



La planification réseau

et plus particulièrement l'adressage

Les étapes

► Phase d'analyse

- Analyse des besoins de l'organisation et des contraintes (phase d'analyse)
- Nombre d'utilisateur, la sécurité, les services, les performances, la fiabilité, l'évolutivité, etc...

► Phase de conception

- Définir les sous-réseaux
 - Regrouper les terminaux et serveurs ayant des caractéristiques ou des besoins identiques
 - Caractéristiques géographiques : bâtiment, étage, salle, etc.
 - Besoins : climatisation, sécurité, accès performants, etc.
 - Définir les équipements réseaux permettant d'interconnecter les terminaux et serveurs

Les étapes

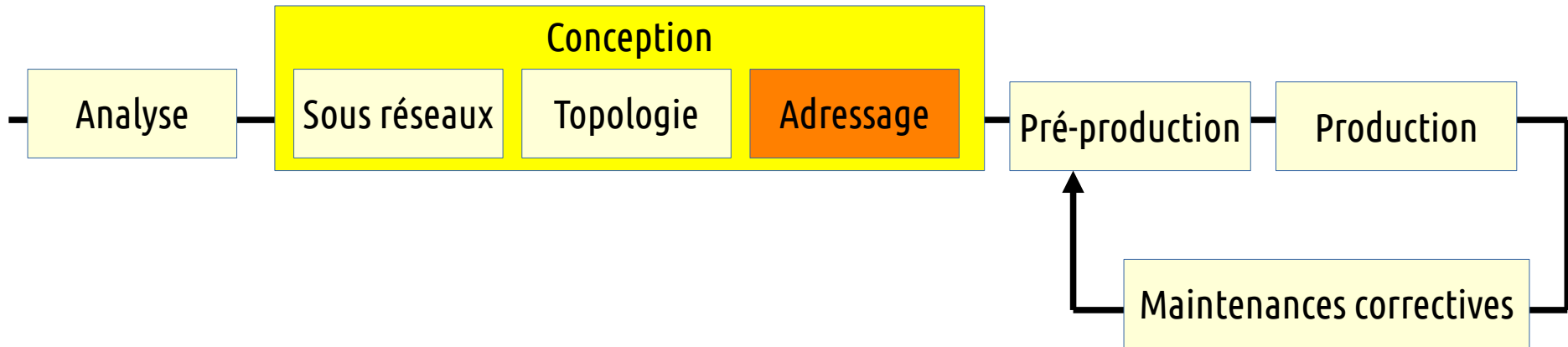
- ▶ Phase de conception (suite)
 - Définir la topologie du réseau (phase de conception)
 - Définir les interactions entre les sous-réseaux
 - Définir les équipements d'interconnexion (routeur)
 - Allouer des adresses aux sous-réseaux et aux équipements
- ▶ Phase de pré-production
 - Installer et configurer les équipements
 - Interconnecter les équipements
 - Tester et valider
 - Physiquement dans un « lab »
 - Virtuellement (avec des outils tels que GNS3, EVE-NG, etc...)

La planification réseau

Les étapes

4

- Phase de production
 - Intégration des sous-réseaux et équipements dans le réseau final
- Phase de maintenances correctives



- ▶ Deux grandes méthodes sans hiérarchisation (« A plat »)
 - Homogène
 - Tous les sous-réseaux ont la même taille de préfixe
 - Conception simple à réaliser, mais qui ne tient pas compte du nombre d'équipement à adresser et limite le nombre de sous-réseaux
 - Optimisé
 - Les sous-réseaux ont des tailles de préfixe différents selon le nombre d'équipement à adresser
 - Conception plus complexe, mais qui évite le « gaspillage » d'adresse et permet d'adresser plus de sous-réseaux

