

# ADRESSES IP

---



# INTRODUCTION

---

- Une **adresse IP** (Internet Protocol) est un identifiant numérique unique attribué à chaque appareil connecté à un réseau informatique, comme Internet. Elle permet aux dispositifs de communiquer entre eux en identifiant et localisant chaque machine sur le réseau.

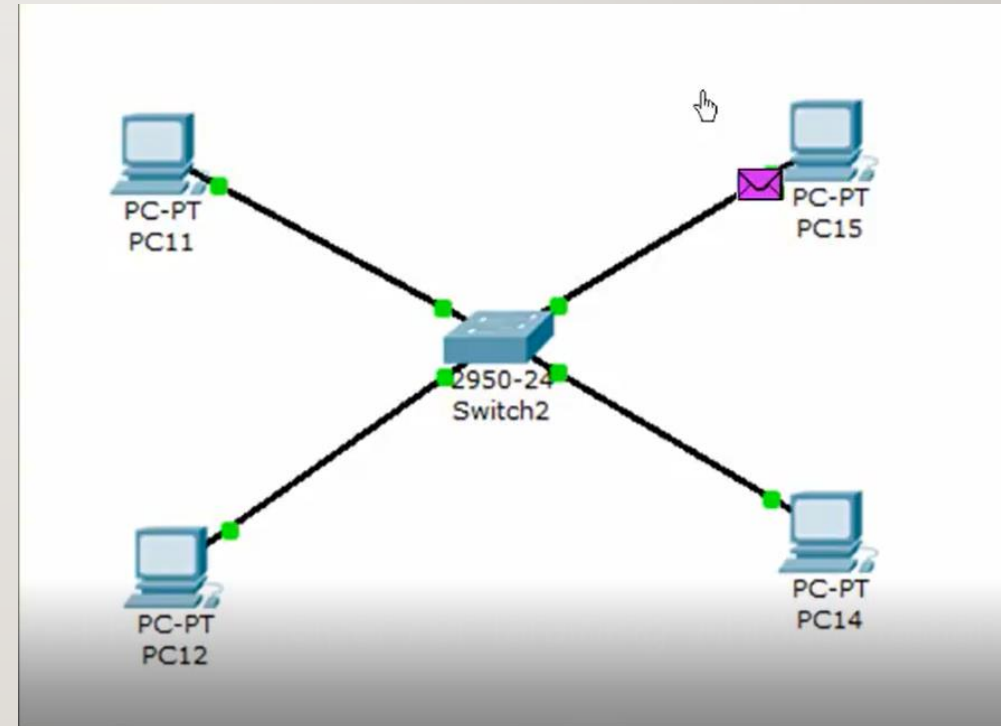
# ADRESSES IP

## Importance Adresse IP

Même si les machines sont liées à un switch les machines utilisent l'adresse IP pour récupérer l'adresse MAC (ARP), pour communiquer.

Aussi, nous avons dit que avant que le message sort, il y a une vérification (la machine distante fait partie du même réseau ou bien c'est un autre réseau, si la machine distante n'est pas dans le même réseau,

Il faut faire appel à la passerelle par default.



# ADRESSE IP

*Configurer une adresse sur un machine Windows.*

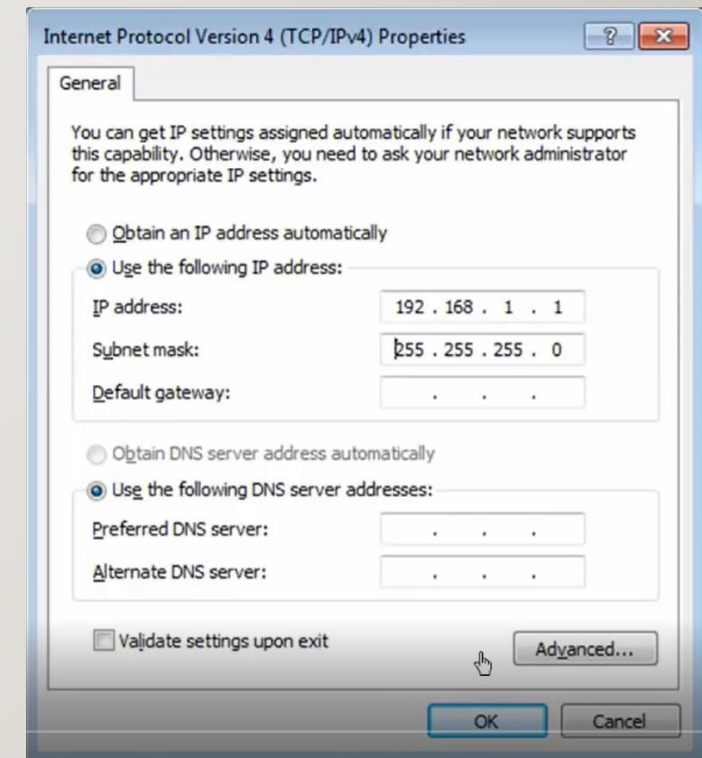
Codée sur 4 octets (8 bits)

Chaque octet peut avoir une valeur entre 0-255

1 bit peut avoir les valeur (0 ou 1)

