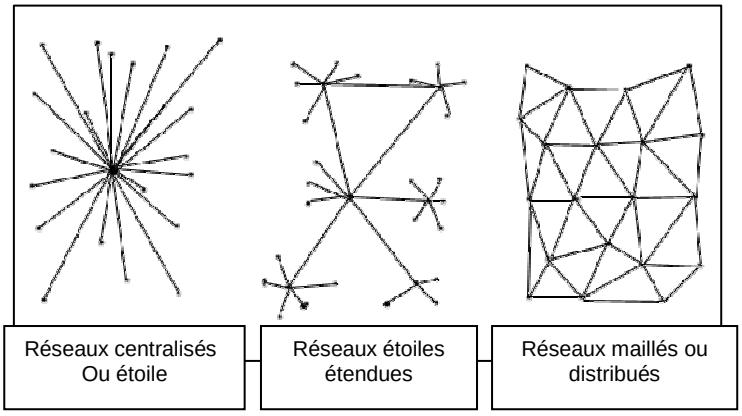
Les Réseaux Informatiques
L'adressage IP V4 (Internet Protocol Version 4)

1. Origine des réseaux IP

Guerre froide : retour en 1962. L'Union Soviétique souhaite implanter des missiles nucléaires à Cuba. Dans ce contexte tendu, les Etats-Unis financent des projets de recherche visant au déploiement de réseaux de communication capables de fonctionner en cas d'endommagement partiel. Le schéma suivant présente trois topologies classiques :



Les données de réseaux centralisés et en étoile étendue transitent par un nombre restreint de nœuds privilégiés. Leur indisponibilité interdit toute communication globale.

1.1. Commutation de circuits

Ce modèle hérite de techniques remontant à l'invention du téléphone. A l'origine, des opératrices raccordaient manuellement les abonnés. Les autocommutateurs électromécaniques puis électroniques prirent progressivement le relais. Mais le principe reste identique : établir un circuit électrique entre les abonnés.

1.2. Commutation de paquets

Août 1964. Sous l'égide de l'US Air Force, Paul Baran publie un mémorandum intitulé "Introduction aux réseaux de communication distribués". Ce document jette les bases des réseaux informatiques modernes. Le paquet numérique de données devient l'unité des échanges. Ces paquets circulent indépendamment sur les réseaux, plusieurs chemins menant généralement d'une source à une destination. Le calcul de la route est de la responsabilité des équipements intermédiaires : les routeurs. Les paquets sont regroupés par le destinataire. Cette approche présente plusieurs avantages. Le délai d'obtention de la ligne disparaît. Il devient possible d'équilibrer le trafic entre plusieurs routes, ou de contourner une route temporairement indisponible. Cependant, le temps de calcul des routes dépasse le plus souvent largement le temps de propagation du signal. Une situation pénalisante lors du transport de données de type voix.

1.3. Arpanet

1969. L'ARPA (Advanced Research Project Agency) finance la création d'un réseau à commutation de paquets expérimental : ARPANET. Il deviendra opérationnel en 1975.

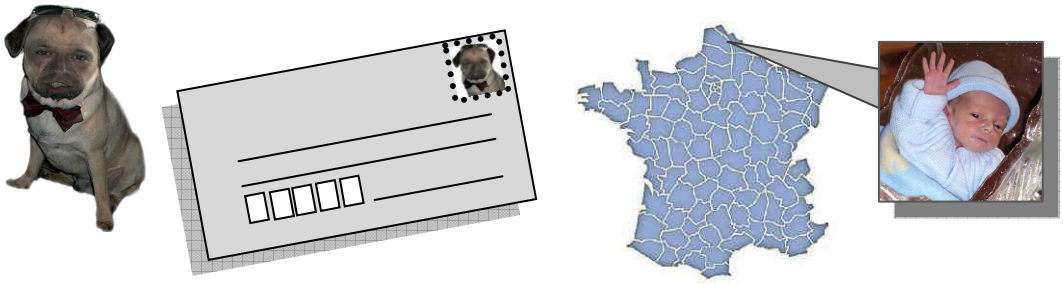
1.4. IP

En 1983, un grand pas est franchi avec l'implémentation de TCP/IP dans la version Berkeley d'Unix. Cette norme ouverte mettra une dizaine d'années à s'imposer.

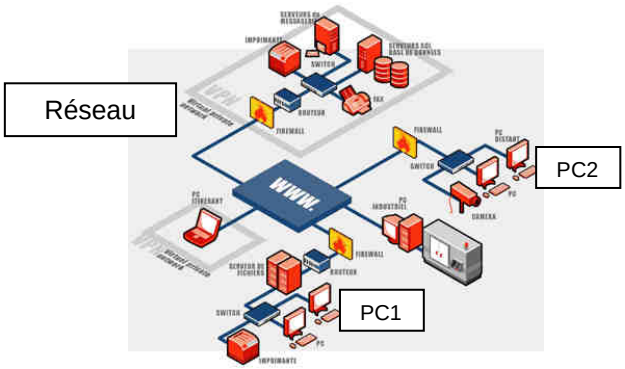
2. Pourquoi l'adressage IP ?

