

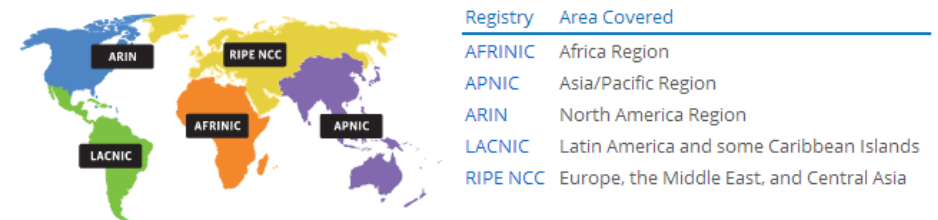
# IPv6 Sous-adressage

Pr. Hafssa BENABOUD  
SMI S6- 2015

## Rappel: Adressage hiérarchique

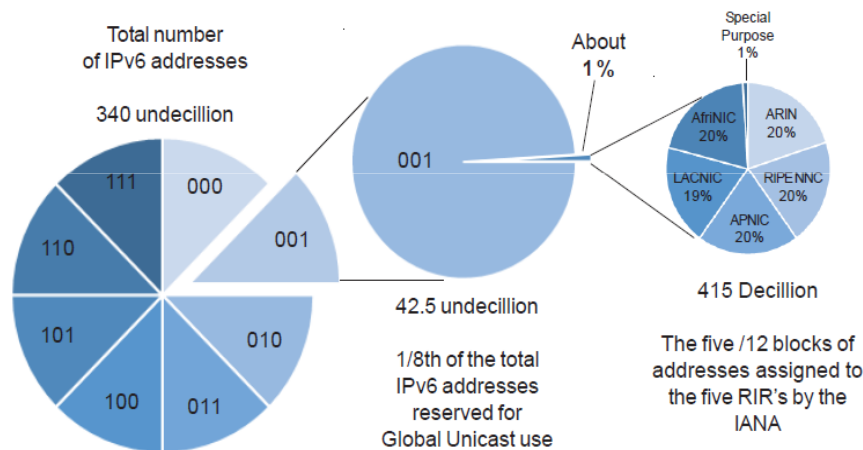
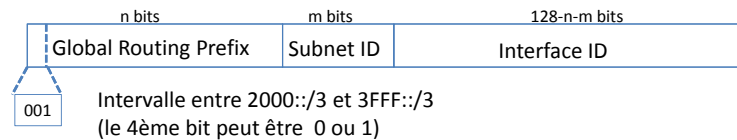
Les adresses IPv4 et IPv6 sont généralement affectés d'une manière hiérarchique.

- Les utilisateurs reçoivent des adresses IP par les FAI (ISP)
- Les FAI obtiennent des allocations d'adresses IP à partir :
  - + d'un LIR (Local Internet Registry),
  - + d'un NIR (Nationale Internet Registry),
  - + ou d'un RIR (Regional Internet Registry).



<http://www.iana.org/numbers>

2



3

## Préfixes IPv6 alloués à AFRINIC

Les préfixes alloués à AFRINIC jusqu'à cette date:

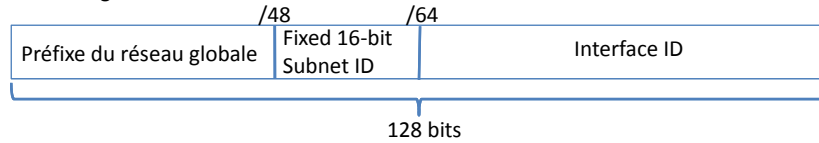
- 2001:4200::/23, depuis juin 2004;
- 2c00:0000::/12, depuis octobre 2006.

<http://www.iana.org/assignments/ipv6-unicast-address-assignments/ipv6-unicast-address-assignments.xhtml>

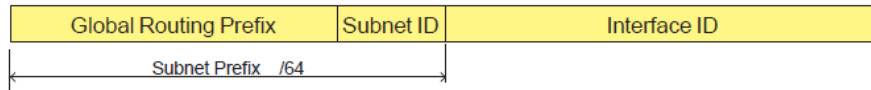
4

# Règle de 3-1-4

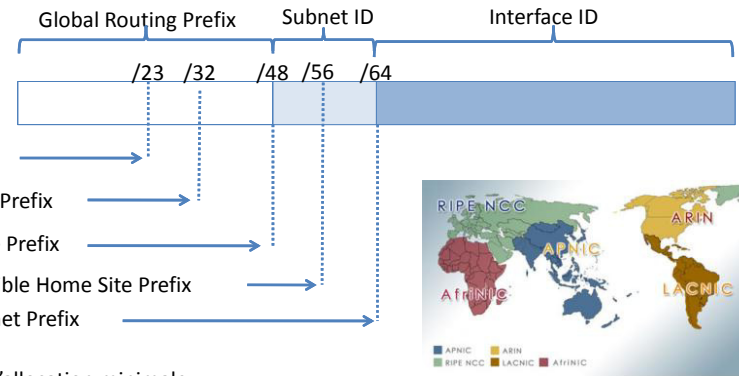
Adresse globale Unicast IPv6



- Le préfixe de sous-réseau est un espace d'adresses utilisé par le préfixe global et l'ID de sous-réseau.
- La longueur préférée d'un préfixe de sous-réseau est de /48 à /64.
- RFC 4291 recommande que l'interface-ID (ou la partie hôte de votre adresse IPv6) soit 64 bits.
- La longueur /64 du préfixe est nécessaire pour supporter SLAAC.



