SV FORMATIONS · TUTORIEL RÉSEAU

Le guide de l'IPv4

Adressage, masques, sous-réseaux et services essentiels, expliqués avec des schémas.

`11000000.10101000.00000001.00001010`

Samuel Vermeulen · Formateur

Licence CC BY-NC-SA 4.0 · partage et diffusion autorisés à des fins non commerciales

PROGRAMME

Sommaire

01	Les bases	Adresse IP, notation pointée, conversion binaire
02	Réseau et masque	Partie réseau / hôte, CIDR, plages, calcul de sous-réseau
03	Types d’adresses	Classes, adresses privées et spéciales, NAT, diffusion
04	Le réseau en action	Passerelle par défaut, DHCP
05	Bilan	Pénurie d’adresses, commandes utiles, aide-mémoire

Une adresse IP, c’est quoi ?

Comme une adresse postale, l’adresse IP identifie **une interface** sur un réseau, pour que chaque paquet sache d’où il vient et où il va.

32 bits

La taille d’une adresse IPv4, soit une suite de 32 « 0 » ou « 1 ».

4 octets

Quatre groupes de 8 bits, écrits de 0 à 255 et séparés par des points.

4,3 Md

Adresses possibles au maximum : 2^{32} = 4 294 967 296.

Anatomie d’une adresse

OCTET 1	OCTET 2	OCTET 3	OCTET 4
192	168	1	10
11000000	10101000	00000001	00001010

4 × 8 bits = 32 bits · chaque octet vaut de **0** (00000000) à **255** (11111111)

Convertir un octet : décimal ↔ binaire

Poids	128	64	32	16	8	4	2	1
192	1	1	0	0	0	0	0	0
168	1	0	1	0	1	0	0	0
10	0	0	0	0	1	0	1	0

192 = 128 + 64 · 168 = 128 + 32 + 8 · 10 = 8 + 2

La méthode

1. Partir du poids 128, puis descendre jusqu'à 1.
2. Le poids tient dans le reste ? Bit à 1, on soustrait.
3. Sinon, bit à 0, on passe au suivant.

```
168 - 128 = 40
40 - 32 = 8
8 - 8 = 0 → 10101000
```

Partie réseau, partie hôte

Adresse 192.168.1.10	192 11000000	168 10101000	1 00000001	10 00001010
Masque /24 255.255.255.0	255 11111111	255 11111111	255 11111111	0 00000000

Partie réseau : 192.168.1 (24 bits)

Commune à toutes les machines du réseau : « la rue ».

Partie hôte : 10

« Le numéro de la maison ».

Règle : les bits à **1** du masque désignent le **réseau**, les bits à **0** désignent l'**hôte**.

La notation CIDR

CIDR	Masque	Adresses	Hôtes
/8	255.0.0.0	16 777 216	16 777 214
/16	255.255.0.0	65 536	65 534
/24	255.255.255.0	256	254
/25	255.255.255.128	128	126
/26	255.255.255.192	64	62
/27	255.255.255.224	32	30
/28	255.255.255.240	16	14
/30	255.255.255.252	4	2

La formule

« /n » = nombre de bits à 1 dans le masque.

```
2^(32-n) - 2
```

On retire 2 adresses réservées : celle du réseau et celle de broadcast.

Exemple : /26 → 2^6 – 2 = 62 hôtes

Réseau, hôtes et broadcast

192.168.1.0/24 → 256 adresses

.0
Adresse réseau

Désigne le réseau lui-même. Tous les bits hôte à **0**. Jamais attribuée à une machine.

.1 → .254
254 hôtes utilisables

Attribuables aux PC, imprimantes, téléphones… La passerelle prend souvent la première (.1) ou la dernière (.254).

.255
Broadcast

Tous les bits hôte à **1**. Un paquet envoyé ici atteint toutes les machines du réseau.