Faisons l'analogie entre deux ordinateurs (PC1 et PC2) et deux personnes (Steve et Louis) devant s'envoyer des informations :

- Si Steve désire envoyer un courrier à Louis, de quoi à-t-il besoin ? D'une adresse postale

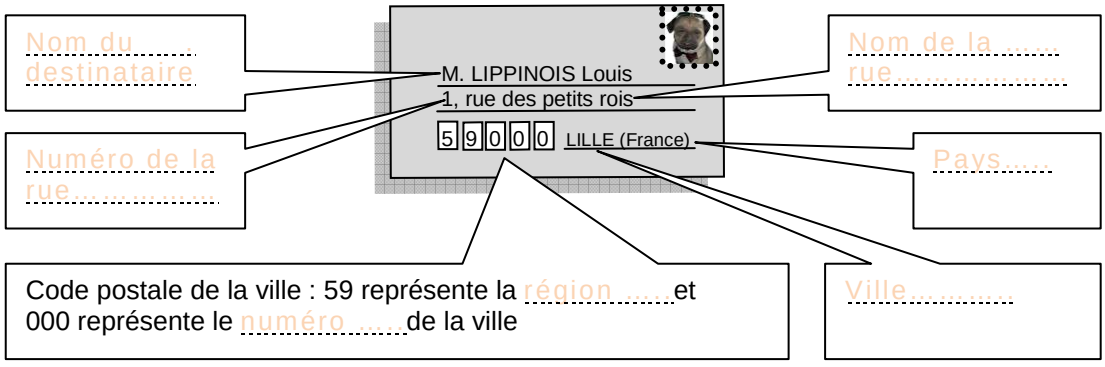


- Si PC1 désire envoyer un courrier à PC2, de quoi à-t-il besoin ? D'une adresse réseau



L'adresse IP, pour un réseau d'ordinateur, correspondra donc à l'adresse postale pour un réseau de personnes.

Comment est structurée l'adresse ? Reprenons notre exemple précédent, pour envoyer un courrier à Louis, Steve écrit donc sur une enveloppe l'adresse de celui-ci :

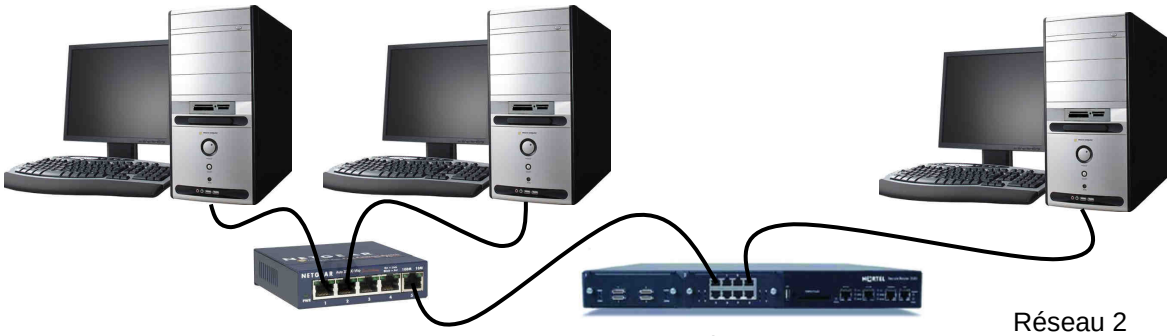


Le réseau postale Français est donc composé de **sous réseaux** : les régions.
Ces régions sont elles mêmes composées de sous réseaux : les villes.
Ces villes sont elles mêmes composées de sous réseaux : les rues.
Ces rues sont forment un réseau de maisons repérées par un numéro.

L'adressage IP fonctionne selon le même principe, **elle permet la localisation d'une machine sur un réseau d'ordinateur**, celui-ci pouvant être composé de sous réseaux. L'adresse IP de la machine comprenant l'ensemble de ces informations.

3. Transmission de données par le protocole internet (IP)

Le protocole internet a été conçu pour réaliser l'interconnexion de réseaux informatiques et permettre ainsi les commutations entre systèmes. Ce protocole assure la transmission des **paquets de données**, appelés **datagrammes** entre un *ordinateur source (PC1)* et un *ordinateur destination (PC2)*.



Chaque datagramme internet, considéré comme une entité indépendante, possède un **en-tête** propre qui contient l'ensemble des informations nécessaires à son acheminement vers sa destination.