La planification réseau

Exemple de topologie de réseau

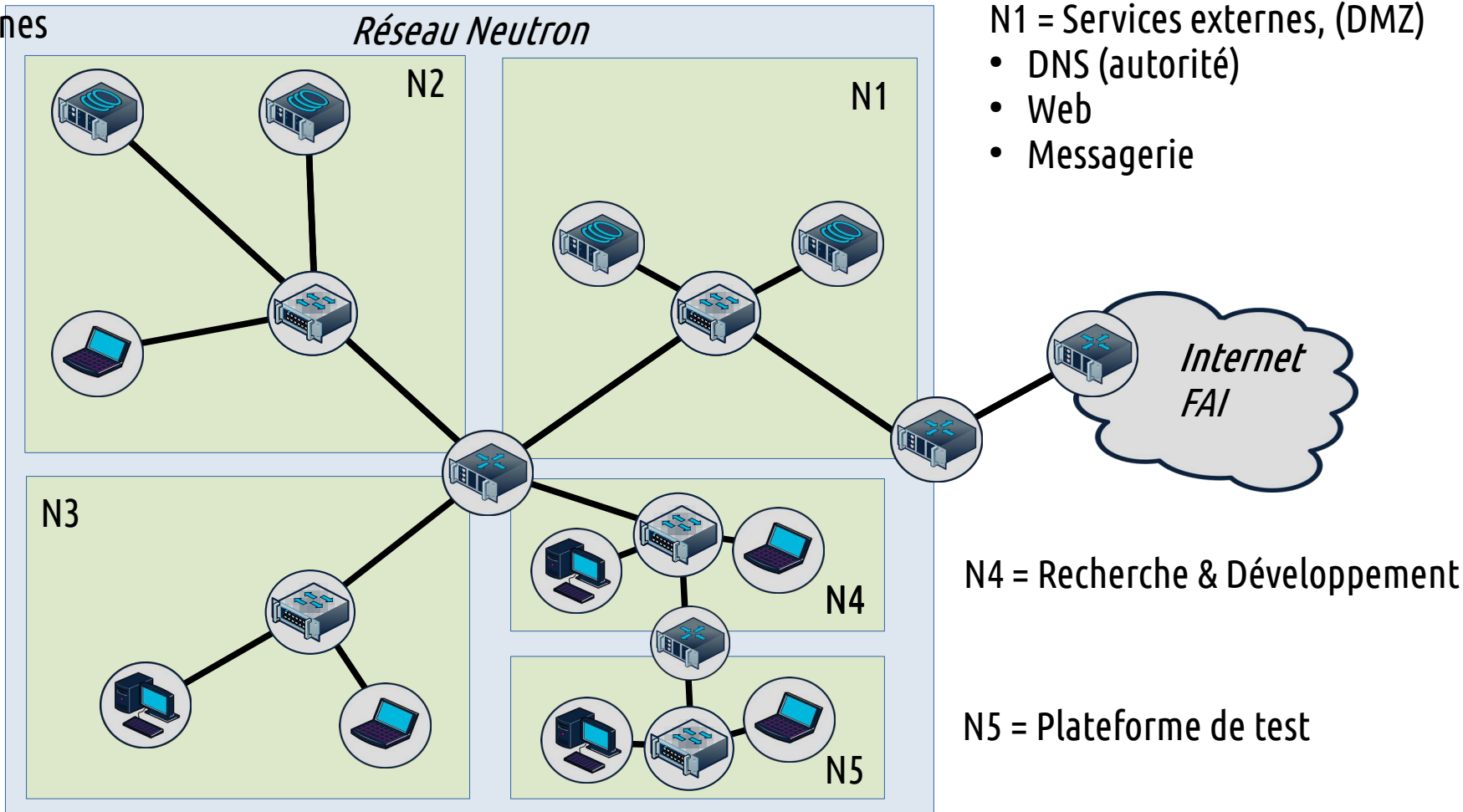
6

N2 = Services internes

- DHCP
- NFS, SMB
- DNS (résolveur)
- + administrateurs systèmes/réseaux

N3 = Direction
+ comptabilité
+ divers

Réseau Neutron



La planification réseau

L'allocation des adresses réseaux : méthode homogène

- ▶ L'adresse du réseau Neutron est 159.31.100.0/22
 - Inclut les adresses 159.31.100.0 à 159.31.103.255
- ▶ Découpage en sous-réseaux avec taille de préfixe 24
 - 4 adresses de réseaux possibles
 - Mais, nous avons besoin de 5 adresses, donc ce découpage ne convient pas !!