Avec 2 bits on peut avoir (4 valeurs) = *00,01,10,11*

*Avec 8 bits on peut avoir (256 valeurs) de 0 à 255*



# ADRESSES IP

---

## ADRESSAGE IP CLASSFUL

Classe	Identificateurs de réseau (1 <sup>er</sup> octet)	ID réseau	ID hôtes	Nombre de réseaux	Nombre d'hôtes par réseau	Masque de sous-réseau
A	1 - 126	1 octet	3 octets	126	16 777 214	255.0.0.0
B	128 - 191	2 octets	2 octets	16 384	65 534	255.255.0.0
C	192 - 223	3 octets	1 octet	2 097 152	254	255.255.255.0
D	224 - 239	Adresses uniques				Non défini
E	240 - 255	Adresses uniques				Non défini



# ADRESSES IP

## ADRESSAGE IP CLASSFUL

Class A	1 to 126	Mask	255.0.0.0
Class B	128 to 191	Mask	255.255.0.0
Class C	192 to 223	Mask	255.255.255.0
Class D	---- 224 to 239 ----		Multicast
Class E	-----		For Research

Class A ...	. Network	. Host	. Host	. Host
Class B ...	. Network	. Network	. Host	. Host
Class C ...	. Network	. Network	. Network	. Host

# ADRESSES IP

---

## Identificateur réseau et identificateur d'hôte

Une adresse IPv4 est composée de 4 octets. Ce qui donne  $4 \times 8 = 32$  bits.

La RFC 790 prévoit que l'adresse est divisée en deux parties :

- *L'identificateur de réseau (net id) ;*
- *L'identificateur d'un hôte sur ce réseau (host id).*

# ADRESSES IP

---

## ***Classes et plage d'identificateurs de réseau***

- Les réseaux ***classful*** utilisent des classes pour répertorier les adresses IP.
- Les classes A, B, C fournissent des adresses ***unicast*** pour des tailles de réseaux différents.
- La classe **D** est destinée au ***multicast*** tandis que la classe **E** est réservée pour des ***expériences futures***.

Nous allons donc nous intéresser aux classes A, B et C, qui sont destinées à être affectées aux équipements réseaux.



# ADRESSES IP

---

## Classe A:

- Une adresse IP de classe A dispose d'un seul octet pour identifier le réseau et de trois octets pour identifier les hôtes (hosts) sur ce réseau.
- Donc un réseau de classe A peut comporter jusqu'à  $2^{24}-2$  hôtes, soit 16 777 214 adresses IP.

*Pourquoi faut-il « -2 » pour calculer le nombre d'adresses IP ?*

*Parce que la première et la dernière adresse sont réservées à un usage précis.*

# ADRESSES IP

---

Le premier octet *d'une adresse IP de classe « A »* commence toujours par le bit 0.

La plage d'adresse en binaire s'étend de **00000000** à **01111111**, soit de **0.X.X.X** à **127.X.X.X**.

Ceci étant, les réseaux **0.0.0.0** et **127.0.0.0** sont réservés pour un usage spécifique.

**Ils n'existent donc pas sur Internet ou dans un LAN.**

La plage réelle commence à **00000001** à **01111110**, soit **1.0.0.0** jusqu'à **126.0.0.0**.

# ADRESSES IP

---

## Classe A:

Voici la représentation d'une adresse IPv4 pour une classe A :

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
0xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx
Partie réseau	Partie hôte		

# ADRESSES IP

---

## Classe B:

Une adresse IP de **classe B** dispose de **deux octets** pour **identifier le réseau** et de **deux octets pour identifier les hôtes sur ce réseau**.

Un réseau de classe B peut comporter jusqu'à  **$2^{16}-2$**  postes, soit 65 534 adresses IP.

Le premier octet d'une adresse IP de classe B commence toujours par la séquence de **bit 10**, il est donc **compris entre 128 et 191**.



# ADRESSES IP

---

## Classe B:

Voici la représentation d'une adresse IPv4 pour une classe B :

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
10xxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
Partie réseau		Partie hôte	

# ADRESSES IP

---

## Classe C:

Une adresse IP de classe **C** dispose de **trois octets** pour identifier le réseau et **d'un seul octet pour identifier les hôtes** sur ce réseau.

Un réseau de classe C peut comporter jusqu'à  **$2^8-2$**  postes, soit 254 adresses IP.

Le premier octet d'une adresse IP de classe C commence toujours par la séquence de bits **110**, il est donc compris entre 192 et 223.

# ADRESSES IP

---

## Classe C:

Voici la représentation d'une adresse IPv4 pour une classe C :

Octet 1	Octet 2	Octet 3	Octet 4
110xxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx	xxxxxxxx
Partie réseau			Partie hôte

# ADRESSES IP

---

## **Directives d'adressage**

### Adresse de loopback (rebouclage):

L'identificateur de réseau ne peut pas être 127 puisqu'il est réservé aux fonctions de **loopback**.

Un **loopback** est un système matériel ou logiciel en informatique, réseaux ou télécommunications, destiné à renvoyer un signal reçu vers son expéditeur sans modification ni traitement et qui peut, par exemple, être utilisé à des fins de test.

L'adresse de **loopback** en TCP/IP version 4 est 127.0.0.1.

On l'appelle également « localhost ».





# ADRESSES IP

---

## Adresse de réseau

L'identificateur de réseau et l'identificateur d'hôte ne peuvent être 0, soit tous les bits à 0 car la valeur 0 signifie « ce réseau uniquement ».