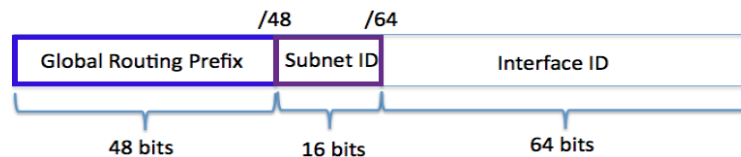
5



\* C'est l'allocation minimale

6

## Sous-adressage avec /64



Il suffit d'incrémenter l'hexat par 1:

2001:0DB8:AAAA:0000::/64	2001:0DB8:AAAA:0::/64
2001:0DB8:AAAA:0001::/64	2001:0DB8:AAAA:1::/64
2001:0DB8:AAAA:0002::/64	2001:0DB8:AAAA:2::/64
2001:0DB8:AAAA:0003::/64	2001:0DB8:AAAA:3::/64
2001:0DB8:AAAA:0004::/64	2001:0DB8:AAAA:4::/64
....	2001:0DB8:AAAA:A::/64
2001:0DB8:AAAA:000A::/64	2001:0DB8:AAAA:AB::/64
...	

7

## Nombre d'adresses possibles dans un sous réseau à /64

<u>Subscribers</u>	<u>Prefix- Length</u>	<u># of Subnets at /64</u>	<u>Total number of Possible Addresses</u>
RIR	/23	2,199,023,255,552	40,564,819,207,303,340,847,894,502,572,032
Service Provider (*LIR) -	/32	4,294,967,296	79,228,162,514,264,337,593,543,950,336
Large End User -	/48	65,536	1,208,925,819,614,629,174,706,176
Medium End User -	/56	256	4,722,366,482,869,645,213,696
Small / Home / SOHO -	/60	16	295,147,905,179,352,825,856
Small / Home / SOHO -	/64	1	18,446,744,073,709,551,616

8

## Sous-adressage à la frontière d'un Nibble

- Une @ IPv6 contient 128 bits représentés en 32 chiffres hexadécimaux.
- C'est difficile de travailler avec 128 bits en binaire !!

2001:ACAD:1234:0000:0000:0000:0000:0000/48

```
00100000000000001:1010110010101101:0001001000110100:0000000000000000:
0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000:0000000000000000
```

- La meilleure façon est de travailler avec un nibble (quartet) composé de 4 bits.
- Un nibble est un chiffre hexadécimal.
- Pour rendre le sous-adressage plus simple, vaut mieux prendre chaque fois 4 bits ou 1 nibble au lieu de prendre 1 seul bit pour le sous adressage.

9

## Sous-adressage à la frontière d'un Nibble

Sous-adressage à la frontière d'un nibble

Prefix	# of /64 subnets
/48	65,536
/52	4096
/56	256
/60	16
/64	1

Sous-adressage basé sur des bits individuels (à l'intérieur d'un nibble)

Prefix subnets	# of /64
/48	65,536
/49	32,768
/50	16,384
/51	8,192
/52	4,096
/53	2,048
/54	1,024
/55	512
/56	256
/57	128
/58	64
/59	32
/60	16
/61	8
/62	4
/63	2
/64	1

10

## Sous-adressage à la frontière d'un Nibble

/48 No Nibbles	/52 1 Nibble	/56 2 Nibbles	/60 3 Nibbles	/64 4 Nibbles
/48 - 1 Subnet				
/52 - 16 Subnets	/52 - 1 Subnet			
/56 - 256 Subnets	/56 - 16 Subnets	/56 - 1 Subnets		
/60 - 4096 Subnets	/60 - 256 Subnets	/60 - 16 Subnets	/60 - 1 Subnets	
/64 - 65,536 Subnets	/64 - 4096 Subnets	/64 - 256 Subnets	/64 - 16 Subnets	/64 - 1 Subnet

11

## ID du Site et IDs des Sous-sites

- L'ID de site est la première adresse dans le sous-réseau que vous avez affecté à un emplacement spécifique ou à un groupe d'utilisateurs.
- Les ID des Sous-sites entrent en jeu si vous divisez un emplacement ou un groupe d'utilisateurs en plus petits sous-réseaux.
- La première adresse dans chaque sous-réseau devient l'ID du sous-site.

