***IP et Masque de sous réseau***

***Qu’est-ce que l’IP ?***

Une IP identifie une machine sur un réseau IP et permet l’acheminement des paquets entre hôtes.

Composée de deux parties :

* **ID Réseau** : identifie le réseau (ex : une rue)
* **ID Hôte** : identifie l’appareil (ex : une maison)

***Qu’est-ce que l’IPv4 et l’IPv6 ?***

* **IPv4** : format classique en quatre octets, le plus utilisé.
* **IPv6** : solution à la pénurie d’adresses IPv4 (2¹²⁸ adresses possibles).

***Structure d’un paquet IP (champ IPv4)***

|  |  |
| --- | --- |
| Champ | Fonction principale |
| **Version** | Indique la version IP (v4 ou v6) |
| **IHL** | Longueur de l’en-tête |
| **ToS (DSCP)** | Priorité du paquet |
| **Total Length** | Taille totale du paquet (données + en-tête) |
| **Fragment ID** | Gestion de la fragmentation |
| **Flags / Offset** | Fragmentation et position |
| **TTL** | Durée de vie du paquet (nombre de routeurs autorisés) |
| **Protocole** | Type de données transportées (ex : TCP, UDP) |
| **Checksum** | Vérification d’intégrité |
| **Source / Dest IP** | IP d’origine et de destination |
| **Option / Data** | Paramètres facultatifs / Données transmises |

***Qui a une adresse IP ? Pourquoi ?***

Tout appareil connecté au réseau : ordinateurs, smartphones, serveurs, objets IoT, VM...

Une adresse IP est essentielle pour :

* Identifier chaque machine
* Acheminer les données
* Sécuriser les accès
* Diagnostiquer les problèmes réseau

***Calcul et Binaire***

Une adresse IP : 4 octets séparés par des points (0–255).

Chaque octet = 8 bits → interprétation en binaire.

Exemples :

255.0.0.0 → 11111111.00000000.00000000.00000000

255.255.0.0 → 11111111.11111111.00000000.00000000

***Quel lien entre l’IP et le masque de sous réseau ?***

Le masque délimite la **partie réseau** et la **partie hôte** d’une adresse IP.

Exemple :

IP : 192.168.1.10

Masque : 255.255.255.0 → Réseau : 192.168.1 / Hôte : 10

***Classes IP***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Classe | Plage | Octets Réseau | Hôtes | Usage |
| A | 0-127 | 1 | +16 millions | Très grands réseaux |
| B | 128-191 | 2 | +65 000 | Réseaux moyens |
| C | 192-223 | 3 | 254 max | Réseaux locaux |
| D | 224-239 | . | Multicast | Diffusion audio/vidéo |
| E | 240-255 | . | Réservé | Expérimental |

***Adresses spéciales !***

**Loopback** : 127.0.0.1 → Test local

**Broadcast local** : 255.255.255.255 → Tous les hôtes du même réseau

**Adresse réseau** : tous les bits hôtes à 0

**Broadcast réseau** : tous les bits hôtes à 1

* + 1. → route par défaut ou adresse inconnue

Exemple :

* Adresse de réseau :
  + - IP : 11000000.10101000.00000001.00001010
    - Masque : 11111111.11111111.11111111.00000000
    - Les 24 premiers bits sont pour le **réseau**, les 8 derniers pour l’**hôte**.
    - En mettant tous les bits hôtes à 0, on obtient : 192.168.1.0
* Broadcast :
  + - **Même configuration** : IP : 192.168.1.10 Masque : 255.255.255.0
    - En mettant tous les bits hôtes à 1, on obtient : 192.168.1.255

***Masque de sous-réseau***

Sert à séparer la partie réseau / hôte.

Deux adresses non utilisables :

* Adresse réseau (bits hôte à 0)
* Adresse broadcast (bits hôte à 1)

### Exemple : IP 192.168.1.10 avec masque 255.255.255.0, on compte toujours par 8 (octet) pour les 4 parties d’une adresse IP, jusqu’à arriver une des 4 parties comprenant que des 0.

* **Adresse IP** : 192.168.1.10
* **Masque de sous-réseau** : 255.255.255.0 → notation CIDR : /24

Interprétation :

* Le masque 255.255.255.0 signifie que les **24 premiers bits** sont réservés à la partie **réseau**, et les **8 derniers bits** à la partie **hôte**.
* Cela donne :
  + **Adresse réseau** : 192.168.1.0
  + **Adresse de broadcast** : 192.168.1.255
  + **Plage d’adresses utilisables** : de 192.168.1.1 à 192.168.1.254
  + **Nombre d’hôtes possibles** : 2^8 - 2 = 254 (on retire l’adresse réseau et l’adresse de broadcast)

***IP privées vs publiques***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Type | Routable sur Internet | Utilisation |
| IP Privée | Non | Réseaux locaux (LAN, entreprise) |
| IP Publique | Oui | Serveurs web, routeurs internet |

***CIDR***

CIDR = Classless Inter-Domain Routing

Notation simplifiée : ex : 192.168.0.0/24

Permet de créer des sous-réseaux flexibles

***C’est quoi la passerelle par défaut ?***

IP du routeur qui connecte le réseau local à internet.

Permet à un appareil de communiquer hors de son réseau.

***Quels sont les contraintes d’adressage réseaux ?***

Lors de la conception réseau, il faut tenir compte :

* Nombre d’hôtes ;
* Evolutivité (scalabilité) ;
* Sécurité ;
* Coût matériel ;
* Organisation topologique.

***IPv6 : Pourquoi c’est essentiel ?***

* Remplace IPv4 (épuisement des adresses)
  + Grande capacité : 2^128
* Connexion directe sans NAT
* Sécurité et compatibilité avec l’IoT

***Subnetting binaire***

Permet de diviser un réseau en plusieurs sous-réseaux.

À chaque bit emprunté aux hôtes, on double le nombre de sous-réseaux :

* 1 bit → 2 sous-réseaux
* 2 bits → 4
* 3 bits → 8
* etc.

***Méthode magique***

Permet de calculer facilement les plages IP :

* **Nombre magique** : 256 – octet significatif du masque
* Ex : masque 255.224.0.0 → octet = 224 → nombre magique = 32
* Plage IP = entre deux multiples du nombre magique

Exemple :

* IP : 192.168.0.1 → deuxième octet = 168
* Multiples de 32 : ...160, 192...
* Plage : 192.160.0.0 à 192.191.255.255