Souvenez-vous pourquoi on utilise « -2 » pour calculer le nombre d'adresses IP ?

*La première adresse IP d'une plage réseau est réservée pour identifier ce réseau.*

# ADRESSES IP

---

## **Adresse de broadcast du réseau**

Souvenez-vous pourquoi on utilise « -2 » pour calculer le nombre d'adresses IP ?

La dernière adresse IP d'une plage réseau est réservée pour effectuer un broadcast au sein de ce réseau.

# ADRESSES IP

---

## Adresse IP d'hôte

L'identificateur d'hôte doit être unique dans le réseau sinon cela provoque un conflit d'adresse IP.

# ADRESSES IP

---

## Masques de sous-réseau

Un masque de sous-réseau (***subnet mask, netmask ou address mask***) est un masque distinguant les bits d'une adresse IPv4 utilisés pour identifier le sous-réseau de ceux utilisés pour identifier l'hôte.

L'adresse du sous-réseau est obtenue en appliquant l'opérateur et binaire entre l'adresse IPv4 et le masque de sous-réseau.



# ADRESSES IP

---

## Masques de sous-réseau

Les masques de sous-réseau utilisent la même représentation que celles des adresses IPv4.

Une adresse IP est codée sur 4 octets, soit 32 bits qui sont représentés en notation décimale à point.

Un masque de sous-réseau possède lui aussi 4 octets.

# ADRESSES IP

Liste des masques de sous-réseaux :			
Bits à 1	Bits à 0	Masque de sous-réseau	Nombre d'hôtes par sous-réseau
1	31	128.0.0.0	231-2 = 2147483646
2	30	192.0.0.0	230-2 = 1073741822
3	29	224.0.0.0	229-2 = 536870910
4	28	240.0.0.0	228-2 = 268435454
5	27	248.0.0.0	227-2 = 134217726
6	26	252.0.0.0	226-2 = 67108862
7	25	254.0.0.0	225-2 = 33554430
8	24	255.0.0.0	224-2 = 16777214
9	23	255.128.0.0	223-2 = 8388606
10	22	255.192.0.0	222-2 = 4194302
11	21	255.224.0.0	221-2 = 2097150
12	20	255.240.0.0	220-2 = 1048574
13	19	255.248.0.0	219-2 = 524286
14	18	255.252.0.0	218-2 = 262142
15	17	255.254.0.0	217-2 = 131070
16	16	255.255.0.0	216-2 = 65534
17	15	255.255.128.0	215-2 = 32766
18	14	255.255.192.0	214-2 = 16382

16	16	255.255.0.0	216-2 = 65534
17	15	255.255.128.0	215-2 = 32766
18	14	255.255.192.0	214-2 = 16382
19	13	255.255.224.0	213-2 = 8190
20	12	255.255.240.0	212-2 = 4094
21	11	255.255.248.0	211-2 = 2046
22	10	255.255.252.0	210-2 = 1022
23	9	255.255.254.0	209-2 = 510
24	8	255.255.255.0	208-2 = 254
25	7	255.255.255.128	207-2 = 126
26	6	255.255.255.192	206-2 = 62
27	5	255.255.255.224	205-2 = 30
28	4	255.255.255.240	204-2 = 14
29	3	255.255.255.248	203-2 = 6
30	2	255.255.255.252	202-2 = 2
31	1	255.255.255.254	201-2 = 1
32	0	255.255.255.255	200-2 = 0

# ***APIPA***

---

## **« Dynamic Configuration of IPv4 Link-Local Addresses »**

**L'APIPA** (Automatic Private Internet Protocol Addressing) ou connu aussi sous le nom de IPv4LL (IPv4Link-Local) est un processus qui permet à un système d'exploitation de s'attribuer automatiquement une adresse IP, lorsque le serveur DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) est hors service ou injoignable.

---

Le serveur DHCP est un service réseau qui permet de distribuer une configuration TCP/IP à un hôte qui l'a demandé.

APIPA utilise la plage d'adresses IP 169.254.0.0/255.255.0.0 c'est-à-dire que la plage des adresses va de 169.254.0.0 à 169.254.255.255.

Cette plage est réservée à cet usage auprès de **l'ICANN**.



# ADRESSES IP

---

## **Adresse IP Privée**

L'adresse IP Privée est une adresse qui ne fonctionne pas sur Internet et fonctionne uniquement sur les réseaux privés.

Un réseau privé est un réseau qui utilise les plages d'adresses IP non accessibles depuis Internet (adresse privée), ce qui explique que les ordinateurs d'un réseau privé ne sont donc pas directement accessibles depuis l'Internet, ce qui renforcera la sécurité des ordinateurs.



# ADRESSES IP

---

## Adresse IP Privée

Ces adresses sont utilisées au sein d'une organisation (entreprise, site, ...) et permettent de communiquer localement sans consommer ***l'adresse IP Publique***.

Elle n'est pas unique au niveau mondial (mais unique seulement sur le réseau local) contrairement à l'adresse IP publique, car il n'est utilisé que seulement sur le réseau local.

*Deux entreprises différentes qui ne sont pas raccordées entre elles peuvent avoir le même adressage*



# ADRESSES IP

---

## Adresse IP Privée

**Moi j'ai une adresse privé et j'arrive bien à me connecter à internet, pourquoi ?**

# ADRESSES IP

---

Pour permettre un appareil ayant une adresse privée d'accéder à l'internet, cette adresse doit d'abord être traduite en adresse publique.