Exemple pas à pas : 192.168.10.77/26

1. Le ET logique sur le 4e octet

Adresse	77	01001101
Masque /26	192	11000000
Résultat	**64**	**01000000**

Règle du ET : 1 ET 1 = 1, tous les autres cas donnent 0.

Astuce : bloc = 256 − 192 = 64. Les sous-réseaux commencent en .0, .64, .128, .192 : 77 tombe dans le bloc .64.

2. Le résultat

Réseau	192.168.10.64
1re adresse	192.168.10.65
Dernière	192.168.10.126
Broadcast	192.168.10.127
Hôtes	62

Les classes historiques

Classe	1er octet	Bits de tête	Masque par défaut	Usage
A	0 – 127	0	/8	Très grands réseaux
B	128 – 191	10	/16	Réseaux moyens
C	192 – 223	110	/24	Petits réseaux
D	224 – 239	1110	—	Multicast
E	240 – 255	1111	—	Réservé, expérimental

⚠ Système **abandonné en 1993** au profit du CIDR, mais encore très cité en formation. Les plages 0.x.x.x et 127.x.x.x sont réservées.

Adresses privées et spéciales

Privées (RFC 1918)

10.0.0.0/8
10.0.0.0 → 10.255.255.255

172.16.0.0/12
172.16.0.0 → 172.31.255.255

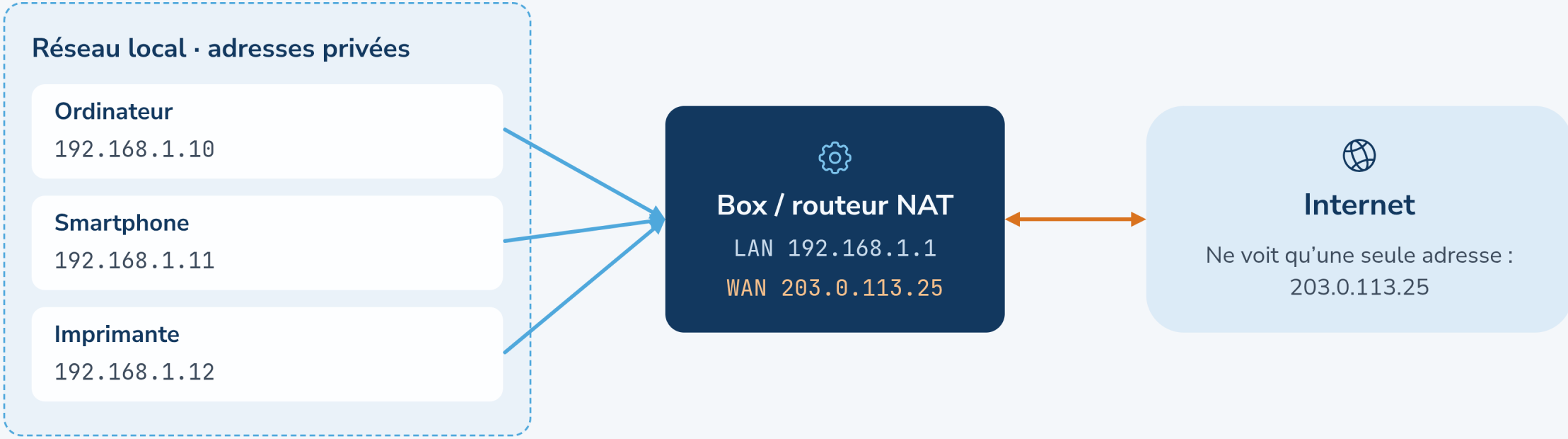
192.168.0.0/16
192.168.0.0 → 192.168.255.255

Libres d'usage en interne, **jamais routées sur Internet**.

