

## L'adressage IPV6

### Les adresses IPV6

- codées sur 128 bits
- notation : Les adresses IPv6 sont représentées par 8 groupes de 4 caractères hexadécimaux (8 mots de 16 bits) séparés par :
- Ecriture abrégée : les 0 en début de groupes peuvent être supprimés pour simplifier l'adresse. Si plusieurs groupes de 0000 se succèdent, on peut les écrire tous par ::
- **2001:0688:0000:0000:0203:FFFF:0018:EF1E**  
peut s'écrire **2001:688::203:FFFF:18:EF1E**  
mais attention on ne peut rencontrer qu'une fois :: dans une adresse (car autrement, on ne pourrait reconstituer l'adresse complète)

### Types d'adresses

- **unicast** : Diffusion d'une adresse d'hôte à une adresse d'hôte.
- **multicast** : Diffusion d'une adresse à un groupe d'hôtes repérés par une adresse IP de groupe.
- **anycast** : Reprend le principe du multicast en utilisant une adresse de groupe, mais essaye d'envoyer le message au noeud le plus proche possible (utilisées pour le routage).

On remarque qu'il n'existe **plus d'adresses de broadcast** en IPV6. Elles sont **remplacées par des adresses multicast**.

### Masques de réseau

Comme dans l'adressage ipv4, on peut distinguer deux parties dans une adresse IPV6, la partie réseau et la partie hôte. Le masque de réseau pour déterminer les parties respectives sera noté de la même façon que dans l'adressage ipv4 / CIDR :

**FE80::A00:27FF:FEFE:AA7 / 64** qui donne dans la forme "expansée" :

FE80:0000:0000:0000:0A00:27FF:FEFE:0AA7 / 64

la partie (le préfixe) réseau est donc :

FE80:0000:0000:0000 soit  $\underbrace{1111\ 1110\ 1000\ 0000\ \dots\dots\dots 0000\ 0000}_{64\ \text{bits}}$

64 bits

### Adresses particulières

**0:0:0:0:0:0:1** ou **::1** est l'adresse utilisée pour la boucle locale (**loopback**).

**0:0:0:0:0:0:0** ou **::** est une adresse non définie (**unspecified**), c'est à dire qu'elle n'est utilisée que pour une machine qui demande une adresse et n'en a pas jusqu'alors.

**Les adresses de réseau** : Une adresse IP est associée à un masque de sous réseau noté en CIDR. Si tous les bits de la partie hôte sont à 0, l'adresse est utilisée pour le réseau.

## Portée des adresses

Suivant le préfixe réseau, les adresses IPV6, n'ont pas toutes la même portée : adresses utilisables sur Internet ou adresses utilisables uniquement sur un réseau local (équivalent des adresses privées en ipv4) par exemple

- **Boucle locale** : ::1 /128  
Utilisée pour la machine elle-même (équivalent de 127.0.0.1 en IPv4)
- **Lien local** : fe80::/64 Préfixe binaire : 1111 1110 1000 0000  
Sert à adresser deux machines sur un segment de réseau. Utilise l'autoconfiguration sans état. Ces adresses ne sont pas routables.
- **locale unique**: fc00::/7 Préfixe binaire : 1111 110  
ou plutôt fd00::/8 (1111 1101) car le 8ème bit est à 1  
Adresses utilisées pour les réseaux qui ne sont pas branchés à Internet. Ces adresses correspondent aux adresses privées d'IPv4.
- **Globale** : 2000::/3 Préfixe binaire : 0010 0000 0000 0000  
ou 3000::/3 Préfixe binaire : 0011 0000 0000 0000  
Ces adresses sont celles qui sont routées et donc utilisées sur Internet
- **Multicast** : ff::/8 Préfixe binaire : 1111 1111

Pour les **adresses globales**, il y a trois niveaux de hiérarchie dans le préfixe :

- une **topologie publique sur 48 bits** (dont 3 bits sont fixes) allouées par le fournisseur d'accès (TLA Top Level Agregator)
- une **topologie de site sur 16 bits** pour coder les sous réseaux du site (**SLA** Site Level Agregator)
- l'**identifiant de l'interface sur 64 bits** (construit généralement comme décrit précédemment)

3 bits	45 bits	16 bits	64 bits
1	Topologie Publique (Global routing prefix)	Subnet ID	Interface ID

(Remarque ; topologie publique sur 48 bits dont 3 bits fixes)

## Configuration avec état ou sans état

IPv6 permet l'autoconfiguration des machines, c'est à dire que l'adresse est obtenue sans que l'utilisateur n'ait à configurer quoi que ce soit.