En-tête d'un datagramme IP

<------ 32 bits ------>

Version (4 bits)	Longueur d'en-tête (4 bits)	Type de service (8 bits)	Longueur totale (16 bits)
Identification (16 bits)		Drapeau (3 bits)	Décalage fragment (13 bits)
Durée de vie (8 bits)	Protocole (8 bits)	Somme de contrôle en-tête (16 bits)	
Adresse IP source (32 bits)			
Adresse IP destination (32 bits)			
Données			

La longueur théorique maximale d'un datagramme IP est de 65535 octets. En pratique la taille maximale du datagramme est limitée par la longueur maximale des **trames transportées sur le réseau physique** (*le nombre de pages du courrier que l'on peut envoyer va dépendre de la taille de l'enveloppe*).

Pour adapter la longueur des datagrammes à la longueur maximale des trames physiques véhiculées sur les différents réseaux le protocole internet implémente un mécanisme de **fragmentation** (découpage) et de **réassemblage**. (*si l'on ne peut mettre que 2 pages par enveloppe et que notre courrier fait 10 pages, on enverra donc 5 enveloppes contenant 2 pages, chaque enveloppe étant numérotée afin de réassembler le courrier d'origine dans le bon ordre*).

Les adresses transportées dans l'en-tête de chaque datagramme sont exploitées par les équipements d'interconnexion pour réaliser le **routage** (choix du meilleur chemin entre la source et la destination).

Le protocole internet possède donc les caractéristiques suivantes :

- **Non fiables** (« unreliable ») : car la livraison des datagrammes n'est pas garantie.
- **Non connecté** (« connectionless ») : car chaque paquet est traité séparément.
- **Faisant de son mieux** (« Best effort ») : car aucun paquet ne sera détruit s'il n'existe pas de ressource disponible pour lui. Un mécanisme de destruction est toutefois mis en place pour éviter la saturation des réseaux par le système des *points de vie*.

4. Convention de notation d'une adresse IP (V4)

Chaque équipement (PC, Routeur…) impliqué dans une communication internet doit posséder une adresse internet unique sur le réseau, codée sur **4 octets**. Cette adresse est composée de 4 nombres décimaux séparés par un point : c'est ce que l'on appelle la notation en **décimale pointée**.

Exemple : PC1 a pour adresse internet : 1100 0001 . 0011 0001 . 1001 0101 . 0110 0100

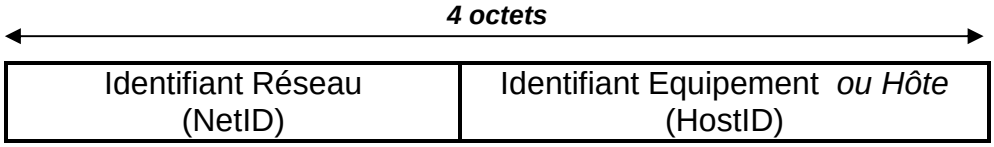
En décimale pointée, elle s'écrira donc : 193 . 49 . 148 . 100

5. Types d'adresses IP

Adresse « **Unicast** » : permet d'identifier un équipement IP de façon unique (*PC2 ou Louis*).
Adresse « **Multicast** » : adresse de diffusion vers un groupe d'équipements IP (*on envoie un courrier à tous les élèves du lycée, sachant que tous les élèves n'habitent pas dans la même ville et donc n'appartiennent pas au même réseau*)
Adresse « **Broadcast** » : adresse de diffusion vers toutes les adresses IP d'un même sous réseau (*par exemple, un maire qui envoie un courrier à tous les habitants de sa ville*).

6. Format des adresses internet

L'adresse internet (adresse IP) d'un équipement, codée sur 4 octets, contient à la fois un **identifiant réseau** et un **identifiant de l'équipement** connecté au réseau.



Dans une adresse IP, la partie « Identifiant réseau » peut être codée sur 1, 2 ou 3 octets.
Les 3 bits de poids fort du 1er octet déterminent la classe de l'adresse et définissent ainsi le nombre d'octets utilisés pour le codage de l'identifiant réseau.
Il existe 5 classes, cependant seules les 3 premières classes (A, B et C) peuvent être utilisées pour les adresses effectives d'équipements.