Cette traduction ou translation est appelée **NAT (*Network Adresse Translation*)**.



# ADRESSES IP

## Adresses privés

**Classe A : un seul réseau**

**Classe B : 16 réseaux**

**Classe C : 256 réseaux**

Class	Private Address Range
A	10.0.0.0 to 10.255.255.255
B	172.16.0.0 to 172.31.255.255
C	192.168.0.0 to 192.168.255.255

# ADRESSES IP

---

## **Adresse IP Publique**

Les adresses IP Publique sont des adresses attribuées à des ordinateurs afin qu'ils puissent trouver l'autre sur Internet. Elles permettent aux ordinateurs du réseau de communiquer entre eux sur Internet.

L'adresse IP publique est délivrée par votre FAI (fournisseur d'accès à Internet).

# ADRESSES IP

---

## Adresse IP Publique

L'adresse IP publique est une adresse qui est unique au niveau mondial et non comprise dans la partie privée.

Les exceptions des adresses IP publiques :

Le réseau 127.0.0.0 est réservé pour les tests de boucle locale avec notamment l'adresse IP 127.0.0.1 qui est l'adresse « localhost » c'est-à-dire de boucle locale de votre PC.

Le réseau 0.0.0.0 est lui aussi réservé (et utilisé notamment pour définir une route par défaut sur les retour par exemple.)



# ADRESSES IP

## Adresse IP Publique

Class	Public IP Ranges
A	1.0.0.0 to 9.255.255.255 11.0.0.0 to 126.255.255.255
B	128.0.0.0 to 172.15.255.255 172.32.0.0 to 191.255.255.255
C	192.0.0.0 to 192.167.255.255 192.169.0.0 to 223.255.255.255



# ADRESSES IP

---

- Une adresse IP doit être unique.
- 127.0.0.1 réservée
- La première adresse d'un réseau est réservée pour le réseau (adresse réseau).

