

## Chapitre 1 Adressage IPv6

### R03 Adressage IPv6

#### 1 Pourquoi l'IPv6

192.168.1.1 (32 bits)

4 294 967 297 adresses IPv4 disponibles

2001:db8:0:85a3::ac1f:8001 (128 bits)

$3,4 \times 10^{38}$  adresses IPv6 disponibles

Plus grande espace d'adressage : L'IPv6 (créé en 1995) définit des adresses de 128 bits, ce qui permet de créer environ 340 milliards d'adresses IP ( $2^{128}$ ), contre les 4,3 milliards d'adresses possibles avec l'IPv4 (32 bits).  
Cela a pour but de résoudre le problème de l'épuisement des adresses IPv4.

#### 2 Structure d'une adresse IPv6

2001:0db8:0000:0042:0000:8a2e:0370:7334

Les 128 bits sont représentés sous la forme de huit blocs de 16 bits chacun. Chaque bloc de 16 bits est écrit en hexadécimal (base 16), séparé par deux-points (:).

Rappel Hexadécimal :

$$8A2E_{(16)} \Rightarrow 35 \ 374_{(10)}$$

1000 1010 0010 1110

$$2^4 + 2^6 + 2^8 + 2^9 + 2^{10} + 2^{11}$$

$$\text{ou } 14 \times 16^0 + 2 \times 16^1 + 10 \times 16^2 + 8 \times 16^3$$



Une adresse IPv6 est souvent divisée en deux parties principales :

**2001:0db8:0000:0042:0000:8a2e:0370:7334**

Partie réseau (Prefix) : cette partie désigne le réseau et est similaire au concept de sous-réseau dans IPv4. Les adresses IPv6 sont souvent notées avec un prefix, tel que /64, où les 64 premiers bits identifient le réseau.

Partie hôte (Interface Identifier) : les bits restants (souvent les 64 derniers) identifient l'interface individuelle sur ce réseau. Cette section peut être dérivée de l'adresse MAC de l'interface réseau ou générée de manière aléatoire pour plus de sécurité.

### 3 Simplification d'une adresse IPv6

Zéros initiaux : les zéros initiaux dans chaque bloc de 4 bits peuvent être omis. Par exemple, 0db8 peut être simplifié en db8.

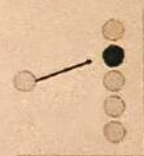
Double deux-points (::) : Si une ou plusieurs sections contiennent des zéros consécutifs, elles peuvent être remplacées par ::, mais cette notation ne peut être utilisée qu'une seule fois dans une adresse.

2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334  $\Rightarrow$  2001:db8:85a3::8a2e:370:7334

### 4 Types d'adresses IPv6

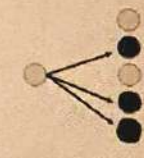
Adresse Unicast

Une adresse unicast identifie une seule interface réseau, et les paquets envoyés à cette adresse vont vers un seul destinataire précis.



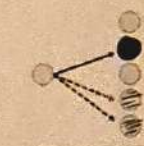
Adresse Multicast

Une adresse multicast identifie un groupe d'interfaces, et les paquets envoyés à cette adresse sont livrés à tous les membres du groupe.



Adresse Anycast

Une adresse anycast est partagée par plusieurs interfaces, mais les paquets envoyés à cette adresse sont livrés à l'interface la plus proche (selon la topologie du réseau).



(m'importe qui mais pas vous le monde)



2000::/3 : Adresse globale routable sur Internet	::1/128 : Bouclage, pour rester d'interface locale
FE80::/10 : Link-local, pour la communication sur le réseau local.	::128 : Adresse non spécifiée.
FE00::/10 : Multicast, pour envoyer à plusieurs interfaces	2001:0DB8::/32 : Réserve pour la documentation
FC00::/7 : Unicast Local Adresses (ULAs), pour les réseaux privés.	::FFFF:0:0/56 : Encapsulation d'adresses IPv4 dans IPv6

Les préfixes des adresses IPv6 servent à définir clairement le type d'une adresse et son rôle spécifique dans le réseau.

## 5 Routage plus efficace

Aggrégation des routes : les adresses sont attribuées de façon structurée (par fournisseur, région, etc.), ce qui permet aux routeurs de regrouper plusieurs routes en une seule entrée.

Pas de NAT : contrairement à IPv4, IPv6 n'a pas besoin de traduction d'adresses, ce qui simplifie le routage et rend la communication de bout en bout plus directe et efficace.

En-tête simplifié : l'en-tête IPv6 est plus simple à traiter par les routeurs (moins de champs à analyser), ce qui accélère le routage.

Support natif du multicast et anycast : cela permet d'optimiser la diffusion d'informations à plusieurs hôtes sans multiplier les flux, réduisant la charge sur le réseau.

## 6 Autres avantages de l'IPv6

Configuration automatique (SLAAC) et adresse autoconfiguration

Les appareils peuvent s'auto-adresser sans serveur DHCP.

Sécurité intégrée

IPSec est prévu dès la conception (utilisation non obligatoire).

Compatibilité avec la mobilité

Facilite la gestion des adresses et du routage pour les appareils mobiles.