

IPv6: la nouvelle génération d'IP

Estelle COLIN

Fabrice BERNA

IUP GMI

Montpellier, mai 2002



Plan

1. **Introduction : Pourquoi un nouveau Protocole IP ?**
2. **Structure des paquets IPv6**
3. **Format des adresses**
4. **ICMPv6**
5. **Auto configuration**
6. **Routage**
7. **Plan de transition de IPv4 vers IPv6**
8. **Conclusion**

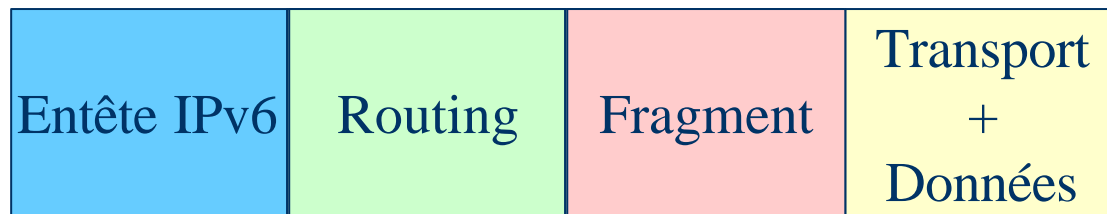
Pourquoi un nouveau Protocole IP ?

- Actuellement la taille de l'Internet double tous les 12 mois
- 2 problèmes à résoudre
 - l'épuisement total des adresses IP d'ici 2010
 - l'explosion de la taille des tables de routage
- le nouveau protocole doit permettre
 - d'adresser un espace beaucoup plus grand (10 E+9 réseaux au minimum)
 - un routage plus efficace

Structure des en-têtes IPv6

- En-tête simplifié
 - nombre de champs réduit de moitié
- Possibilité d'ajout d'options dans l'en-tête
 - la longueur des options n'est plus limitée à 40 octets
 - Les options IPv6 sont placées dans des en-têtes séparés, intercalés entre l'en-tête IPv6 et l'en-tête de la couche transport => introduction aisée de nouvelles fonctionnalités

IPv6 en-têtes optionnels



- Entête Routing :
- Entête Fragment :
- Entête Hop-by-Hop :
- Entête End-to-end :
- Entête authentification et intégrité des données
- Entête Privacy :

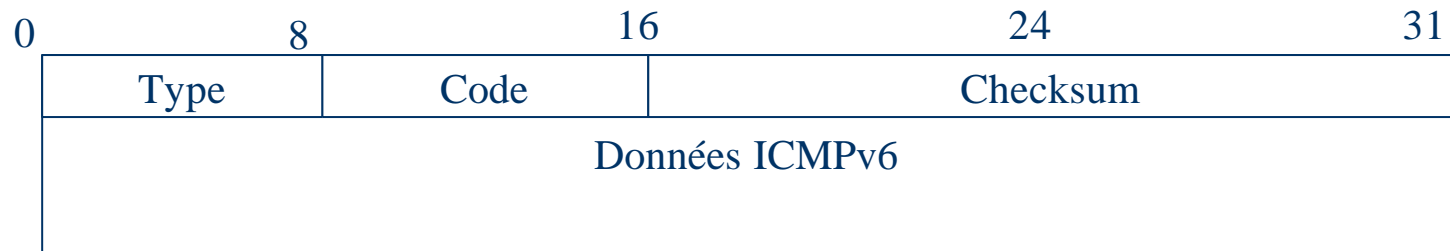
Adressage IPv6

- **Adresse plus longue : 128 bits (16 octets)**
 - adressage de $340 \times 10^9 \times 10^6$ équipements
 - Préfixe (CIDR)
 - adressage hiérarchique
 - une partie peut-être l'adresse MAC => auto configuration
- **3 types d'adresses :**
 - Unicast
 - Multicast
 - Anycast (plus d'adresse de broadcast)

Représentation des adresses

- Format de Base (16 octets):
FEDC:BA98:7654:3210:FEDC:BA98:7654:3210
- Compression des adresses
 - utilisation de « :: » :
 - FF01:0:0:0:0:0:0:43 => FF01::43
- IPv6 : Adresses particulières
 - Loopback :
 - 0:0:0:0:0:0:0:1 => ::1
 - Non spécifiée :
 - 0:0:0:0:0:0:0:0 => :: Ne peut jamais être adresse destination
- Adresse compatible IPv4 :
 - 0:0:0:0:0:0:0:134.157.4.16 => ::134.157.4.16

ICMPv6



- **Fonctions Intégrées**
 - MLD (ancien IGMP)
 - ARP
- **Découverte de la MTU**
- **Messages d'erreur**
 - Destination inaccessible
 - Paquet trop gros
 - Temps dépassé
 - Entête invalide
- **Messages d'information**
 - Requête
 - Réponse

