

# Adressage IP

## - Introduction :

Le protocole IP, appartenant à la couche 3 du modèle TCP/IP, a été développé pour interconnecter les réseaux locaux (LANs). Il est conçu pour fonctionner avec divers types d'interfaces réseau de couche 2, telles qu'Ethernet, Wi-Fi, HDLC, Frame Relay ou 5G NR (New Radio, cellulaire smartphone).

Si l'adresse MAC des interfaces des périphériques avait été le seul moyen d'identification dans les réseaux informatiques, les équipements d'interconnexion, comme les routeurs, auraient dû gérer individuellement chaque appareil connecté à Internet, ce qui aurait été irréalisable face à des milliards de dispositifs.

Pour résoudre ce défi, le protocole IP introduit une hiérarchie structurée dans son format d'adresse, simplifiant ainsi l'organisation et la gestion des réseaux à grande échelle.

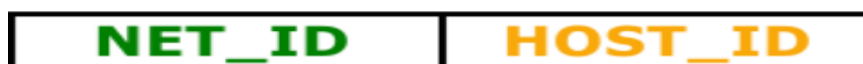
*( Comme « diviser pour mieux régner » en politique, le protocole IP segmente les réseaux pour améliorer l'efficacité et la gestion. Dans le contexte des réseaux informatiques, cette division est technique et collaborative, plutôt que manipulatrice ! )*

## Format d'une adresse IP :

Les adresses IPv4 sont des adresses 32 bits (4 octets) qui permettent d'identifier les appareils sur un réseau.

Une adresse IPv4 se compose de deux parties distinctes :

- **L'identifiant réseau (NET\_ID)** : Il désigne un ensemble de périphériques, généralement reliés à un même réseau physique (Ethernet, Wi-Fi, HDLC, Frame Relay, etc.).
- **L'identifiant hôte (HOST\_ID)** : Il spécifie une machine particulière au sein du réseau concerné.



## Masque de sous-réseau (subnet mask) :

Le masque de sous-réseau est une séquence de 32 bits utilisée pour diviser une adresse IP en deux parties :

1. **Partie réseau** : Identifie le réseau auquel appartient une adresse IP.
2. **Partie hôte** : Identifie les appareils (hôtes) au sein du réseau.

Le masque de sous-réseau détermine où se termine la partie réseau et où commence la partie hôte dans une adresse IP.

Exemple :

- Adresse IP : 192.168.1.10
- Masque : 255.255.255.0  
Ici, les 24 premiers bits (255.255.255) représentent la partie réseau, et les 8 derniers bits (.0) sont réservés aux hôtes.

Les adresses peuvent être exprimées en notation **décimale pointée** (exemple ci-dessus) ou en **binaire** (utile pour calculer les sous-réseaux).

## - Types d'adresses IPv4 :

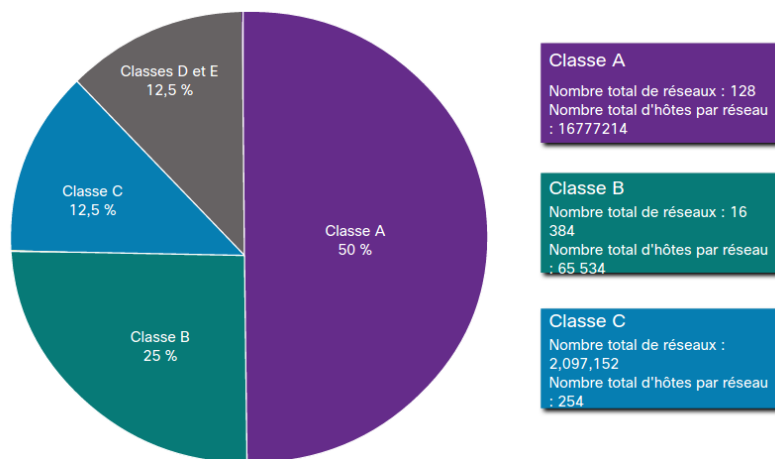
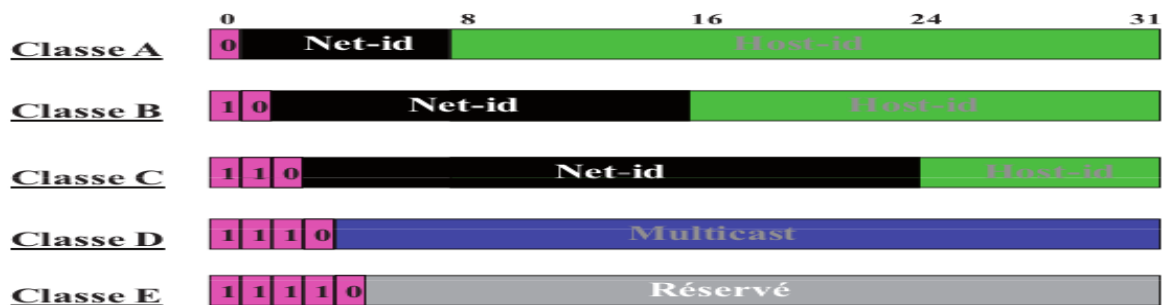
### Les adresses IP peuvent être classées selon plusieurs critères :