Découpage du réseau Neutron

Masque pour préfixe de taille 22	255.255.252.0	1111	1111	1111	1111	1111	1100	0000	0000
Adresse du réseau Neutron	159.31.100.0/20	1001	1111	0001	1111	0110	1000	0000	0000
Masque pour préfixe de taille 24	255.255.255.0	1111	1111	1111	1111	1111	1111	0000	0000
Adresse du 1 ^{ère} sous-réseau (N1)	159.31.100.0/24	1001	1111	0001	1111	0110	0100	0000	0000
Adresse du 2 ^{ème} sous-réseau (N2)	159.31.101.0/24	1001	1111	0001	1111	0110	0101	0000	0000
Adresse du 3 ^{ème} sous-réseau (N3)	159.31.102.0/24	1001	1111	0001	1111	0110	0110	0000	0000
Adresse du 4 ^{ème} sous-réseau (N4)	159.31.103.0/24	1001	1111	0001	1111	0110	0111	0000	0000

La planification réseau

L'allocation des adresses réseaux : méthode homogène

► Découpage en 8 sous-réseaux avec taille de préfixe 25

Découpage du réseau Neutron

Masque pour préfixe de taille 22	255.255.252.0	1111	1111	1111	1111	1111	1100	0000	0000
Adresse du réseau Neutron	159.31.100.0/20	1001	1111	0001	1111	0110	0100	0000	0000
Masque pour préfixe de taille 25	255.255.255.128	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1000	0000
Adresse du 1 ^{ère} sous-réseau (N1)	159.31.100.0/25	1001	1111	0001	1111	0110	0100	0000	0000
Adresse du 2 ^{ème} sous-réseau (N2)	159.31.100.128/25	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1000	0000
Adresse du 3 ^{ème} sous-réseau (N3)	159.31.101.0/25	1001	1111	0001	1111	0110	0101	0000	0000
Adresse du 4 ^{ème} sous-réseau (N4)	159.31.101.128/25	1001	1111	0001	1111	0110	0101	1000	0000
Adresse du 5 ^{ème} sous-réseau (N5)	159.31.102.0/25	1001	1111	0001	1111	0110	0110	0000	0000
Adresse du 6 ^{ème} sous-réseau	159.31.102.128/25	1001	1111	0001	1111	0110	0110	1000	0000
Adresse du 7 ^{ème} sous-réseau	159.31.103.0/25	1001	1111	0001	1111	0110	0111	0000	0000
Adresse du 8 ^{ème} sous-réseau	159.31.103.128/25	1001	1111	0001	1111	0110	0111	1000	0000

La planification réseau

L'allocation des adresses réseaux : méthode homogène

- ▶ Découpage en sous-réseaux avec taille de préfixe 25
 - 8 adresses de réseaux possible
 - 5 adresses de réseaux utilisées (N1 à N5)
 - Il reste 3 adresses disponibles pour un usage futur
 - Chaque sous-réseau contient 126 adresses d'interface (2^7-2)
- ▶ Problèmes
 - Impossibilité de rajouter 4 sous-réseaux ultérieurement (sans modifier la taille du préfixe des sous-réseaux)
 - Le réseau N1 n'a besoin que de 6 adresses d'interface (2 routeurs + 4 serveurs), il y a donc 122 adresses d'interface inutilisables
 - Si le réseau N3 contient 130 terminaux, le découpage ne convient pas !!