*par exemple : 10.0.0.0 – 172.16.0.0 – 192.168.10.0*

*Exemple : adresse 172.16.1.2 (Classe b / Masque par défaut 255.255.0.0)*

*Adresse réseau = 172.16.0.0*



# ADRESSES IP

---

**La dernière adresse d'un réseau est réservée pour le réseau (adresse diffusion BROADCAST).**

***Exemple : adresse 172.16.1.2 (Classe b / Masque par défaut 255.255.0.0)***

***Adresse diffusion = 172.16.255.255***

# EXEMPLE

---

- **Exemple : 10.1.2.3**

***Classe :***

***Masque :***

***Adresse Réseau :***

***Adresse diffusion (Broadcast) :***

-

# ADRESSES IP

---

**Exemple : 10.1.2.3**

***Classe : A***

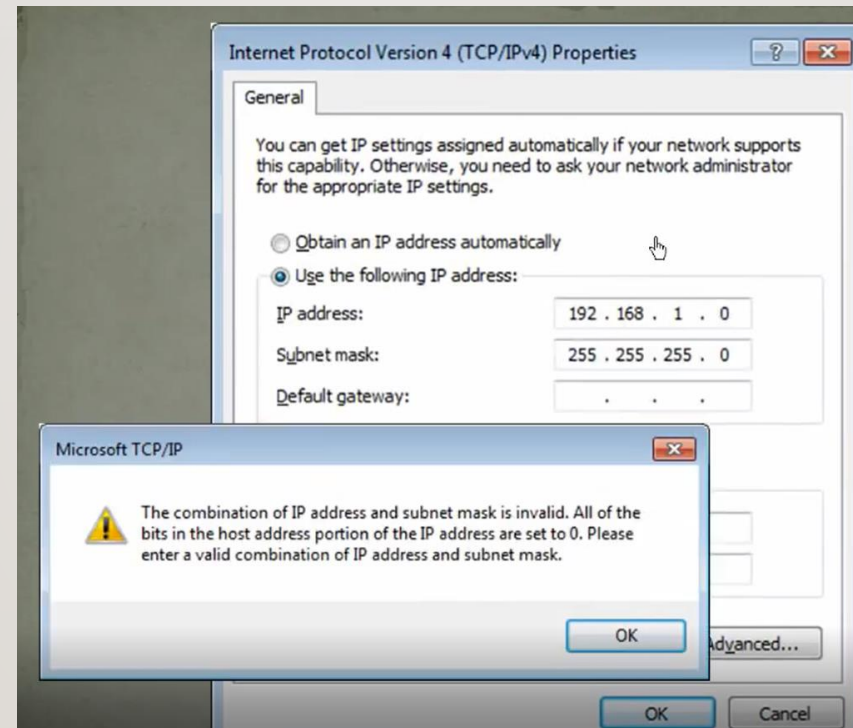
***Masque : 255.0.0.0***

***Adresse Réseau : 10.0.0.0***

***Adresse diffusion (Broadcast) : 10.255.255.255***

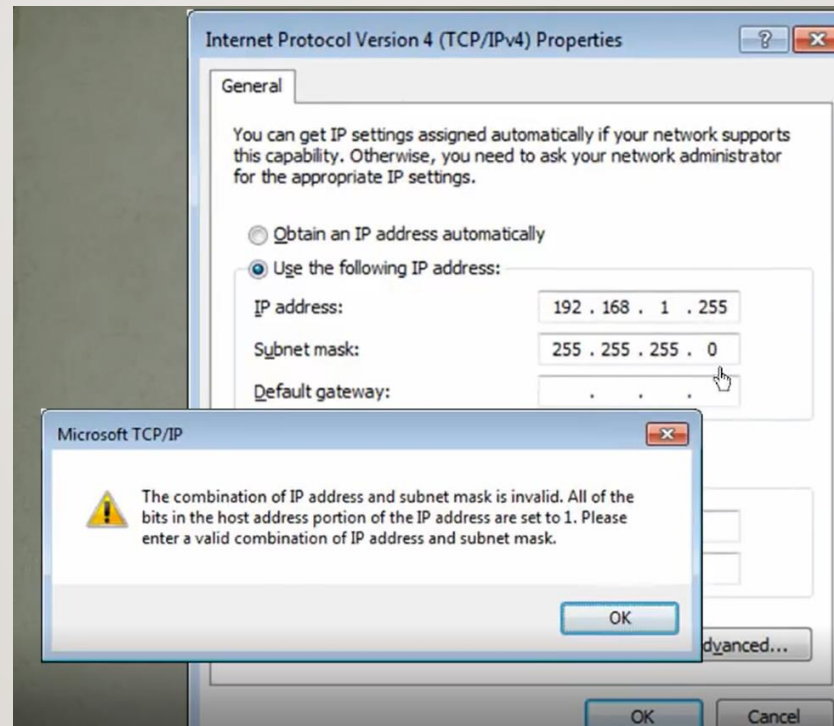
# ADRESSES IP

---



# ADRESSES IP

---





# ADRESSES IP

## passerelle par défaut (Default Gateway)

General

You can get IP settings assigned automatically if your network supports this capability. Otherwise, you need to ask your network administrator for the appropriate IP settings.

☐ Obtain an IP address automatically

☒ Use the following IP address:

IP address: 192 . 168 . 1 . 1 ✓

Subnet mask: 255 . 255 . 255 . 0 ✓

Default gateway: 192 . 168 . 1 . 254 ←

☐ Obtain DNS server address automatically

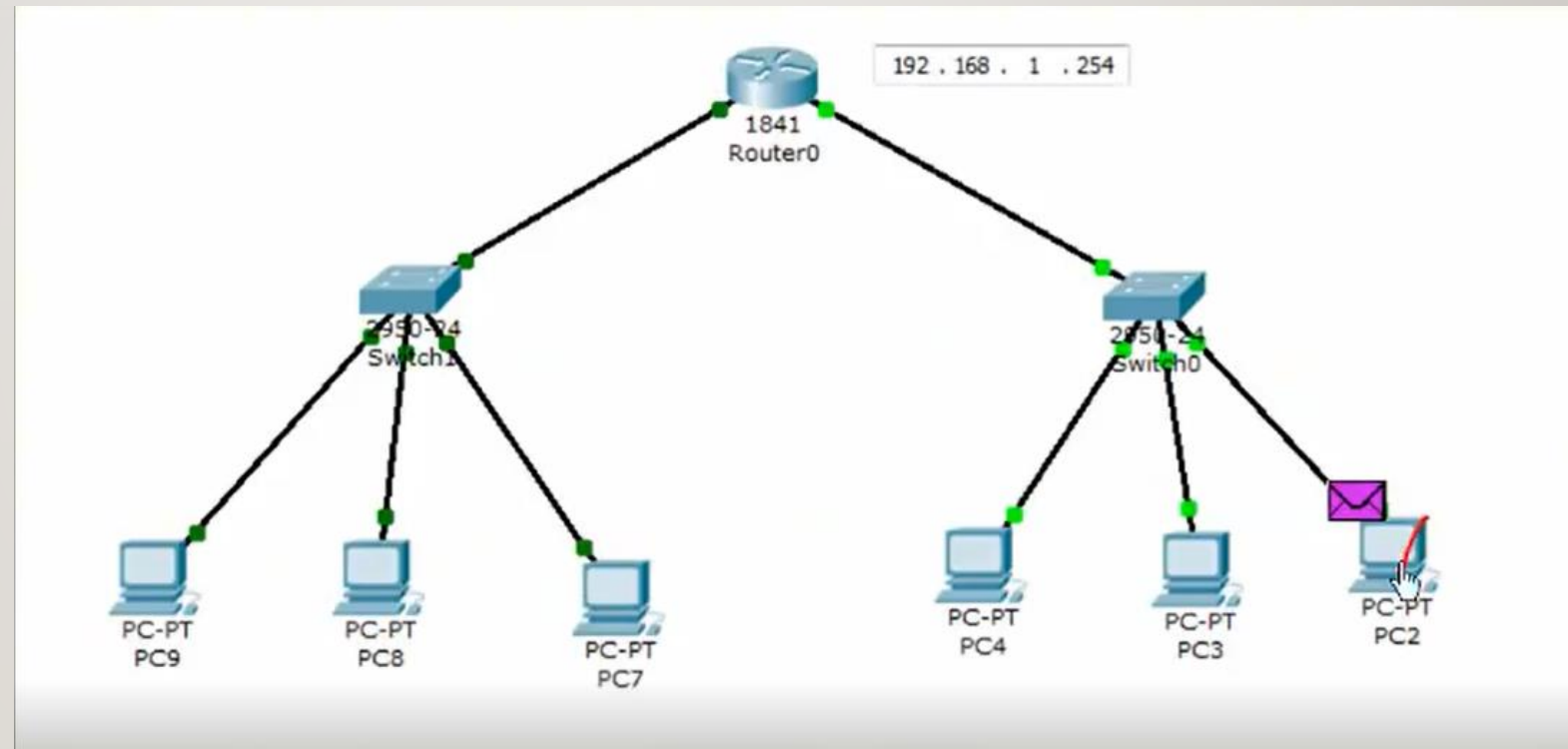
☒ Use the following DNS server addresses:

Preferred DNS server: . . .

