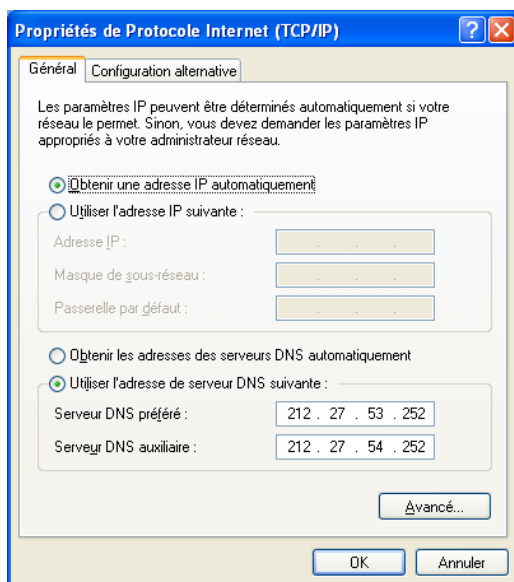
#### Exemple

fe80::21f:c6ff:fe7c:94ab/64

Les 64 premiers bits de l'adresse indique le numéro du réseau.

▲ **Adressage IPv4 et Adressage IP v6 cohabiteront quelques dizaines d'année.**

### Adressage dynamique



Pour faciliter l'attribution des adresses IP dans un réseau local, il est possible de paramétrer un serveur DHCP (Dynamic Host Control Protocol) qui va donner une adresse IP à tout poste de travail qui s'allume.

Cette adresse est attribuée pour une période fixée par l'administrateur du réseau (de quelques minutes à quelques jours).

Coté poste de travail, le panneau de configuration réseau permet de choisir le mode d'affectation de l'adresse IP

### Le repérage des machines

Toute machine connectée à l'Internet est identifiée par un numéro appelé « Adresse IP ». Une adresse IP est du genre : 194.167.123.219.

Dans un réseau il faut distinguer trois types de machines.

- Les **serveurs** qui contiennent les informations ou les données à diffuser ;
- Les boîtiers de connexions (**Routeurs**) qui permettent à toutes les machines du réseau de communiquer entre elles ;
- Les **postes de travail** qu'on appelle également les clients. Ils utilisent le réseau pour accéder aux données se trouvant sur les serveurs.

Les Serveurs ne doivent jamais être éteints pour qu'il puissent assurer le service attendu. Plutôt que de les désigner par leur adresse IP, il est préférable de les désigner par un nom.

Le nom des serveurs a été standardisé et hiérarchisé en utilisant la notion de **domaine**. Un nom d'hôte (terme générique pour désigner une machine dans l'Internet) comprend au moins trois parties, chacune séparée par un point.

Exemple : [www.cnam.fr](http://www.cnam.fr)

où **www** correspond à l'ordinateur contenant les données ;

**cnam** correspond au nom du sous domaine (nom de l'organisation) ;

fr correspond au nom du domaine national : le TDL (Top Domain Level)

Le nom formé par ces trois informations est qualifié de **nom FQDN** (Fully Qualified Domain Name)

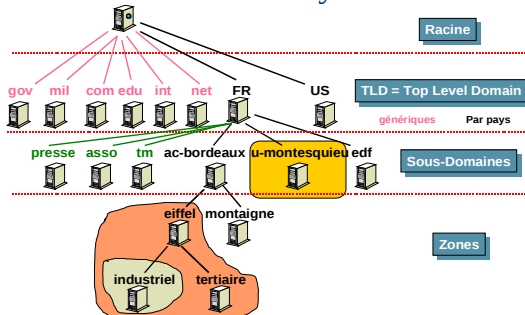
## Le Service DNS

Pour chaque domaine (organisation), une machine tient à jour une base de données qui contient le nom et l'adresse de toutes les machines du domaine. Cette base est gérée tout a fait localement par l'administrateur du réseau local, qui ajoute le nom de chaque nouvelle machine connectée dans son domaine. **Domain Name Service** est un protocole permettant de faire automatiquement la **correspondance** entre le **nom symbolique** et l'**adresse Internet**. Le nom est structuré en espaces de nommage arborescents gérés par des serveurs de noms de domaine. Cette base est consultable depuis n'importe quelle station sur l'Internet : la machine qui l'héberge est appelée **serveur de noms du domaine**.