Spéciales à connaître

`127.0.0.0/8`	Boucle locale (localhost)
`169.254.0.0/16`	APIPA : pas de réponse DHCP
`100.64.0.0/10`	CGNAT des opérateurs
`224.0.0.0/4`	Multicast
`0.0.0.0`	Adresse non définie, route par défaut
`255.255.255.255`	Broadcast limité au réseau local

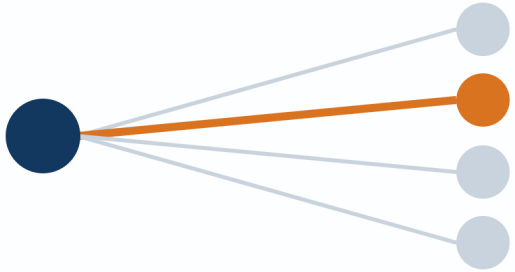
Le NAT : du privé vers le public




```
Table NAT · 192.168.1.10:51000 ⇄ 203.0.113.25:40001
```

Unicast, broadcast, multicast

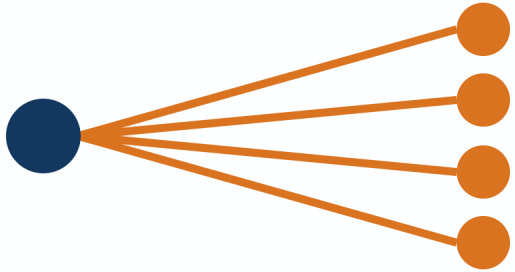
Unicast



Un émetteur vers **un seul** destinataire. Le cas le plus courant : web, mail…

`→ 192.168.1.20`

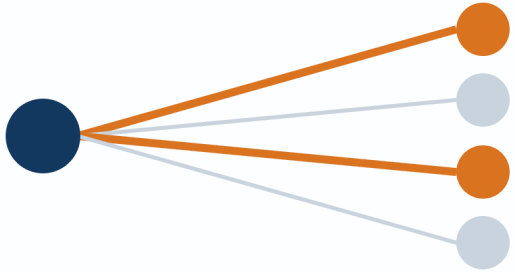
Broadcast



Un émetteur vers **toutes** les machines du réseau local. Ex. : ARP, DHCP.