#### 1. Adresses IPv4 avec classes (Classification historique) :

Dans cette approche, les adresses sont réparties en classes selon leurs plages d'utilisation :

- **Classe A**
  - Plage : 0.0.0.0 à 127.255.255.255
  - Masque par défaut : 255.0.0.0 (8 bits pour le réseau)
  - Utilisation : Grandes organisations.
  - Nombre d'hôtes : ~16 millions par réseau.
- **Classe B**
  - Plage : 128.0.0.0 à 191.255.255.255
  - Masque par défaut : 255.255.0.0 (16 bits pour le réseau)
  - Utilisation : Organisations moyennes.
  - Nombre d'hôtes : ~65,000 par réseau.
- **Classe C**
  - Plage : 192.0.0.0 à 223.255.255.255
  - Masque par défaut : 255.255.255.0 (24 bits pour le réseau)
  - Utilisation : Petites organisations.
  - Nombre d'hôtes : 254 par réseau.
- **Classe D**
  - Plage : 224.0.0.0 à 239.255.255.255
  - Utilisation : Multicast (communication groupe).
  - Pas de masque par défaut.
- **Classe E**

- Plage : 240.0.0.0 à 255.255.255.255
- Utilisation : Réservée pour des tests ou des recherches.
- Pas assignée aux utilisateurs.



## 2. Adresses IPv4 privées :

Certaines plages sont réservées pour des réseaux internes et ne sont pas routables sur Internet :

- **Classe A** : 10.0.0.0 à 10.255.255.255
- **Classe B** : 172.16.0.0 à 172.31.255.255
- **Classe C** : 192.168.0.0 à 192.168.255.255

Les adresses privées sont utilisées dans des LAN (réseaux locaux) et nécessitent un NAT (Network Address Translation) pour accéder à Internet.

## 3. Adresses IPv4 spéciales

- **Adresse de boucle locale (localhost)** : 127.0.0.0 à 127.255.255.255
  - Utilisée pour tester les interfaces réseau locales.
  - L'adresse 127.0.0.1 est souvent utilisée.

- **Adresse IPv4 réseau** : La première adresse d'un sous-réseau, utilisée pour identifier le réseau. (Ex. : 192.168.1.0)
- **Adresse IP v4 de diffusion (broadcast)** : La dernière adresse d'un sous-réseau, utilisée pour envoyer des messages à tous les appareils d'un réseau. (Ex. : 192 . 168 . 1 . 255)

#### 4. CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- Remplace le système de classes pour optimiser l'utilisation des adresses IPv4.
- Les adresses sont exprimées sous la forme : 192.168.1.0/24, où /24 représente le nombre de bits du masque réseau.

**Exemple :**

- /8 : Équivaut à un masque de classe A (255.0.0.0).
- /16 : Équivaut à un masque de classe B (255.255.0.0).
- /24 : Équivaut à un masque de classe C (255.255.255.0).

#### 5. Adresses réservées et spéciales

- **0.0.0.0** : Adresse non spécifiée, utilisée pour les configurations initiales.
- **255.255.255.255** : Diffusion (broadcast).

**Le modèle CIDR a largement remplacé le système par classes pour une gestion plus efficace** (Limite le gaspillage des adresses IP.)

#### 6. Adresses IPv4 publiques

- **Plages** : Toutes les adresses qui ne sont pas privées ou réservées.
- **Utilisation** : Identifient directement des appareils sur Internet.
- **Routables** sur Internet.

L'organisme qui gère les adresses IP publiques au niveau mondial est **l'IANA** (Internet Assigned Numbers Authority).

Rôles de l'IANA :

1. **Assignment des blocs d'adresses IP** : L'IANA attribue des blocs d'adresses IP aux registres régionaux (RIR).
2. **Gestion des noms de domaine** : Elle supervise également l'allocation des noms de domaine de premier niveau (TLD).
3. **Coordination des paramètres Internet** : Elle gère d'autres éléments nécessaires pour le bon fonctionnement d'Internet.

#### Registres Internet Régionaux (RIRs)

L'IANA délègue la gestion des adresses IP aux **RIRs** selon les régions du monde :

Les adresses IPv4 publiques sont des adresses qui sont globalement acheminées sur l'internet.  
Les adresses IPv4 publiques doivent être uniques.

Ces registres gèrent les adresses IP au niveau régional et les distribuent aux fournisseurs d'accès à Internet (FAI), entreprises, et autres utilisateurs finaux.