7. Les classes d'adresses internet

7.1. Les adresses particulières

L'adresse 0.0.0.0 : utilisée par l'équipement au démarrage, elle ne constitue pas une adresse valide.
L'adresse 127.x.x.x (x pouvant prendre n'importe quelle valeur) : Cette (*ou ces*) adresse est appelée adresse de **Loopback** (Adresse de boucle locale), elle permet de tester le bon fonctionnement de la carte réseau d'un équipement.
Une adresse se terminant par 0 (x.x.x.0) correspond à l'identifiant réseau et ne peut donc être allouée à une machine (*dans le cas particulier de sous réseaux, un identifiant réseau peut ne pas se terminer par 0*)
L'adresse de diffusion 255.255.255.255 appelée **Broadcast** permet d'adresser l'ensemble des équipement d'un réseau. A noter qu'elle n'est pas transmise par les routeurs (équipement permettant de relier deux réseaux et possédant dons 2 adresses IP).
Adresse réseau à x + Adresse host tout à 1 :
Diffusion dirigée vers le réseau en cours (équivalent à 255.255.255.255).
Exemple : 192.168.32.255 (toutes les machines sur le réseau 192.168.32.0).
Adresse réseau à 0 + Adresse host tout à x :
La machine x sur le réseau en cours (Le N°0 ne pe ut donc être donné à un identifiant réseau)
Exemple : 0.0.0.23 : machine 23 sur le réseau en cours.

7.2. La classe A

En classe A, **le bit de poids fort du 1er octet est égal à 0**.

Id. Réseau (**NetID**)								Identifiant Equipement (ou Hôte) (**HostID**)																			
0	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x

Pour connaître l'ensemble des adresses utilisables par un réseau, *en tenant compte des adresses particulières* vues précédemment, il faut déterminer l'**adresse la plus basse** (*en remplaçant les « x » par des « 0 »*) et l'**adresse la plus haute** (*en remplaçant les « x » par des « 1 »*).

7.2.1. Détermination de l'adresse basse :

Rappels : Le N°0 ne peut être donné comme identifiant réseau car il adresse le réseau en cours…
L'identifiant hôte ne peut se terminer par « 0 » car, dans ce cas, il correspondrait à l'identifiant réseau.

0								.								.									.								

Ce qui correspond, en décimale pointée à : 1 . 0 . 0 . 1.

7.2.2. Détermination de l'adresse haute :

Rappels : Le N° 127 ne peut être donné comme identifiant réseau car il s'agit de l'adresse de loopback…… . L'identifiant hôte ne peut pas être exclusivement composé de « 255 » car, dans ce cas, il correspondrait à l'adresse de diffusion……..

0								.								.									.								

Ce qui correspond, en décimale pointée à : 126 . 255 . 255 . 254

7.2.3. Adresses utilisables en classe A :

Les adresses utilisables en classes A sont donc comprises entre :

1 . 0 . 0 . 1 et 126 . 255 . 255 . 254

7.2.4. Classe A et nombres d'hôtes :

Sachant que le Réseau de l'entreprise IBM possède l'identifiant réseau « 9 » de classe A, combien d'hôtes peut contenir ce réseau ?

En classe A, il y a 3 octets réservés à l'adressage des hôtes, soit 2^{24} combinaisons possibles, auxquelles il faut soustraire les adresses 9.0.0.0 (adresse réseau) et 9.255.255.255 (adresse de diffusion ou de broadcast).
Sur le réseau IBM, il pourra donc y avoir : $2^{24} - 2$ hôtes, c'est à dire 16 777 214 hôtes.

7.3. La classe B

En classe B, **les deux bits de poids fort du 1er octet sont égaux à « 10 »**.

Identifiant Réseau (**NetID**)				Identifiant Equipement (ou Hôte) (**HostID**)			
1 0 x x x x x x	. x x x x x x x x	. x x x x x x x x	. x x x x x x x x

7.3.1. Détermination de l'adresse basse :

1 0	.	.	.

Ce qui correspond, en décimale pointée à : 128 . 0 . 0 . 1

7.3.2. Détermination de l'adresse haute :

1 0	.	.	.

Ce qui correspond, en décimale pointée à : 191 . 255 . 255 . 254

7.3.3. Adresses utilisables en classe B :

Les adresses utilisables en classes A sont donc comprises entre :

128 . 0 . 0 . 1 et 191 . 255 . 255 . 254

7.3.4. Classe B et nombres d'hôtes :

Déterminer le nombre théorique d'hôtes en classe B :

En classe B, il y a 2 octets réservés à l'adressage des hôtes, soit 2^{16} combinaisons possibles, auxquelles il faut soustraire les adresses x.x.0.0 (adresse réseau) et x.x.255.255 (adresse de diffusion ou de broadcast). Il pourra donc y avoir : $2^{16} - 2$ hôtes, c'est à dire 65 534 hôtes.

7.4. La classe C

En classe C, **les trois bits de poids fort du 1er octet sont égaux à « 110 »**.

Identifiant Réseau (**NetID**)																								Id. . Hôte (**HostID**)							
1	**1**	**0**	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x	.	x	x	x	x	x	x	x	x

7.4.1. Détermination de l'adresse basse :

1	**1**	**0**						.									.									.						

Ce qui correspond, en décimale pointée à : 192 . 0 . 0 . 1.

