

Internet **P**rotocol(s)



Internet Protocol

Un système d'adressage unique : IP

- Défini en 1981
- Mise en service en 1984 en v4
 - Pénurie d'adresses dès 2010
- Passage progressif en v6 depuis 1999/2004

L'adresse IP permet d'identifier une machine dans un réseau quelque part dans le monde

Principe

Chaque machine sur internet doit avoir une adresse unique

⇒ **identification**

Cette adresse doit permettre de retrouver cette machine depuis n'importe où

⇒ **routage**

Principe

Les adresses IP ont été pensées comme des nombres de :

32 bits pour IPv4, 128 bits pour IPv6

Les n premiers bits (fort) identifient le réseau

Les m derniers bits (faibles) identifient la machine (l'hôte)

IPv4 : $n + m = 32$ IPv6 : $n + m = 128$

N = Réseau

M = Machine

Principe : masque

La position de la séparation entre **réseau** et **machine** n'est pas fixée :

On l'indique avec le **masque** :

Les bits du **masque** valent :

1 dans la partie réseau

0 dans la partie machine

Le masque est devenu **indispensable** depuis 1992

N = Réseau	M = Machine
1...1	0...0

Notation adresse IPv4

Le binaire n'est pas human friendly !

Notation décimal pointé :

Chacun des 4 octets de l'adresse est écrit en base 10, séparé par un point :

152.77.208.12

Valeurs possibles : 0 à 255 (8bits)

Notation masque IPv4

Deux notations possible pour le masque

Originelle : idem adresse **IP**

- /255.255.192.0
- Seulement 9 valeurs possibles :
0,128,192,224,240,252,254,255

CIDR (nouvelle) : **nombre** de bit à 1 c.a.d.
longueur de la partie **réseau** :

- /18

On sépare **l'adresse** du **masque** par un « / »

152.77.208.12/255.255.255.0

152.77.208.12/24 (CIDR)

Notation adresse IPv6

128bits : trop long même en base 10 !

→ base 16 : par paquet de 16bits
séparés par « : »

2a05:d012:e71:a401:90b7:7c8:358b:91ea

Economie :

- On n'écrit pas les zéro non significatifs
- :: remplace une longue suite de zéro
2a01:e00::2 au lieu de
2a01:0e00:0000:0000:0000:0000:0002

Notation masque IPv6

Notations CIDR uniquement :

longueur de la partie réseau en bits :

– /64

On sépare l'adresse du masque par un

« / »

2a05:d012:e71:a401:90b7:7c8:358b:91ea/64

Notion de réseau

Toutes les **adresses** dans un **même réseau** local doivent avoir la même **partie réseau**.

Cette partie est celle qui permet le **routage** des **paquets** d'un réseau à l'autre.

Cette Partie **complétée** par des **zéros** donne l'**adresse du réseau**

Cette Partie **complétée** par des **uns** donne l'**adresse de diffusion** (broadcast)

Ces deux adresses sont **réservés** mais Uniquement en **ipv4** !

En **ipv6** il n'y a pas de **diffusion**.

Plage d'adresses

On utilise la même notation
adresse/masque

pour désigner :

- un réseau
- une plage d'adresses

Exemples :

- 0.0.0.0/0 → tout l'internet IPv4
- 152.77.208.0/24 → réseau salles 603s
- 152.77.0.0/16 → ensemble de réseaux attribué à l'UGA
- 2xxx:xxx:xxx::/48 → 65536 réseaux /64 attribués à une entreprise.
- 2001:688::/32 et 2a01:c000::/19 → blocs attribué à Orange

Taille des réseaux

La pénurie d'adresse IPv4 impose une utilisation au plus juste des besoins

/24 : réseau de 256 @ (dont 2 réservées)

/27 : réseau 32 @ (dont 2 réservées)

Avec un /24 on peut faire 8 /27 ou
4 /26 ou 2 /25

IPv6 : un réseau est obligatoirement
un /64.

Catégorie d'adresse

Adresses Réservées

- Elle ne sont pas utilisables par une machine

Adresses privées

- Elle sont utilisable par n'importe qui n'importe quand.
- L'unicité n'étant pas garantie, elle ne sont pas utilisable sur internet

Adresses multicast

- Elle identifient des flux producteur/consommateur

Adresses réservées IPv4

0.0.0.0 → en attendant une adresse

255.255.255.255 broadcast local

0.0.0.0/8 ce réseau

240.0.0.0/4 réservé pour plus tard

127.0.0.0/8 → boucle locale (~je, moi)

Adresse de broadcast d'un réseau

Adresse d'un réseau

Adresses privées IPv4

10.0.0.0/8

172.16.0.0/12

169.254.0.0/16 → auto configuration

192.168.0.0/16

Adresses Multicast

224.0.0.0/4

239.0.0.0/8 → privées

Paramétrage IP

Pour configurer une machine il faut :

Une adresse IP avec un masque

- Les deux permettent à la machine de connaître son identifiant et l'identifiant du réseau local auquel la machine appartient

l'adresse de la passerelle (routeur)

- C'est la machine qui relie le réseau au reste du monde et permet la communication en dehors du réseau local

Routage primaire

Avec ces informations la machine peut déterminer si l'adresse IP de destination est dans le réseau local ou non.

Dans le réseau local : envoie direct au destinataire

Dans un autre réseau : envoie à la passerelle

Routage

Les routeurs possèdent une table de routage qui associe des plages d'adresses à d'autres routeurs :

Si l'adresse du paquet est dans la plage alors il est envoyé au routeur correspondant.

Sur les routeurs principaux de l'internet les tables sont mise à jour dynamiquement.

Routage

La récupération des adresses IPv4 inutilisées pour lutter contre la pénurie a eu pour effet de faire exploser la taille des tables de routage des principaux routeurs : > 600000 entrées (en augmentation ...)

C'est aussi une des raisons de passer à IPv6 avec une politique d'optimisation des attributions pour réduire les tables de routage