► Besoins réels

- N1 : 6 adresses (2 routeurs + 4 serveurs)
- N2 : 8 adresses (1 routeur + 2 serveurs + 5 terminaux)
- N3 : 120 adresses (1 routeur + 119 terminaux)
- N4 : 24 adresses (2 routeurs + 22 terminaux)
- N5 : 40 adresses (1 routeur + 39 équipements divers)

► L'allocation se fait du réseau ayant le plus de besoin, vers celui qui à le moins de besoin

- ▶ Le sous-réseau ayant le besoin le plus important est N3
 - 120 adresses
 - Il faut 7 bits pour adresser 120 adresses ($2^7 - 2 = 126 > 131$)
 - Il faut supprimer l'adresse de réseau et l'adresse de diffusion (1+1)
 - La taille maximale de préfixe est donc de 25 ($25 + 7 = 32$ bits)
 - L'adresse de réseau est 159.31.100.0/25
 - 1ère adresse du réseau Neutron (159.31.100.0/22)

La planification réseau

L'allocation des adresses réseaux : méthode optimisée

12

Découpage du réseau Neutron

Masque pour préfixe de taille 22	255.255.252.0	1111	1111	1111	1111	1111	1100	0000	0000
Adresse du réseau Neutron	159.31.100.0/20	1001	1111	0001	1111	0110	1000	0000	0000
Masque pour préfixe de taille 25	255.255.255.128	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1000	0000
Adresse réseau de N3	159.31.100.0/24	1001	1111	0001	1111	0110	0100	0000	0000
1 ^{ère} adresse d'interface	159.31.100.1/24	1001	1111	0001	1111	0110	0100	0000	0001
2 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.2/24	1001	1111	0001	1111	0110	0100	0000	0010
3 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.3/24	1001	1111	0001	1111	0110	0100	0000	0011
...
126 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.126/24	1001	1111	0001	1111	0110	0100	0111	1110
Adresse de diffusion de N3	159.31.100.127/24	1001	1111	0001	1111	0110	0100	0111	1111

L'allocation des adresses réseaux : méthode optimisée

- ▶ Le 2^{ème} sous-réseau ayant le besoin le plus important est N5
 - 40 adresses
 - Il faut 6 bits pour adresser 40 adresses ($2^6 - 2 = 62 > 40$)
 - La taille maximale de préfixe est donc de 26 ($26 + 6 = 32$ bits)
 - L'adresse de réseau est 159.31.100.128/26
 - L'adresse de diffusion de N3 est 159.31.100.127, et l'adresse suivante est 159.31.100.128 ($159.31.100.127 + 1$)

La planification réseau

L'allocation des adresses réseaux : méthode optimisée

14

Découpage du réseau Neutron

Masque pour préfixe de taille 22	255.255.252.0	1111	1111	1111	1111	1111	1100	0000	0000
Adresse du réseau Neutron	159.31.100.0/20	1001	1111	0001	1111	0110	1000	0000	0000
Masque pour préfixe de taille 26	255.255.255.192	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1100	0000
Adresse réseau de N5	159.31.100.128/26	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1000	0000
1 ^{ère} adresse d'interface	159.31.100.129/26	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1000	0001
2 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.130/26	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1000	0010
3 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.131/26	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1000	0011
...
62 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.190/26	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1011	1110
Adresse de diffusion de N5	159.31.100.191/26	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1011	1111

L'allocation des adresses réseaux : méthode optimisée

- ▶ Le 3^{ème} sous-réseau ayant le besoin le plus important est N4
 - 24 adresses
 - Il faut 5 bits pour adresser 24 adresses ($2^5 - 2 = 30 > 24$)
 - La taille maximale de préfixe est donc de 27 ($27 + 5 = 32$ bits)
 - L'adresse de réseau est 159.31.100.192/27
 - L'adresse de diffusion de N5 est 159.31.100.191, et l'adresse suivante est 159.31.100.192 ($159.31.100.191 + 1$)