`→ 192.168.1.255`

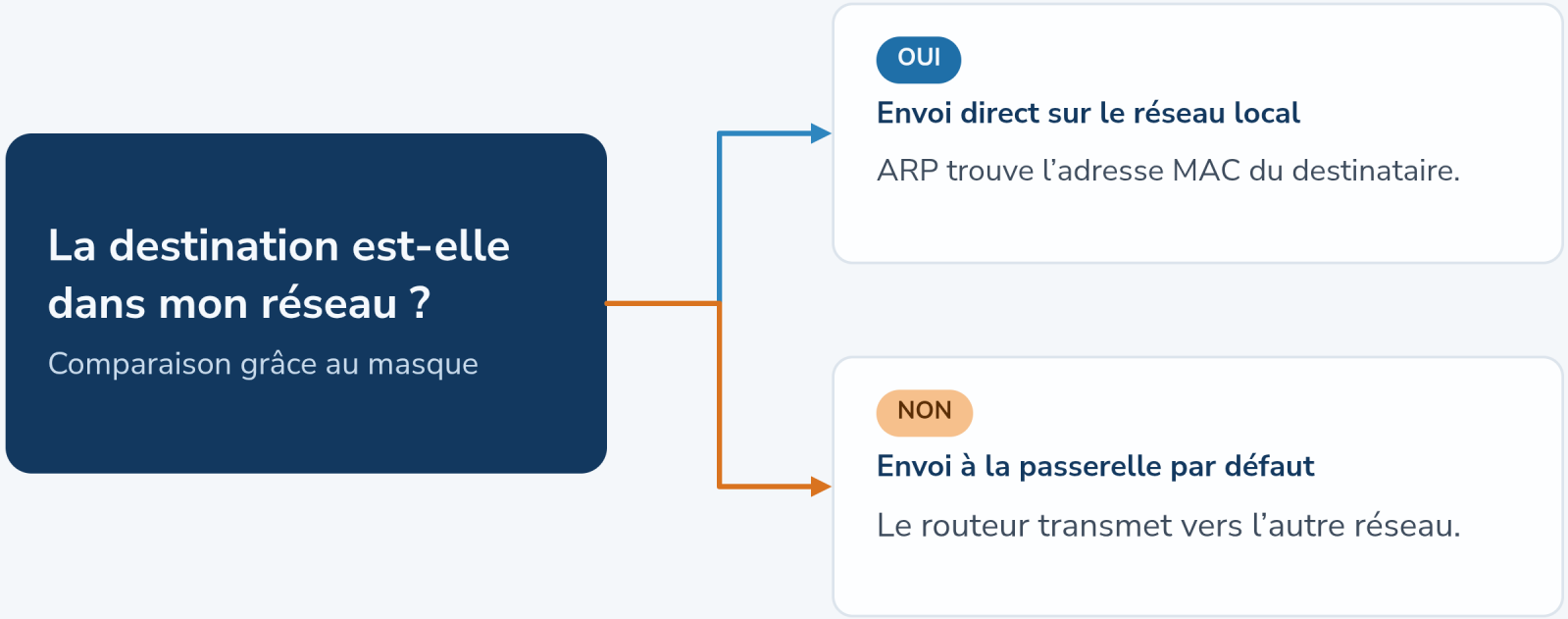
Multicast



Un émetteur vers **un groupe** de machines abonnées. Ex. : flux vidéo IPTV.