### La configuration sans état

Ce mode de configuration permet à la machine de créer son adresse automatiquement en effectuant un calcul à partir de l'adresse MAC.

Il n'y a aucune configuration à prévoir pour les machines. Une configuration minimale pour les routeurs et aucun serveur à mettre en place.

Tout est automatique, ce qui est bien pour un client mais l'adresse peut-être compliquée à retenir ce qui n'est pas bien pour les serveurs. Dans ce cas on utilisera alors le mode avec état.

### La configuration avec état

La configuration avec état utilise un serveur DHCP nouvelle version (DHCPv6).

Ce serveur DHCP peut distribuer des adresses IPv6 mais les paramètres de routeurs sont gérés par le protocole ICMPv6.

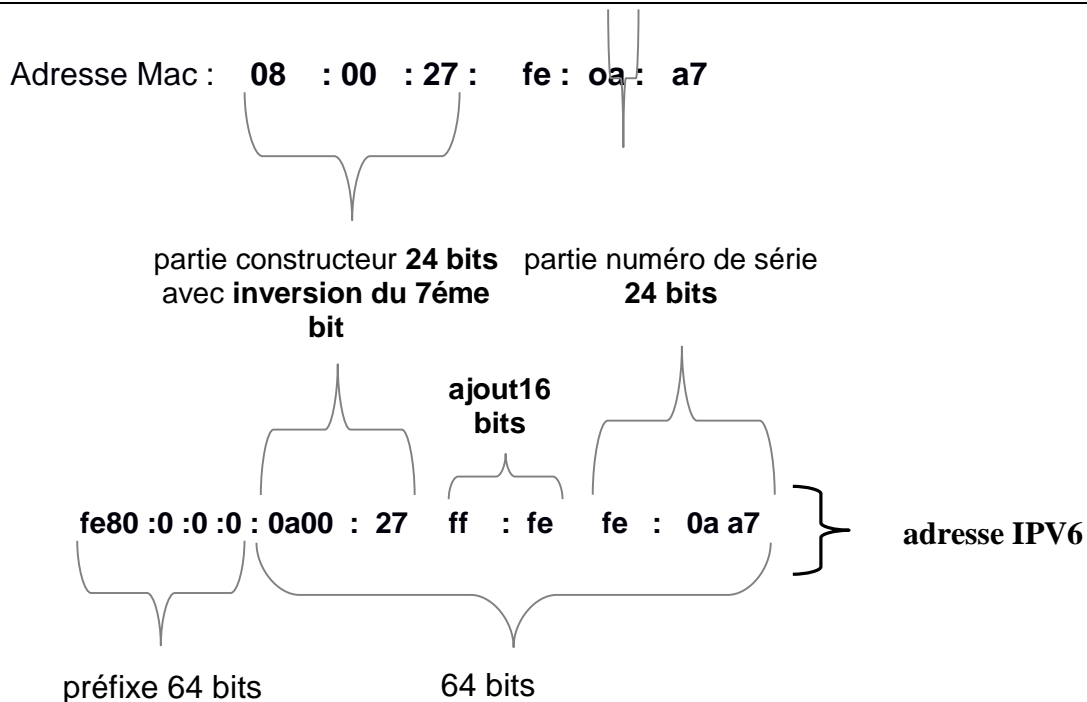
## Construction IPV6 de lien local à partir de l'adresse Mac de la carte réseau

adresse Mac : **08:00:27:fe:0a:a7**

Les bits de l'adresse Mac sont repris dans l'adresse IPV6 de lien local, mais **le 7ème bit est inversé** (ce bit a une signification particulière dans les normes).

Les 48 bits de l'adresse Mac sont ajoutés aux 64 bits du préfixe, caractérisant les adresses de lien local (**fe80:0:0:0**).

**Pour obtenir une adresse de 128 bits, 16 bits, ayant pour valeur ff fe, sont rajoutés aux 48 bits de l'adresse Mac.**



**inversion du 7ème bit** de l'adresse Mac  
(donc dans le 7ème bit du premier octet qui a pour valeur **08**)

$$\begin{array}{r} 08 = 0000\ 1000 \\ \hline \phantom{08} \phantom{=} 0\phantom{000}\ 8 \\ \hline \text{inversion 7ème bit} \phantom{=} 0000\ 1010 = 0a \\ \hline \phantom{inversion 7ème bit} \phantom{=} 0\phantom{000}\ a \end{array}$$

**Donc adresse IPV6 de lien local pour l'adresse Mac 08:00:27:fe:0a:a7 est :**

**fe80:0:0:0:0a00:27ff:fefe:0aa7**