7.4.2. Détermination de l'adresse haute :

1	**1**	**0**						.									.									.						

Ce qui correspond, en décimale pointée à : 223 . 255 . 255 . 254.

7.4.3. Adresses utilisables en classe C :

Les adresses utilisables en classes A sont donc comprises entre :

192 . 0 . 0 . 1. et 223 . 255 . 255 . 254.

7.4.4. Classe C et nombres d'hôtes :

Déterminer le nombre théorique d'hôtes en classe C :

En classe C, il y a 1 octets réservés à l'adressage des hôtes, soit 2^8 combinaisons possibles, auxquelles il faut soustraire les adresses x.x.x.0 (adresse réseau) et x.x.x.255 (adresse de diffusion ou de broadcast), il pourra donc y avoir : $2^8 - 2$ hôtes, c'est à dire 254 hôtes.

7.5. La classe D

La classe D ne peut pas être utilisée pour adresser des équipements individuels, mais elle est utilisée pour la diffusion d'un message à un groupe de nœuds IP.

1	**1**	**1**	**0**	x	x	x	x	.	***I d e n t i f i c a t i o n***															***G r o u p e***							

Les adresses utilisables en classes A sont donc comprises entre :

224 . X . X . X et 239 . X . X . X

7.6. La classe E

Les 4 bits de poids fort sont à « 1 », elle est réservée pour une « utilisation ultérieure ».

8. Adresses Publiques et adresses privées

Les ***adresses publiques*** sont dites « **routables** », c'est à dire qu'elles permettent d'être identifier sur le réseau internet et donc d'échanger des informations via internet. (*Si l'on reprend l'analogie avec l'adresse postale, celle-ci sera dite « publique », en effet, cette adresse vous permet d'envoyer et de recevoir des courriers de toute personne reliée au réseau postal*).

Les ***adresses privées*** ne sont pas routables, elle sont utilisées dans les réseaux privés, à la maison ou en entreprise. Ces adresses permettent d'identifier et d'échanger des informations avec des équipements situés dans l'entreprise (ou dans la maison), on parle alors d'**intranet**. (*L'adresse située sur le courrier postal s'arrête à l'entrée de la maison. Si un courrier s'adresse à louis qui se trouve dans la chambre N°2, adresse privée de Louis, c'est alors le réseau interne de la maison qui acheminera le courrier*)

Le choix des adresses IP est libre pour les réseaux privés, cependant la norme **RFC 1597** préconise les adresses suivantes :

- En classe A : **10**.0.0.0 à **10**.255.255.255 soit 1.... adresse réseau.
- En classe B : **172.16**.0.0 à **172.31**.255.255 soit 16.... adresses réseau.
- En classe C : **192.168.0**.0 à **192.168.255**.255 soit 255.... adresses réseau.

Ces adresses ne sont jamais attribuées à des utilisateurs d'internet.

Dans un réseau d'entreprise (ou de maison), les utilisateurs ont une adresse privée et ont toutefois accès à internet, comment est-ce possible ? Simplement à l'aide d'un équipement appelé **routeur**, qui lui possède 2 adresses IP, une première privée coté réseau privé et une seconde publique coté internet. C'est le routeur qui se charge de faire le lien entre le réseau privé et internet, en faisant ce que l'on appelle une **translation d'adresse** (**NAT** : Network Adress Translation).

A l'heure actuelle, les fournisseurs d'accès à internet fournissent ce routeur, appelé BOX (*qui intègre le modem),* aux particuliers leur permettant ainsi d'avoir plusieurs machines reliées à internet avec une seule adresse IP publique.

9. Les sous réseaux

9.1. Qu'est-ce qu'un sous réseau ?

Comme nous l'avons vu précédemment, le réseau postal Français se décompose en un premier sous réseau : les régions, chaque région se décompose elle même en un sous réseau : les villes etc… Cette décomposition permet de structurer le réseau.

Il en est de même pour les réseaux informatiques, au même titre que l'adresse postale, l'adresse IP contient le ou les sous réseaux auxquels elle appartient.

9.2. Principe général

S'il est évident, sur une adresse postale, de voir à quel réseau ou sous réseau appartient cette adresse, ça l'est beaucoup moins avec une adresse IP du type 195.52.150.12 !

Une adresse IP est toujours associée à un « **masque de sous réseau** », c'est grâce à celui-ci que l'on pourra extraire de l'adresse IP, le numéro de la machine et le sous réseau auquel elle appartient.