Alternate DNS server: . . .

# ADRESSES IP

Exemple :



# DÉCOUPAGE RÉSEAU

---

- Le **sous-réseau** ou **subnetting** est une technique utilisée pour séparer un réseau en plusieurs sous-parties, en définissant des limites à l'aide de masques de sous-réseau (subnet masks).
- Cela permet de mieux gérer les adresses IP en limitant le nombre d'appareils par sous-réseau, réduisant ainsi le trafic réseau et améliorant la sécurité. Par exemple, dans un réseau IPv4, on peut utiliser un masque comme **255.255.255.0** pour diviser un réseau en segments plus petits, chacun ayant son propre espace d'adressage.

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

## Les sous-réseaux

Avant de prendre un exemple concret, vous devez connaître quelques généralités.

Tout d'abord, quelle que soit la classe d'adresses dans laquelle vous allez travailler, la formule est la même :  **$S = 2^n - 2$**



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

## Les sous-réseaux

Dans cette formule, **S** est le nombre de sous-réseaux désirés.

À partir de **S**, vous devez déterminer **n**, qui est un nombre entier positif, et qui correspond au nombre de bits devant être **masqués**.



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

## Les sous-réseaux

Masquer signifie, en gros, le mettre à **1** pour les besoins du **subnetting**.

Le **subnetting** consiste en l'emprunt des bits de la partie hôte pour créer des sous-réseaux.

Ce processus d'emprunt de bits est appelé **masquage**.

*Masquer un bit, c'est donc l'emprunter,*



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

## Les sous-réseaux

### Méthode classique

On prend l'exemple suivant :

**IP adress : 192.168.1.0**

**Default mask : 255.255.255.0**

En rouge c'est la partie que nous indique **NETID**

Et en vert **HOSTID**.

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

## Les sous-réseaux

Nous voulons le diviser en 5 sous-réseaux.

- Déterminons le nombre de bits à masquer pour obtenir un masque de sous-réseau personnalisé, qui devra être appliqué à tous les hôtes.:  $S = 2^n - 2 \geq 5$
- $2^2 - 2 = 2$        $2^3 - 2 = 6$  Dans notre  $n = 3$

On a suffisamment de réseaux en masquant 3 bits,

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Donc, nous allons **additionner** les valeurs des 3 premières puissances du tableau ci-dessous :

$$128 - 64 - 32 - 16 - 8 - 4 - 2 - 1$$

Cela nous donne donc : (3 bits masqués)

$$128 + 64 + 32 = 224$$

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Nous avons masqué 3 bits du 4ème octet de notre masque de sous-réseau.

Schématiquement, ça nous donne ceci :

255	255	255	0
SSSSSSSS	SSSSSSSS	SSSSSSSS	SSShhhhh

*s = subnet ; h = host*

La valeur de notre **nouveau masque de sous-réseau** est à présent 255.255255.224



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

-Origin IP

N	H
---	---

-Sub netting IP

N	SN	H
---	----	---

# LES SOUS-RÉSEAUX

Les combinaisons possibles avec 3 bits

**Combinaison 1 = 000**

192.168.5.0	192	168	5	00000000	
255.255.255.224	255	255	255	11100000	Mask
192.168.5.0	192	168	5	00000000	Subnet
192.168.5.31	192	168	5	00011111	Broadcast

# LES SOUS-RÉSEAUX

*Combinaison 2 = 001*

192.168.5.32	192	168	5	00100000	
255.255.255.224	255	255	255	11100000	Mask
192.168.5.32	192	168	5	00100000	Subnet
192.168.5.63	192	168	5	00111111	Broadcast

---

**Combinaison 3 = 010**

192.168.5.64	192	168	5	01000000	
192.168.5.95	192	168	5	01011111	Broadcast
192.168.5.96	192	168	5	01100000	Subnet
192.168.5.127	192	168	5	01111111	Broadcast



# LES SOUS-RÉSEAUX

*Toutes les combinaisons possibles*

192.168.5.0	192	168	5	00000000
255.255.255.224	255	255	255	11100000

Network		
000	-----	0
001	-----	32
010	-----	64
011	-----	96
100	-----	128
101	-----	160
110	-----	192
111	-----	224