A chaque « top level domain » correspond une base de données qui contient l'adresse IP de tous les serveurs de noms des domaines. En France, la machine inria.inria.fr (192.93.2.1) contient ces informations. Elle est serveur de noms pour le domaine .fr. Elle contient les adresses des serveurs de noms des domaines "edf.fr", "u-montesquieu.fr", "ac-bordeaux.fr", "tm", "asso", "presse".

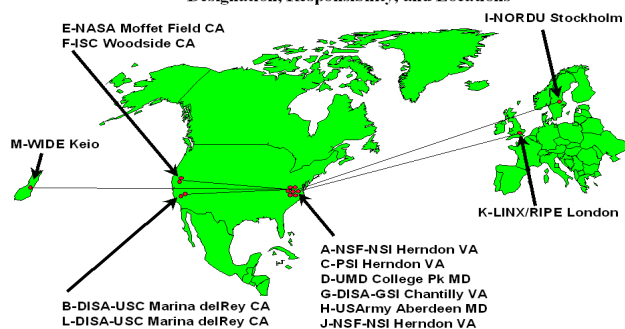
A la racine de l'arbre, une machine connaît les adresses IP des serveurs de noms de chaque « top level domain » (.fr, .us...). Si, sur un domaine, le serveur de noms de ce domaine connaît l'adresse de cette machine « racine », il peut, en interrogeant successivement les serveurs ad hoc, trouver l'adresse IP de n'importe quelle station sur l'Internet, en connaissant un nom. Les serveurs « racine » sont au nombre de 13, principalement localisés aux Etats Unis d'Amérique.

### DNS Domain name System



### DNS Root Servers

Designation, Responsibility, and Locations



Concrètement toutes les bases de données, à tous les niveaux, sont dupliquées automatiquement sur plusieurs machines pour que si un serveur de noms est en panne ou est inaccessible un autre puisse répondre. Sur les machines des utilisateurs, il suffira d'indiquer l'adresse IP du serveur de noms du domaine local.

Quand la station a à résoudre un nom, elle interroge ce serveur de noms qui sait trouver la réponse. Les serveurs de noms sont gérés par les administrateurs de réseaux, l'utilisateur n'a qu'à configurer sa station correctement pour pointer vers le bon serveur.

## Les services de l'Internet

Le terme « Internet » désigne également un ensemble de services que peut obtenir un utilisateur connecté.

Les services de base sont résumés dans le tableau suivant. A chaque service est associé un protocole, c'est à dire un ensemble de règles qui vont régir l'échange des données entre deux machines distantes.



Service	Description	Protocole
Diffusion d'informations sur le Web	Ensemble de pages d'informations écrites en langage HTML. Le passage d'une page à l'autre est assuré par des liens hyper-texte. L'accès à l'information se fait en utilisant un navigateur.	HTTP (Hyper Text Transfert Protocol)
Courrier Electronique	Envoi et réception de lettres par l'intermédiaire de boîtes aux lettres. Autorise les pièces jointes. Le destinataire du message n'a pas besoin d'être connecté.	MAILTO
Téléchargement de programmes	Accès aux répertoires d'un ordinateur distant pour récupérer des fichiers.	FTP (File Tranfert Protocol)
Discussion en Direct	Envoi de messages écrits entre plusieurs utilisateurs connectés. Chat (Conversational Hypertext Access Technology)	IRC
Forum de discussion	Basé sur la messagerie, un forum permet d'enregistrer les questions et les réponses tournant autour d'une discussion.	News

### Qu'est-ce qu'une URL ?

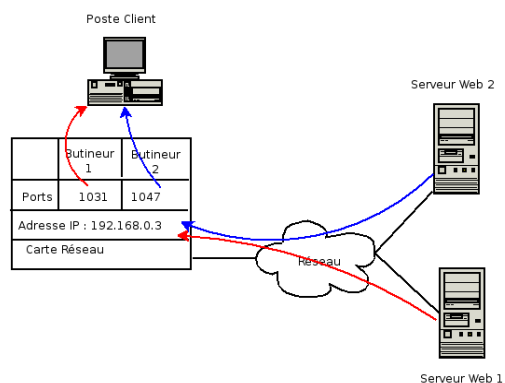
Une **URL** (*Uniform Resource Locator*) est un format de nommage universel pour désigner une ressource sur Internet. Il s'agit d'une chaîne de caractères qui se décompose en cinq parties :

- **Le nom du protocole** : c'est-à-dire le langage utilisé pour communiquer sur le réseau.
- **Le nom de la machine** abritant le logiciel serveur : c'est le nom de domaine, qui peut être remplacé par l'adresse IP de la machine.
- **Le numéro de port** : c'est un numéro associé à un service permettant au serveur de savoir quel type de ressource est demandée. Pour les services standards le numéro de port est facultatif.
- **Le chemin d'accès à la ressource** : c'est le chemin d'accès à la ressource sur le serveur (dossier et nom du fichier demandé).