Par défaut, *lorsqu'il n'y a pas de sous réseaux*, les masques sont :

- En classe A : **255.0.0.0**
- En classe B : **255.255.0.0**
- En classe C : **255.255.255.0**

Pour déterminer l'identifiant réseau d'une adresse IP, on effectue l'opération logique suivante :

Adresse réseau = (Adresse IP) **ET** (masque)

Exemple : l'adresse IP « 195.52.150.12 », adresse de classe C, à donc pour masque 255.255.255.0, son identifiant réseau sera donc :

195.52.150.12 en binaire s'écrit : 1100 0011 . 0011 0100 . 1001 0110 . 0000 1100

255.255.255.0 en binaire s'écrit : 1111 1111 . 1111 1111 . 1111 1111 . 0000 0000

On effectue un ET logique et on obtient : 1100 0011 . 0011 0100 . 1001 0110 . 0000 0000

On convertit ce résultat en décimal : 195 . 52 . 150 . 0

L'adresse IP 195.52.150.12 a donc pour identifiant (*ou adresse*) réseau 195.52.150.0

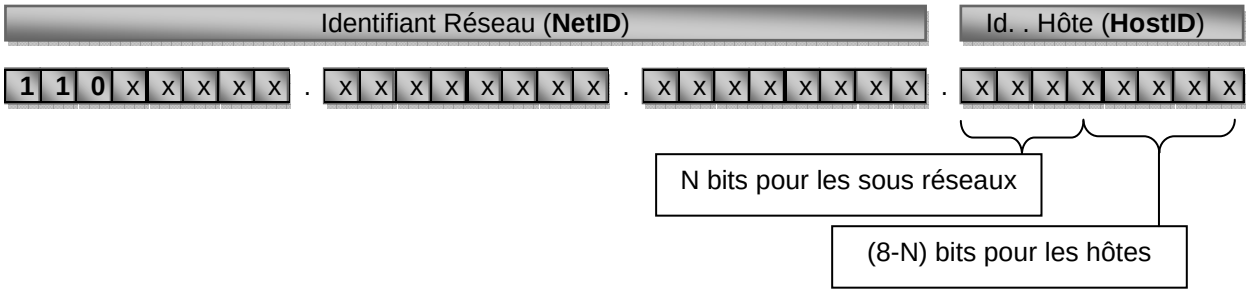
L'adresse d'un réseau est toujours indiquée en mettant à « 0 » l'adresse des hôtes, par exemple :

- En classe B :150.80.**0.0**
- En classe C : 200.90.23.**0**

9.3. Création de sous réseaux

9.3.1. Principe

On utilise une partie des bits réservés à l'identification des hôtes afin de créer des sous réseaux, par exemple, pour une adresse de classe C, les 3 premiers octets identifient le réseau, il reste donc le dernier octet, c'est à dire 8 bits pour la création de sous réseaux et l'identification des hôtes dans ces sous réseaux :

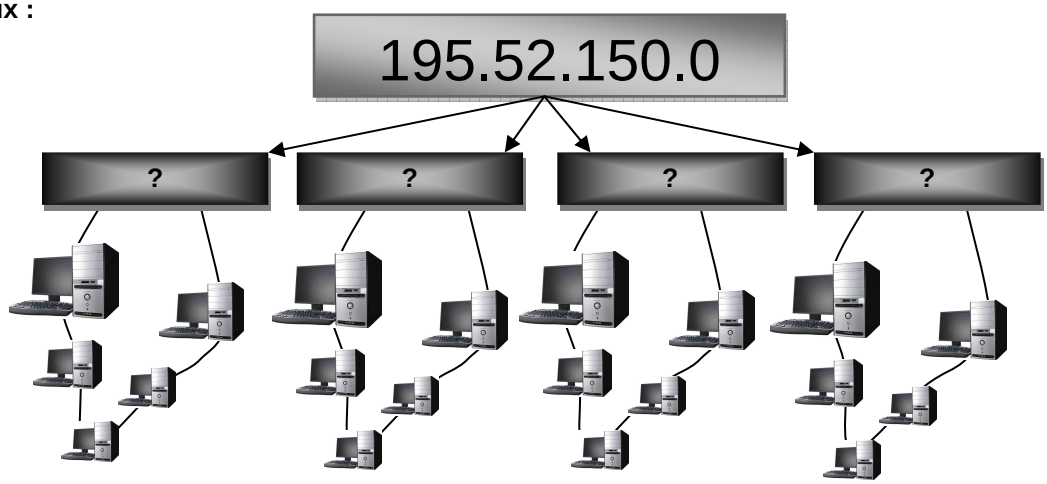


Reste à déterminer combien de bits (N) seront nécessaires pour la création des sous réseaux.

A noter que la **norme RFC 1878 interdit les sous réseaux tout à « 1 »** (réservé au broadcast), c'est à dire que si N=3, le sous réseau « 111 » est interdit.

9.3.2. Exemple :

On dispose d'une adresse réseau de classe C : 195.52.150.0 et on désire la découper en 4 sous réseaux :



Si l'on choisit 1 bit (N=1) pour les sous réseaux :

- on dispose de 2 possibilités : « 0 » et « 1 ».
- Le « 1 » seul est interdit (voir RFC 1878), il reste donc un seul sous réseau possible, ce qui est donc sans intérêt !