# LES SOUS-RÉSEAUX

## Résultat final

192.168.5.0	----- F 192.168.5.1	----- L 192.168.5.30
	----- NET ID 192.168.5.0	----- Broad Cast 192.168.5.31
192.168.5.32	----- F 192.168.5.33	----- L 192.168.5.62
	----- NET ID 192.168.5.32	----- Broad Cast 192.168.5.63
192.168.5.64	----- F 192.168.5.65	----- L 192.168.5.94
	----- NET ID 192.168.5.64	----- Broad Cast 192.168.5.95
192.168.5.96	----- F 192.168.5.97	----- L 192.168.5.126
	----- NET ID 192.168.5.96	----- Broad Cast 192.168.127
192.168.5.128	----- F 192.168.5.129	----- L 192.168.5.158
	----- NET ID 192.168.5.128	----- Broad Cast 192.168.5.159
192.168.5.160	----- F 192.168.5.161	----- L 192.168.5.190
	----- NET ID 192.168.5.160	----- Broad Cast 192.168.5.191
192.168.5.192	----- F 192.168.5.193	----- L 192.168.5.222
	----- NET ID 192.168.5.192	----- Broad Cast 192.168.5.223
192.168.5.224	----- F 192.168.5.225	----- L 192.168.5.254
	----- NET ID 192.168.5.224	----- Broad Cast 192.168.5.255

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

## Methode 2

Avec cette méthode nous aurons besoin de trois lignes avant de commencer :

192.168.5.0	192	168	5	00000000
255.255.255.224	255	255	255	11100000

128	64	32	16	8	4	2	1
-----	----	----	----	---	---	---	---

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

*Première ligne :*

128	64	32	16	8	4	2	1
-----	----	----	----	---	---	---	---

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Deuxième ligne (si je suis entrain de faire le subnetting dans une classe C)

Ca veut dire : **255.255.255.0**

25 26 27 28 29 30 31 32



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Troisième ligne :

128	192	224	240	248	252	254	255
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Les trois lignes alors sont :

25	26	27	28	29	30	31	32
128	64	32	16	8	4	2	1
128	192	224	240	248	252	254	255

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Prenons l'exemple précédent :

On va refaire le découpage en utilisant la deuxième méthode.

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

**192.168.5.0/24**  
**5 Subnet, 30 Host**

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Pour avoir découper en 5 sous réseaux nous avons besoin de 3 bits a masqué !

Le n dans notre cas c'est 3 : **n = 3**

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	✓	✓	✓					
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

**192.168.5.0/24**  
**5 Subnet,**



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	✓	✓	✓					
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

**192.168.5.0/24**  
**5 Subnet,**

# LES SOUS-RÉSEAUX

D'après le schéma le nouveau masque

C'est : 255.255.255.224 → 3eme ligne

Ou bien c'est /27 → Première ligne

32 c'est le pas, chaque réseau contiendras 32 machines,

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

192.168.5.0/24  
5 Subnet,



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

subnet1 :	192.168.5.0
Subnet2:	192.168.5.32
subnet3 :	192.168.5.64
Subnet4:	192.168.5.96
subnet5 :	192.168.5.128
Subnet6:	192.168.5.160
subnet7 :	192.168.5.192
Subnet8:	192.168.5.224

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

**Exercice :**

**Même exemple d'avant mais au lieu de 5 – 30 subnet,**

**Exercice2 :**

Même question mais, la demande sera en se basant sur les machines au lieu de nombre de sous-réseaux, 30 Machine par sous-réseau

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

**192.168.5.0/24**  
**5 Subnet, 30 Host**

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Nous voulons découper ce réseau en 5 sous réseaux

Class B	17	18	19	20	21	22	23	24
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

170.1.0.0 / 16







# LES SOUS-RÉSEAUX

**Résultat :**

Class B	17	18	19	20	21	22	23	24
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

170.1.0.0 / 16

170.1.0.0

170.1.32.0

170.1.64.0

170.1.96.0

170.1.128.0

170.1.160.0

170.1.192.0

170.1.224.0

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

<u>170.1.0.0</u>	<u>170.1.0.1</u>	<u>170.1.31.254</u>	<u>170.1.31.255</u>
<u>170.1.32.0</u>	<u>170.1.32.1</u>	<u>170.1.63.254</u>	<u>170.1.63.255</u>
<u>170.1.64.0</u>	<u>170.1.64.1</u>	<u>170.1.95.254</u>	<u>170.1.95.255</u>
<u>170.1.96.0</u>	<u>170.1.96.1</u>	<u>170.1.127.254</u>	<u>170.1.127.255</u>
<u>170.1.128.0</u>	<u>170.1.128.1</u>	<u>170.1.159.254</u>	<u>170.1.159.255</u>
<u>170.1.160.0</u>	<u>170.1.160.1</u>	<u>170.1.191.254</u>	<u>170.1.191.255</u>
<u>170.1.192.0</u>	<u>170.1.192.1</u>	<u>170.1.223.254</u>	<u>170.1.223.255</u>
<u>170.1.224.0</u>	<u>170.1.224.1</u>	<u>170.1.255.254</u>	<u>170.1.255.255</u>

# LES SOUS-RÉSEAUX

5 sous-réseaux → Veut dire 3 bit  
( $2^3 = 8 - 2 = 6 \geq 5$ )

Alors j'ajoute dans l'octet 2 cette fois

Class A	9	10	11	12	13	14	15	16
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

10.0.0.0 / 8



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Résultat :

Class A	9	10	11	12	13	14	15	16
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

10.0.0.0 / 8
10.0.0.0
10.32.0.0
10.64.0.0
10.96.0.0
10.128.0.0
10.160.0.0
10.192.0.0
10.224.0.0