Une URL a donc la structure suivante :

URL						
Protocole	Nom ordinateur	sous domaine	Domaine	TLD	Port	Chemin
http://	www.	Sudouest.	veloland.	com	:80	/nature.index.htm
Adresse FQDN						

### Précision sur la notion de port



Prenons l'exemple d'un poste de travail sur lequel l'utilisateur a ouvert 2 fenêtres de navigation : l'une permettant d'accéder au site du Cnam ([www.cnam.fr](http://www.cnam.fr)) l'autre permettant de faire des recherches ([www.google.fr](http://www.google.fr)).

Comment la machine va-t-elle diriger les bonnes pages sur la bonne fenêtre. C'est la notion de port qui va être utilisée.

Le serveur web du Cnam répondra sur le port 1031, alors que Google répondra sur le port 1047. Ces numéros de port sont définis dynamiquement au moment du lancement des applications.

Pour conclure sur la notion de port, on peut faire l'analogie suivante : lorsqu'on téléphone à une entreprise, on passe par un standard téléphonique, puis on demande un poste en particulier. Par exemple on appelle le 05 56 33 83 00 et on demande au standard le poste 13 qui correspond au bureau de M. X. Le numéro du standard correspond sur Internet à l'adresse IP de la machine, tandis que le numéro de poste correspond au numéro de port.

## En résumé

**Internet** du point de vue de l'utilisateur est un **ensemble de services** mis à la disposition d'une **communauté ouverte** (les internautes).

## Intranet

**Intranet** est une Connexion Internet réservée à des acteurs internes à l'entreprise.

Il se traduit par un ensemble de programmes informatiques permettant à des acteurs internes (personnel, commerciaux, filiales) de communiquer avec elle en passant par le réseau Internet.

Il est la combinaison de deux technologies :

- Réseau d'entreprise
- basé sur les standards ouverts de l'Internet .

Les problèmes de sécurité, en particulier d'authentification et de cryptographie, ont une forte incidence sur le développement de cette technologie.

Du point de vue utilisateur l'**intranet** est l'**ensemble des services de l'Internet** mis à la disposition d'une communauté restreinte, limitée aux **acteurs d'une même organisation**.

## Extranet

**L'Extranet** est une Connexion Internet réservée à des acteurs partenaires l'entreprise.

Il se traduit par un ensemble de programmes informatiques permettant à des acteurs externes (fournisseurs, clients) de communiquer avec elle en passant par le réseau Internet.

La sécurité des données transmises est primordiale et nécessite la mise en place de matériels spécifiques qui vont assurer l'authentification et la confidentialité des données circulant sur le Net.

On parle de VPN (Virtual Private Network) ou Réseau Privé Virtuel.

Du point de vue utilisateur l'**extranet** est l'**ensemble des services de l'Internet** mis à la disposition d'une communauté restreinte, limitée aux **partenaires d'une organisation**.

Le tableau suivant résume la différence entre les trois termes.