`→ 224.0.0.0/4`

La passerelle par défaut



Exemple

Mon PC

`192.168.1.10/24`

Passerelle

`192.168.1.1`

→ `192.168.1.20`

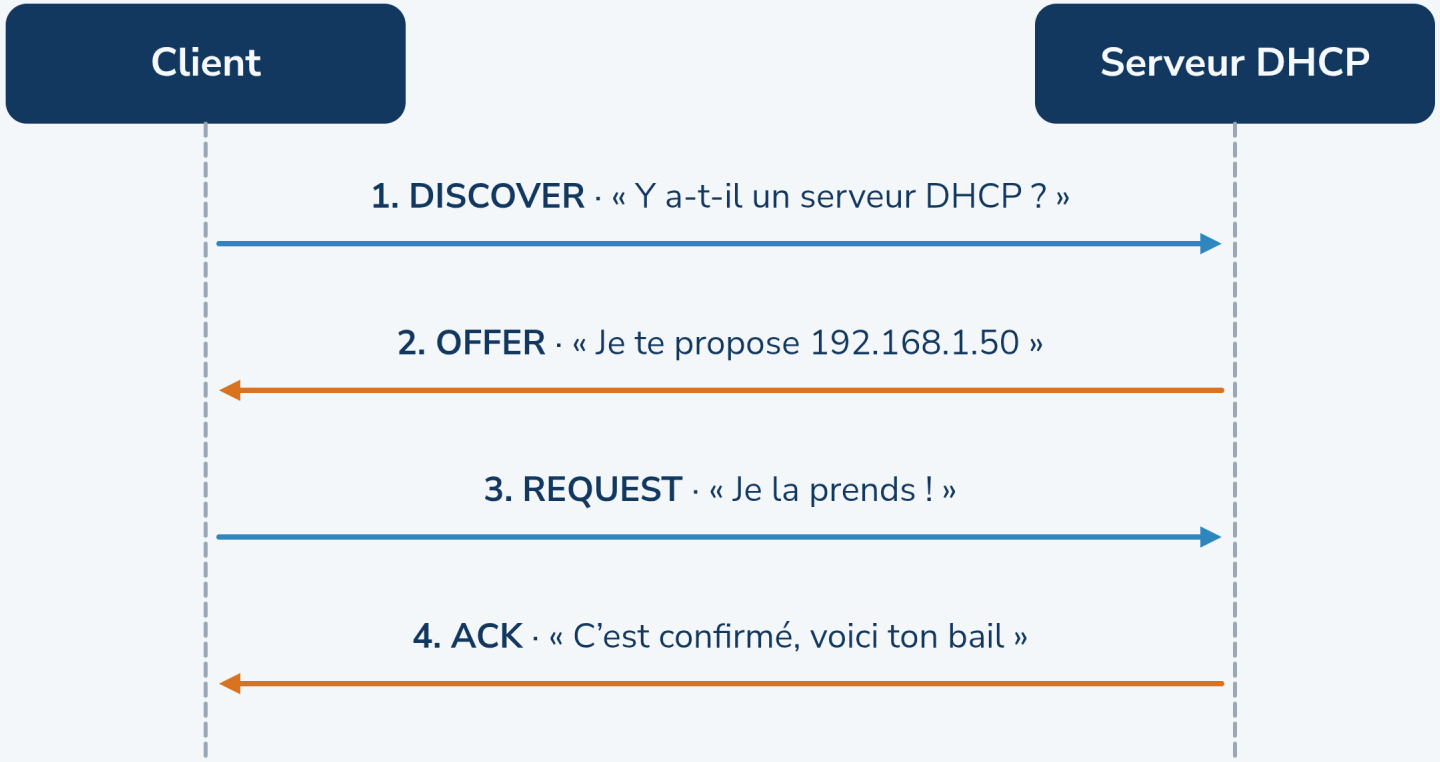
Même réseau : direct

→ `198.51.100.7`

Autre réseau : passerelle

Sans passerelle configurée, une machine ne peut joindre que son propre réseau.

DHCP : une adresse automatique



Ce que le client reçoit

- Une adresse IP
- Le masque de sous-réseau
- La passerelle par défaut
- Les serveurs DNS
- La durée du bail

Moyen mnémotechnique : **DORA**
Ports UDP 67 et 68

05 · BILAN

La pénurie d’adresses IPv4

1981
IPv4 est défini (RFC 791)

1993
Le CIDR remplace les classes

1996
Plages privées (RFC 1918)

2011
L’IANA distribue ses derniers blocs

2019
Le RIPE NCC (Europe) est à court

Les réponses

CIDR
Découpage au plus juste, moins de gaspillage.

NAT
Une seule IP publique pour tout un réseau.

IPv6
Adresses de 128 bits : environ 3,4 × 10^38 possibilités.

Commandes utiles

Objectif	Windows	Linux
Voir sa configuration IP	`ipconfig /all`	`ip a`
Tester la connectivité	`ping 192.168.1.1`	`ping 192.168.1.1`
Suivre le chemin des paquets	`tracert 198.51.100.7`	`traceroute 198.51.100.7`
Afficher la table de routage	`route print`	`ip route`
Voir la table ARP (IP ↔️ MAC)	`arp -a`	`ip neigh`
Interroger le DNS	`nslookup exemple.fr`	`dig exemple.fr`

Sur macOS : **ifconfig**, **netstat -rn**, **arp -a**, **traceroute** et **dig**.

05 · BILAN

Aide-mémoire

L’adresse

32 bits, 4 octets de 0 à 255, en notation pointée.

Le masque

/n = n bits réseau.
Hôtes = 2^(32−n) − 2.

Le calcul

Réseau = IP ET masque.
Broadcast = bits hôte à 1.

Les privées

10/8 · 172.16/12 · 192.168/16, traduites par le NAT.

La passerelle

La sortie vers les autres réseaux, souvent la box.

Le DHCP

DORA : IP, masque, passerelle et DNS en automatique.

LICENCE

Partager ce guide

Ce guide est publié sous licence **Creative Commons BY-NC-SA 4.0**. Vous pouvez le copier, le diffuser et l'adapter, dans un cadre non commercial.

BY

Attribution

Créditez Samuel Vermeulen – SV Formations et signalez vos modifications.

NC

Pas d'usage commercial

Partage et diffusion libres, sans en tirer de profit commercial.

SA

Mêmes conditions

Toute version adaptée doit être diffusée sous la même licence.

© 2026 Samuel Vermeulen – SV Formations

Texte complet : creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.fr