Si l'on choisit 2 bit (N=2) pour les sous réseaux :

- on dispose de 2^2 = 4 possibilités : « 00 », « 01 », « 10 » et « 11 »
- La combinaison « 11 » est interdite (voir RFC 1878), on peut donc créer 3 sous réseaux, insuffisant dans notre cas.

Si l'on choisit 3 bit (N=3) pour les sous réseaux :

- on dispose de 2^3 = 8 possibilités : de « 000 » à « 111 »
- La combinaison « 111 » est interdite (voir RFC 1878), on peut donc créer 8 – 1 = 7 sous réseaux, ce qui nous convient.

Nous devrons donc réserver les 3 bits de poids fort du champ identifiant équipement de l'adresse 195.52.150.0 pour nos sous réseaux. Les adresses de sous-réseaux utilisables seront donc :

Sous Réseau 0 (« 000 ») : 1100 0011.0011 0100.1001 0110.**000**0 0000 soit 195.52.150.0
Sous Réseau 1 (« 001 ») : 1100 0011.0011 0100.1001 0110.**001**0 0000 soit 195.52.150.32
Sous Réseau 2 (« 010 ») : 1100 0011.0011 0100.1001 0110.**010**0 0000 soit 195.52.150.64
Sous Réseau 3 (« 011 ») : 1100 0011.0011 0100.1001 0110.**011**0 0000 soit 195.52.150.96
Sous Réseau 4 (« 100 ») : 1100 0011.0011 0100.1001 0110.**100**0 0000 soit 195.52.150.128
Sous Réseau 5 (« 101 ») : 1100 0011.0011 0100.1001 0110.**101**0 0000 soit 195.52.150.160
Sous Réseau 6 (« 110 ») : 1100 0011.0011 0100.1001 0110.**110**0 0000 soit 195.52.150.192

Dans notre cas, nous n'avons besoin que de 4 sous réseaux, nous utiliserons donc les sous réseaux 0 à 3.

Quelles sont les adresses des hôtes pour chaque sous réseau ?

Prenons le sous réseau 0 : 195.52.150.0 et intéressons nous au 4ème octet (**000**0 0000) :

- Les adresses **000***0 0000* (@ réseau en cours) et **000***1 1111* (broadcast) ne peuvent être attribuées à un hôte.
- Le 1er hôte aura pour adresse **000**0 0001, et aura donc l'@ IP 195.52.150.1
- Le 2ème hôte aura pour adresse **000**0 0010, et aura donc l'@ IP 195.52.150.2
- Le 3ème hôte aura pour adresse **000**0 0011, et aura donc l'@ IP 195.52.150.3
- Etc…
- Le dernier hôte aura pour adresse **000**1 1110, et aura donc l'@ IP 195.52.150.30

Prenons le sous réseau 1 : 195.52.150.32 et intéressons nous au 4ème octet (**001**0 0000) :

- Les adresses **001***0 0000* (@ réseau en cours) et **001***1 1111* (broadcast) ne peuvent être attribuées à un hôte.
- Le 1er hôte aura pour adresse **001**0 0001, et aura donc l'@ IP 195.52.150.33
- Le 2ème hôte aura pour adresse **001**0 0010, et aura donc l'@ IP 195.52.150.34
- Le 3ème hôte aura pour adresse **001**0 0011, et aura donc l'@ IP 195.52.150.35
- Etc…
- Le dernier hôte aura pour adresse **001**1 1110, et aura donc l'@ IP 195.52.150.62

Prenons le sous réseau 2 : 195.52.150.64 et intéressons nous au 4ème octet (**010**0 0000) :

- Les adresses **010***0 0000* (@ réseau en cours) et **010***1 1111* (broadcast) ne peuvent être attribuées à un hôte.
- Le 1er hôte aura pour adresse **010**0 0001, et aura donc l'@ IP 195.52.150.65
- Le 2ème hôte aura pour adresse **010**0 0010, et aura donc l'@ IP 195.52.150.66
- Le 3ème hôte aura pour adresse **010**0 0011, et aura donc l'@ IP 195.52.150.67
- Etc…
- Le dernier hôte aura pour adresse **010**1 1110, et aura donc l'@ IP 195.52.150.94

Prenons le sous réseau 3 : 195.52.150.96 et intéressons nous au 4ème octet (**011**0 0000) :

- Les adresses **011***0 0000* (@ réseau en cours) et **011***1 1111* (broadcast) ne peuvent être attribuées à un hôte.
- Le 1er hôte aura pour adresse **011**0 0001, et aura donc l'@ IP 195.52.150.97
- Le 2ème hôte aura pour adresse **011**0 0010, et aura donc l'@ IP 195.52.150.98
- Le 3ème hôte aura pour adresse **011**0 0011, et aura donc l'@ IP 195.52.150.99
- Etc…
- Le dernier hôte aura pour adresse **011**1 1110, et aura donc l'@ IP 195.52.150.126

Dans notre exemple, combien d'hôtes peut-il y avoir dans chaque sous réseau ?