12

## Exemple

- Votre entreprise a deux agences, et dans chaque agence se trouvent plusieurs groupes que vous voulez mettre en des sous-réseaux séparés.
- Ces groupes comprennent: Management, Marketing, Finance et Vente.
- Votre FAI a attribué l'adresse 2001:4200:1234::/48 à votre entreprise.
- Vous avez besoin d'un site ID pour chaque agence...!!
- Vous pouvez prendre un préfixe de sous réseau =/52. ca vous donne 16 sous-réseaux.
- Et si vous utilisez un préfixe de sous-réseaux =/56, vous aurez 256 sous réseaux.

13

## Exemple (suite)

Prenons par exemple un préfixe de sous-réseau =/56.  
Avec ce préfixe, vous prendrez 2 nibbles du subnet ID.  
2001:4200:1234::/48 →

2001:4200:1234:**0000**::/56

2001:4200:1234:**0100**::/56 (site ID pour l'agence 1).

2001:4200:1234:**0200**::/56 (site ID pour l'agence 2).

2001:4200:1234:**0300**::/56

.....

2001:4200:1234:**FF00**::/56

14

## Exemple (fin)

L'agence 1 a besoin de sous-réseaux pour les groupes management, marketing et finance.

Divisons donc le site ID de l'agence 1 à l'aide d'un préfixe de sous réseau /60.

2001:4200:1234:01**00**::/60 Sub-Site ID pour le groupe management.

2001:4200:1234:01**10**::/60 Sub-Site ID pour le groupe marketing.

2001:4200:1234:01**20**::/60 Sub-Site ID pour le groupe finance.

.....

2001:4200:1234:01**F0**::/60

15

## Comment établir un plan d'adressage: recommandations

- Etape 1:

Décidez d'abord comment diviser votre réseau:

- par emplacement,
- par groupe d'utilisateurs



**Administration**  
Users Include:  
Administration  
Staff



**Academic**  
Users Include:  
Staff  
Students



**Dormitory**  
Users Include:  
Staff  
Students

16

## Comment établir un plan d'adressage: recommandations

- Sous-adressage par emplacement:
  - Pour diviser ce réseau par emplacement, vous aurez besoin de 4 sous-réseaux. 1 pour chaque bâtiment et 1 pour des besoins d'infrastructure générale.
  - Vous devez aussi garder un nombre de sous-réseaux pour les besoins futurs
  - **Avantages:** Permet d'optimiser les tables de routage. Tous les réseaux dans chaque emplacement peuvent être résumés en une seule route.

17

## Comment établir un plan d'adressage: recommandations

- Sous-adressage par groupe d'utilisateurs:
  - Pour diviser ce réseau par groupe d'utilisateurs, 1 pour chaque groupe (Administration, Personnel, étudiants) et 1 pour des besoins d'infrastructure générale.
  - Vous devez aussi garder un nombre de sous-réseaux pour les besoins futurs
  - **Avantages:** Une politique de sécurité est plus facile à implémenter.

18

## Comment établir un plan d'adressage: recommandations

- Etape 2:  
Déterminez combien de sous-réseaux primaires et secondaires votre site aura besoin.
  - créer les sous-réseaux primaires d'abord,
  - puis créer les sous-réseaux secondaires

19

## Comment établir un plan d'adressage: recommandations

- Sous-adressage par emplacement:
  - Sous-réseaux primaires: 4 sous-réseaux
    - Pour 3 batiments, vous aurez besoin de 4 sous réseaux;
  - Sous-réseaux secondaires: 6 sous-réseaux
    - Administration a besoin de 2 ss-réseaux secondaires: administration et personnel,
    - Academic a besoin de 2 ss-réseaux secondaires: Personnel et étudiants,
    - Dortoir a 2 ss-réseaux secondaires: personnel et étudiants

20

## Comment établir un plan d'adressage: recommandations

- Sous-adressage par groupe d'utilisateurs:
  - Sous-réseaux primaires: 4 sous-réseaux
    - Pour 3 groupes d'utilisateurs, vous aurez besoin de 4 sous réseaux;

21

## Comment établir un plan d'adressage: recommandations

- Etape 3:  
En se basant sur le nombre de sous-réseaux primaires et secondaires requis, on choisit le bon préfixe.
  - créer les sous-réseaux primaires d'abord,
  - puis créer les sous-réseaux secondaires

22

## Exercice

- Le FAI a attribué l'adresse 2001:4200:ABCD::/52 à une entreprise qui a 4 agences:
  - Agence Casa avec 3 départements:
    - Gestion
    - RH
    - Service Informatique
  - Agence Rabat avec 4 départements:
    - Gestion
    - Personnel
    - Service Informatique
    - Finance
  - Agence Tanger avec 3 départements:
    - Gestion
    - Personnel
    - Service Informatique
  - Agence Fès avec 3 départements:
    - Gestion
    - Personnel
    - Service Informatique
- Etablir un plan d'adressage par emplacement

23

## Routage Statique

- Même principe que le routage statique IPv4.
- Il faut activer le routage sur les routeurs avec la commande:
  - Router(config)#Ipv6 unicast-routing.

24