# QUESTIONS

**Question : cette adresse fait partie de quel sous-réseau**

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

192.168.1.50/27



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

192.168.1.50/27

NET 192.168.1.32  
BROD 192.168.1.63  
F 192.168.1.33  
L 192.168.1.62

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

**Question : cette adresse fait partie de quel sous-réseau**

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

192.168.1.20/29

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

192.168.1.20/29

NET 192.168.1.16  
BROD 192.168.1.23  
F 192.168.1.17  
L 192.168.1.22



- 
- **Question : cette adresse fait partie de quel sous-réseau**

Class B	17	18	19	20	21	22	23	24
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

170.1.50.3/19



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class B	17	18	19	20	21	22	23	24
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

170.1.50.3/19

NET 170.1.32.0  
F 170.1.32.1  
L 170.1.63.254  
BROD 170.1.63.255

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class A	9	10	11	12	13	14	15	16
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

10.50.2.3/11

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class A	9	10	11	12	13	14	15	16
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

10.50.2.3/11

NET 10.32.0.0

BROD 10.63.255.255



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class A	9	10	11	12	13	14	15	16
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

10.20.1.2/13
--------------



# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class A	9	10	11	12	13	14	15	16
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

10.20.1.2/13

NET 10.16.0.0

BROD 10.23.255.255

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Class A	9	10	11	12	13	14	15	16
Class B	17	18	19	20	21	22	23	24
Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255

# QUESTION 1

---

If a subnet mask is 255.255.255.224, which three addresses below could you assign to network hosts? (Choose three.)

☐ A. 217.63.12.192

☐ B. 92.11.178.93

☐ C. 134.178.18.56

☐ D. 192.168.16.87

If a subnet mask is 255.255.255.224, which three addresses below could you assign to network hosts? (Choose three.)

- ☐ A. 217.63.12.192
- ☐ B. 92.11.178.93
- ☐ C. 134.178.18.56
- ☐ D. 192.168.16.87

Class C	25	26	27	28	29	30	31	32
	128	64	32	16	8	4	2	1
	128	192	224	240	248	252	254	255



# RÉPONSE

---

If a subnet mask is 255.255.255.224, which three addresses below could you assign to network hosts? (Choose three.)

- ☐ A. 217.63.12.192
- ☐ B. 92.11.178.93
- ☐ C. 134.178.18.56
- ☐ D. 192.168.16.87

**Correct Answer**

B C D

## QUESTION 2

---

CIDR is short for Classless Inter-Domain Routing.

Which three of the following IP addresses belong to the CIDR block of 115.64.4.0/22? (Choose three.)

- ☐ A. 115.64.12.128
- ☐ B. 115.64.7.64
- ☐ C. 115.64.6.255
- ☐ D. 115.64.5.128

# LES SOUS-RÉSEAUX

---

Pour communiquer entre ces sous-réseaux, il faut mettre en place un **système de routage IP**.  
(*C'est le travail d'un routeur*).

Pour terminer, nous pouvons calculer le nombre d'adresses IP disponibles dans chaque sous-réseau.

La formule est  $2^{(\text{nombre de bits à 0 dans le masque})-2}$  adresses IP (la première et la dernière).

*Le masque 255.255.224.0 à 19 bits à 1 et 13 bits à 0.*

$2^{13}-2=8190$ .



# ARP

---

## **Résolution d'une adresse IP en une adresse MAC**

Le protocole **ARP** (Address Resolution Protocol), défini dans la RFC 826, a un rôle important parmi la pile de protocoles Internet.

Il permet de connaître l'adresse physique d'une carte réseau (adresse MAC - Media Access Control) correspondant à une adresse logique (adresse IP).

Chaque interface de communication sur le réseau a une adresse matériel ou physique de **48 bits**.

*Elle est aussi parfois appelée : Adresse Ethernet,*



# ARP

---

## MAC

- L'adresse MAC, attribuées par l'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), est normalement un numéro unique en format hexadécimal qui est fixé dès la fabrication de la carte en usine.
- Certain fabricant ne respecte malheureusement pas les normes et affecte n'importe quelle adresse MAC à leurs équipements.
- Si deux machines ont la même adresses MAC sur le réseau, elles ne pourront pas communiquer car vous aurez un conflit d'adresses.

# ARP

---

## Table ARP

Chaque hôte maintient un cache des adresses les plus récemment utilisées dans une table d'association d'adresses appelées « table ARP » ou parfois « cache ARP ».

Cette table va permettre de fluidifier et d'accélérer les prochains échanges avec les émetteurs enregistrés en évitant de reproduire une requête ARP à chaque échange.

# ARP

---

## Résolution d'une adresse IP locale

Lors d'une tentative de résolution d'adresse, l'hôte consulte préalablement la table ARP.

- Si une entrée correspond à l'adresse recherchée, on l'utilise.
- Sinon l'hôte diffuse un message de demande de résolution (broadcast) : « Qui a cette adresse IP ? »

# ARP

---

- La station recevant un message de demande de résolution répondant à cette demande va mettre à jour sa table ARP avec les informations concernant l'hôte qui a initié cette demande de résolution.

*Les messages de demande et de réponse de résolution d'adresses comportent une paire de couples {adresse MAC ; adresse IP} de l'émetteur et du récepteur.*