Les RIR sont chargés d'attribuer des adresses IP à des ISP( FAI) qui, à leur tour, fournissent des blocs d'adresses IPv4 aux entreprises et aux ISP de plus petite envergure.

Les organisations peuvent également obtenir leurs adresses directement auprès d'un RIR .

Les 5 **Registres Internet Régionaux (RIR)** sont des organisations qui gèrent l'attribution des adresses IP et d'autres ressources Internet dans différentes régions du monde. Voici leur liste :

**1. ARIN (American Registry for Internet Numbers)**

- **Région** : Amérique du Nord (États-Unis, Canada, Caraïbes et certaines îles de l'Atlantique).
- **Site web** : [arin.net](http://arin.net)

**2. RIPE NCC (Réseaux IP Européens Network Coordination Centre)**

- **Région** : Europe, Moyen-Orient, et certaines parties d'Asie centrale.
- **Site web** : [ripe.net](http://ripe.net)

**3. APNIC (Asia-Pacific Network Information Centre)**

- **Région** : Asie et Pacifique (inclut des pays comme le Japon, l'Australie, l'Inde, etc.).
- **Site web** : [apnic.net](http://apnic.net)

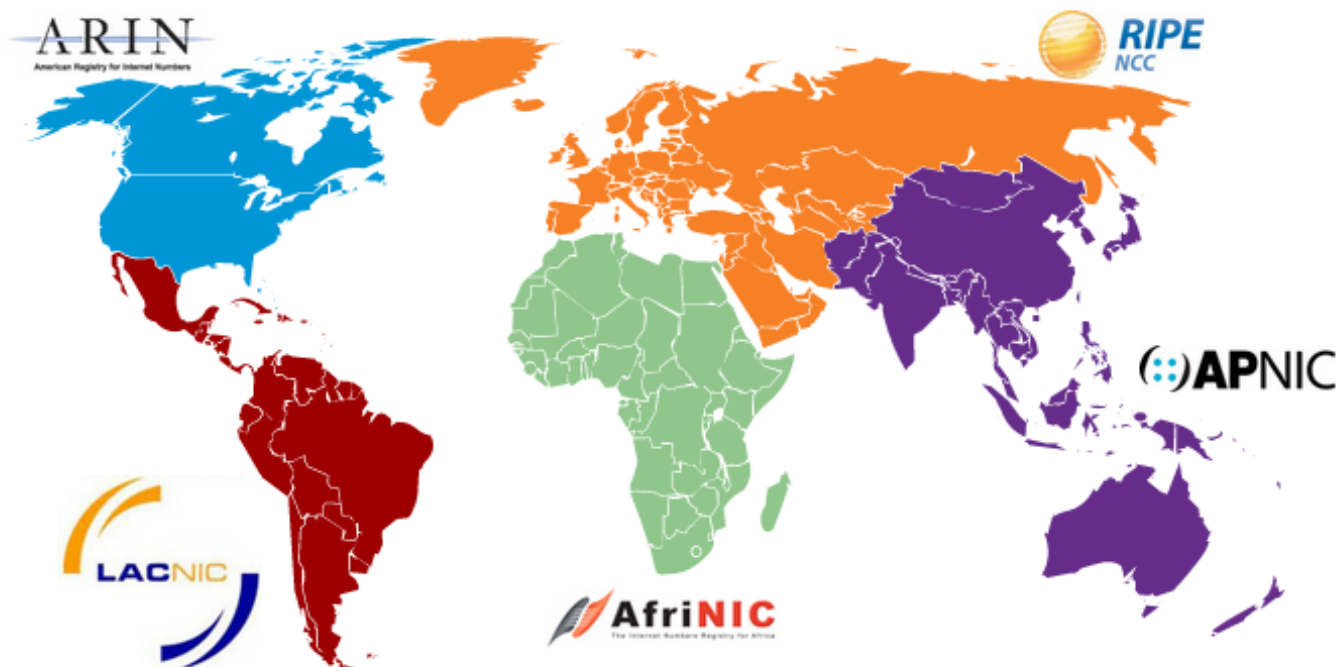
**4. LACNIC (Latin American and Caribbean Internet Addresses Registry)**

- **Région** : Amérique latine et Caraïbes.
- **Site web** : [lacnic.net](http://lacnic.net)

**5. AFRINIC (African Network Information Centre)**

- **Région** : Afrique.
- **Site web** : [afrinic.net](http://afrinic.net)

## Registres Internet régionaux



- **AfriNIC** (African Network Information Centre) - Région Afrique
- **APNIC** (Asia Pacific Network Information Centre) - Région Asie/Pacifique
- **ARIN** (American Registry for Internet Numbers) - Région Amérique du Nord
- **LACNIC** (Regional Latin-American and Caribbean IP Address Registry) - Amérique latine et certaines îles des Caraïbes
- **RIPE NCC** (Réseaux IP Européens Network Coordination Centre) - Europe, Moyen-Orient et Asie centrale