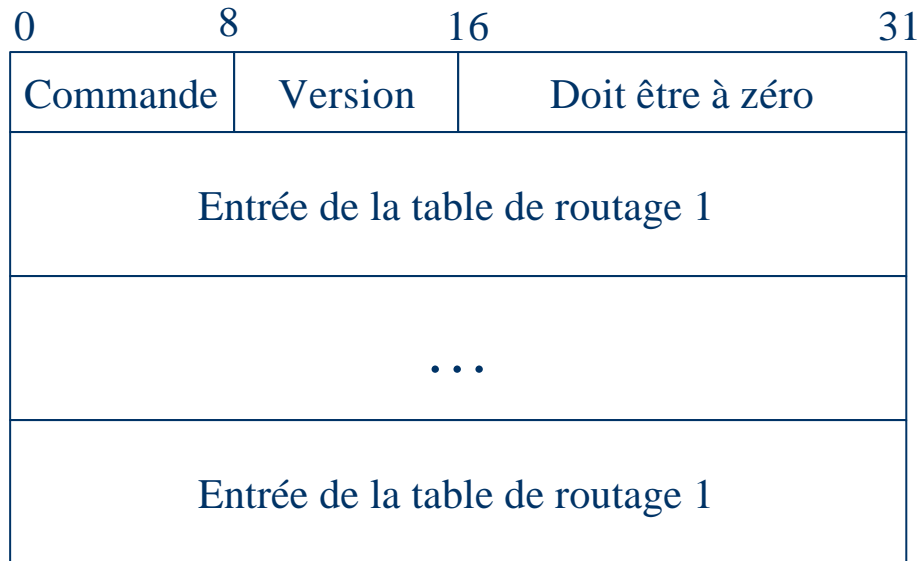
IPv6 : auto-configuration

- **Introduction de la notion « Plug & Play »**
- **Notion d'ID d'interface**
 - Utilisation du numéro MAC
- **Auto-configuration des nœuds :**
 - Adresse Locale.
 - Sans état pour les terminaux
 - Avec état (DHCPv6)
- **Utilisation de routines ICMPv6**
 - Découverte des routeurs
 - Découverte des préfixes
 - Détection des adresses dupliquées
 - Découverte des paramètres

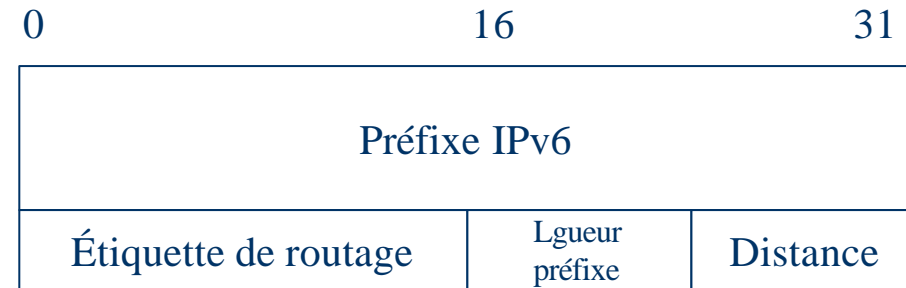
IPv6 : routage

- **SPF**
 - Pas de nouvelle version
- **OSPFv6**
 - Routage par type de service
 - Equilibrage des charges
- **Routage classique sur les préfixes**
- **Routage par la source**

RIPng



Message RIPng



Format du champ Entrée

Plan de transition IPv4 vers IPv6

- **Philosophie générale :**

- Compatibilité de IPv6 avec IPv4 (postes de travail et routeurs)
- Conserver les adresses IPv4 déjà allouées

- **Objectifs :**

- Évolution progressive des machines et des routeurs
- Coexistence entre les deux protocoles
- Terminer la transition avant l'épuisement des adresses IPv4

IPv6 techniques de transition

- Double Pile IP (IPv6 et IPv4)
 - les équipements ont une adresse dans chacun des plans d'adressage IPv4 et IPv6
 - ils acheminent le trafic IPv4 et le trafic IPv6
- Encapsulation de IPv6 dans IPv4 (tunneling)
 - encapsulation des paquets IPv6 dans des paquets IPv4 → tunnels IPv6 à travers une infrastructure IPv4 :
 - Traduction des en-têtes IPv6 ⇔ IPv4

IPv6 : le futur

- **IPv6 répond au besoin d'espace d'adressage**
- **NAT n'est pas viable à moyen ou long terme, par rapport à IPv6**
- **Amélioration des techniques de routage**
- **Réseaux de test (G6node)**
- **IPv8, IPv16 : successeur d'IPv6 ?**