Découpage du réseau Neutron

Masque pour préfixe de taille 22	255.255.252.0	1111	1111	1111	1111	1111	1100	0000	0000
Adresse du réseau Neutron	159.31.100.0/20	1001	1111	0001	1111	0110	1000	0000	0000
Masque pour préfixe de taille 27	255.255.255.224	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1110	0000
Adresse réseau de N4	159.31.100.192/27	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1100	0000
1 ^{ère} adresse d'interface	159.31.100.193/27	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1100	0001
2 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.194/27	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1100	0010
3 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.195/27	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1100	0011
...
30 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.222/27	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1101	1110
Adresse de diffusion de N4	159.31.100.223/27	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1101	1111

- ▶ Le 4^{ème} sous-réseau ayant le besoin le plus important est N2
 - 8 adresses
 - Il faut 4 bits pour adresser 8 adresses ($2^4 - 2 = 14 > 8$)
 - La taille maximale de préfixe est donc de 28 ($28 + 4 = 32$ bits)
 - L'adresse de réseau est 159.31.100.224/28
 - L'adresse de diffusion de N4 est 159.31.100.223, et l'adresse suivante est 159.31.100.224 ($159.31.100.223 + 1$)

La planification réseau

L'allocation des adresses réseaux : méthode optimisée

18

Découpage du réseau Neutron

Masque pour préfixe de taille 22	255.255.252.0	1111	1111	1111	1111	1111	1100	0000	0000
Adresse du réseau Neutron	159.31.100.0/20	1001	1111	0001	1111	0110	1000	0000	0000
Masque pour préfixe de taille 28	255.255.255.240	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	0000
Adresse réseau de N2	159.31.100.224/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1110	0000
1 ^{ère} adresse d'interface	159.31.100.225/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1110	0001
2 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.226/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1110	0010
3 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.227/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1110	0011
...
14 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.238/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1110	1110
Adresse de diffusion de N2	159.31.100.239/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1110	1111

- ▶ Le 5^{ème} (et dernier) sous-réseau est N1
 - 6 adresses
 - Il faut 4 bits pour adresser 8 adresses ($2^4 - 2 = 14 > 6$)
 - La taille maximale de préfixe est donc de 28 ($28 + 4 = 32$ bits)
 - L'adresse de réseau est 159.31.100.240/28
 - L'adresse de diffusion de N2 est 159.31.100.239, et l'adresse suivante est 159.31.100.240 ($159.31.100.239 + 1$)

La planification réseau

L'allocation des adresses réseaux : méthode optimisée

20

Découpage du réseau Neutron

Masque pour préfixe de taille 22	255.255.252.0	1111	1111	1111	1111	1111	1100	0000	0000
Adresse du réseau Neutron	159.31.100.0/20	1001	1111	0001	1111	0110	1000	0000	0000
Masque pour préfixe de taille 28	255.255.255.240	1111	1111	1111	1111	1111	1111	1111	0000
Adresse réseau de N1	159.31.100.240/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1111	0000
1 ^{ère} adresse d'interface	159.31.100.241/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1111	0001
2 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.242/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1111	0010
3 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.243/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1111	0011
...	
14 ^{ème} adresse d'interface	159.31.100.254/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1111	1110
Adresse de diffusion de N1	159.31.100.255/28	1001	1111	0001	1111	0110	0100	1111	1111

	Nombre d'adresses réservées		
	Homogène	Optimisé	Besoins réels
N1	128	16	6
N2	128	16	8
N3	128	128	120
N4	128	32	24
N5	128	64	48
Total réservées	640	256	206
Reste non réservées	384	768	



La configuration d'un routeur

Cisco et Juniper

- ▶ Le 5^{ème} (et dernier) sous-réseau est N1
 - 6 adresses
 - Il faut 4 bits pour adresser 8 adresses ($2^4 - 2 = 14 > 6$)
 - La taille maximale de préfixe est donc de 28 ($28 + 4 = 32$ bits)
 - L'adresse de réseau est 159.31.100.240/28
 - L'adresse de diffusion de N2 est 159.31.100.239, et l'adresse suivante est 159.31.100.240 ($159.31.100.239 + 1$)