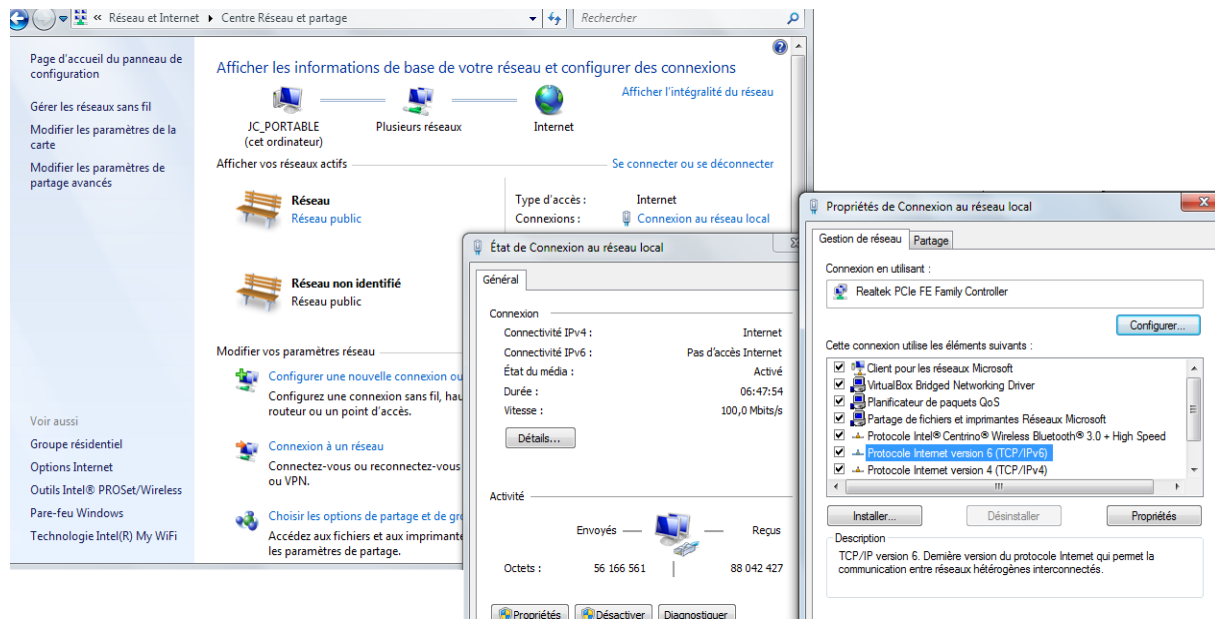
Dans le cas de l'Internet les infrastructures techniques (Réseau) sont PUBLIQUES, alors que l'intranet et l'extranet utilisent une partie PUBLIQUE et une partie PRIVEE.

La communauté des utilisateurs est inconnue dans le cas de l'Internet alors qu'elle est identifiée dans le cas de l'intranet et de l'extranet.

<i><b>Internet</b></i>	<i><b>Intranet et Extranet</b></i>
Infrastructures <b>publiques</b> de transmission des Données (payées par les opérateurs Internet)	Infrastructures <b>privées</b> de transmission des Données + éventuellement l'utilisation de l'Internet comme réseau étendu privé
Outils et protocoles de l'Internet	Outils et protocoles de l'Internet (en partie)
Outils et protocoles de l'Internet	Communauté <b>identifiée</b> d'utilisateurs
Services par les utilisateurs et entreprises connectées à l'Internet	Services par les utilisateurs de l'Intranet ou de l'extranet.
Informations produites par les utilisateurs de l'Internet	Informations produites par les utilisateurs de l'Intranet ou de l'extranet



## Configuration du Protocole sous Windows



La commande IPCONFIG permet de voir les adresses attribuées aux différentes cartes réseau

```

Carte Ethernet Connexion au réseau local :
    Suffixe DNS propre à la connexion. . . . :
    Adresse IPv6 de liaison locale. . . . . : fe80::8c2e:6a63:d397:11eb%13
    Adresse IPv4. . . . . : 192.168.0.10
    Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
    Passerelle par défaut. . . . . : 192.168.0.254

Carte Ethernet Connexion réseau Bluetooth :
    Statut du média. . . . . : Média déconnecté
    Suffixe DNS propre à la connexion. . . . :

Carte Ethernet VirtualBox Host-Only Network :
    Suffixe DNS propre à la connexion. . . . :
    Adresse IPv6 de liaison locale. . . . . : fe80::514e:68f4:b102:a682%24
    Adresse IPv4. . . . . : 192.168.56.1
    Masque de sous-réseau. . . . . : 255.255.255.0
    Passerelle par défaut. . . . . :
  
```

### Tables de Routage

Une table de routage est une **carte du réseau** (Map) qui permet de choisir la prochaine destination.

Une table de routage est un ensemble de quadruplets : Nœud origine, Destination, Nœud Suivant, Coût.

Table T1

Destination Pour Aller	Nœud Suivant Passer par	Coût
192.167.125.0	192.165.40.1	1

La table permet aux **paquets** de trouver la route à prendre pour rejoindre sa destination. Elle établit une correspondance entre l'adresse du paquet et les nœuds voisins. Le choix du nœud voisin portera en priorité sur le nœud auquel est associé le coût le plus faible.