On a réservé 3 bits pour les sous réseaux dans le 4ème octet, il reste donc 8-3 =5 bits pour les hôtes, soit 2^5 combinaisons, auxquelles il faut soustraire celles tout à « 0 » (réseau en cours) et celles tout à « 1 » (broadcast), ce qui nous donne au final 2^5-2 = 32-2 = 30 adresses hôtes possibles.

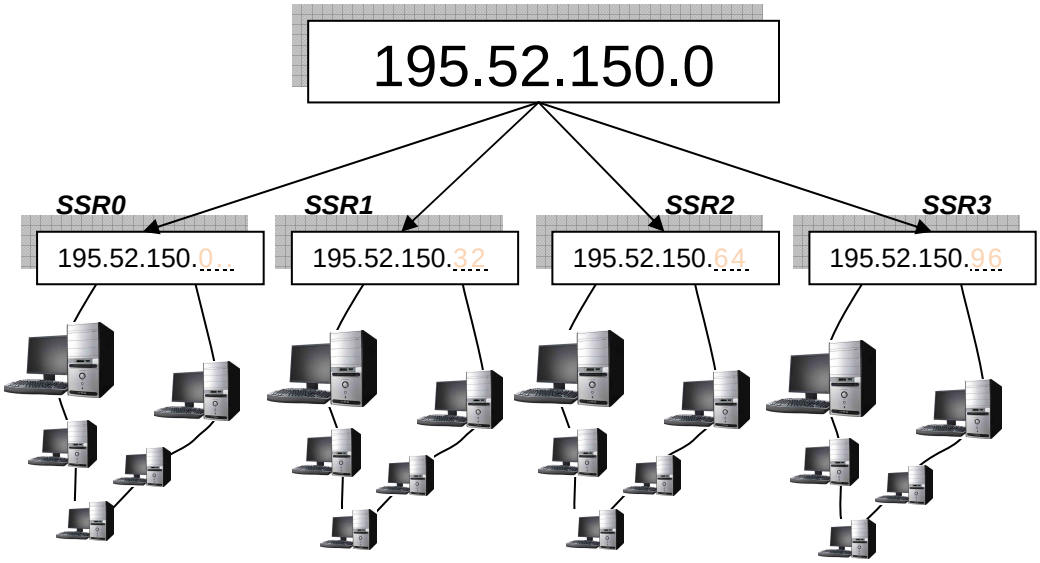
Quel sera le masque de sous réseau dans notre cas ?

Nous avons vu que pour une adresse de classe C, le masque par défaut (sans sous réseaux) est : 255.255.255.0, or, sur le 4ème octet, nous allons devoir « masquer » les 3 bits correspondants à nos sous réseaux.

Pour cela, nous allons placer à « 1 » les bits correspondant dans le masque, c'est à dire les 3 bits de poids fort du dernier octet :

Masque de classe C sans sous réseaux :	1111 1111	1111 1111	1111 1111	0000 0000
Masque de classe C avec nos sous réseaux :	1111 1111	1111 1111	1111 1111	**111**0 0000
Ce qui donne en décimale pointée :	255	255	255	224

Pour résumer, à partir d'une adresse réseau de classe C (195.52.150.0) dont on disposait :



@ réseau 195.52.150.0 de Masque 255.255.255.0

Divisée en 4 sous réseaux de Masque 255.255.255.224

Chaque sous réseau pouvant contenir jusqu'à 30 hôtes

@ IP de 195.52.150.1 à 195.52.150.30

@ IP de 195.52.150.33 à 195.52.150.62

@ IP de 195.52.150.65 à 195.52.150.94

@ IP de 195.52.150.97 à 195.52.150.126

Utilisation du masque de sous réseau :

A quel sous réseau appartiendrait l'@ IP 195.52.150.196 ?

Pour obtenir le sous réseau auquel appartient cette adresse, il faut effectuer un ET logique entre l'@ IP et le masque :

195.52.150.196 en binaire s'écrit :	1100 0011	0011 0100	1001 0110	1100 0100
255.255.255.224 en binaire s'écrit :	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1110 0000
On effectue un ET logique :	1100 0011	0011 0100	1001 0110	**110**0 0000
C'est à dire en décimale pointée :	195	52	150	192

Cette adresse réseau correspondrait au sous réseau N°6 (*que nous n'avons pas utilisé*).