L'évaluation du coût par un nœud peut être fonction :

- du nombre de nœuds à traverser ;
- du taux d'occupation de la ligne (temps d'attente)
- du débit de la ligne
- de l'état de la ligne (rupture..)
- de l'état d'un nœud (saturation..)

### Table de routage Windows

NetworkAddress	Netmask	Gateway Address	Interface	Metric
10.133.1.0	255.255.255.0	10.133.1.1	10.133.1.1	1
10.133.1.1	255.255.255.255	127.0.0.1	127.0.0.1	1
127.0.0.0	255.0.0.0	127.0.0.1	127.0.0.1	1

**NetworkAddress** : Tous les réseaux connus de la machine ou du routeur.

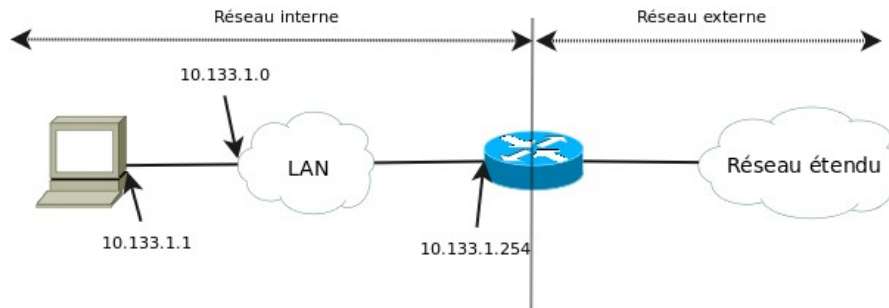
**Netmask** : masque de sous réseau utilisé dans l'entrée correspondante.

**Gateway Address** : Adresse de Passerelle. Adresse où doivent être envoyés les paquets. Le prochain routeur.

**Interface** : Port de connexion au réseau. Pour un poste de travail = @IP de la machine.

**Metric** : Coût. Sur un routeur statique la métrique est toujours égale à 1.

- 10.133.1.0 Adresse du réseau local. Est utilisée chaque fois qu'un paquet doit être transmis à une machine du réseau local.
- 10.133.1.1 Hôte local. Pointe sur l'adresse de loopback (la carte réseau de la machine)
- 127.0.0.0 Adresse de boucle de retour locale, utilisée pour les tests.



### Visualisation d'une table de routage sous Windows

Toute les machines possédant une carte réseau ont une Table de routage. La commande Windows qui permet d'afficher la table de routage est : ROUTE PRINT

```

=====
route print
=====
Liste d'Interfaces
0x1 ..... MS TCP Loopback interface
0x2 ...00 50 fc 6c 86 47 ..... Carte Fast Ethernet PCI EN-9130TX(A/L) Edimax
Miniport d'ordonnancement de paquets
0x3 ...52 54 05 f9 6e fc ..... Carte Realtek Ethernet ó base RTL8029(AS)<Gúnú
que> - Miniport d'ordonnancement de paquets
=====
Itinéraires actifs :
Destination réseau      Masque réseau      Adr. passerelle      Adr. interface      Métrique
10.0.0.0                255.255.255.0      10.0.0.1             10.0.0.1             30
10.0.0.1                255.255.255.255    127.0.0.1            127.0.0.1            30
10.255.255.255          255.255.255.255    10.0.0.1             10.0.0.1             30
127.0.0.0               255.0.0.0          127.0.0.1            127.0.0.1            1
192.168.0.0             255.255.255.0      192.168.0.1          192.168.0.1          20
192.168.0.1             255.255.255.255    127.0.0.1            127.0.0.1            20
192.168.0.255           255.255.255.255    192.168.0.1          192.168.0.1          20
224.0.0.0               240.0.0.0          10.0.0.1             10.0.0.1             30
224.0.0.0               240.0.0.0          192.168.0.1          192.168.0.1          20
255.255.255.255         255.255.255.255    10.0.0.1             10.0.0.1             1
255.255.255.255         255.255.255.255    192.168.0.1          192.168.0.1          1
=====

```

Dans l'exemple précédent la machine dont on propose la carte de routage possède deux cartes réseaux. Elle est donc au milieu de deux réseaux locaux.

Le schéma correspondant est le suivant : Cette machine fait office de routeur. Seul un routeur peut être branché à deux réseaux différents.

