

## TD n°5 – Adressage IPv4 et CIDR

---

On rappelle les règles suivantes sachant que  $|net-id|$  correspond au nombre de bits du net-id et  $|host-id|$  celui du host-id. Une adresse IPv4 est composée d'une partie à gauche correspondant à son net-id (la partie réseau identique à toutes les machines du réseau local), et d'une partie à droite, l'host-id (propre à chaque machine au sein du réseau local). La taille du net-id et de l'host-id varie en fonction du masque considéré.

- $|host-id| + |net-id| = 32$
- **Masque :**  $|net-id|$  ‘1’ suivis de  $|host-id|$  ‘0’
- **@Réseau :** je recopie les  $|net-id|$  premiers bits de l'adresse, je complète par  $|host-id|$  ‘0’
- **@Broadcast :** je recopie les  $|net-id|$  premiers bits de l'adresse, je complète par  $|host-id|$  ‘1’
- **Nombre maximum de machines :**  $2^{|host-id|} - 2$
- **Plage d'adresses :** De ‘@Réseau + 1’ à ‘@Broadcast - 1’

*Exemple : 192.168.1.3/24,*

- $|net-id|=24$  (il s'agit du nombre après « / »)
- **Adresse en binaire :** 11000000.10101000.00000001. 00000011
- **Masque =** 11111111.11111111.11111111.00000000 = **255.255.255.0**
- **@Réseau =** 11000000.10101000.00000001.00000000 = **192.168.1.0**
- **@Broadcast =** 11000000.10101000.00000001.11111111 = **192.168.1.255**
- **Nombre de machines =**  $2^8-2 = 254$
- **Plage d'adresses =** de **192.168.1.1** à **192.168.1.254**

### Notation CIDR

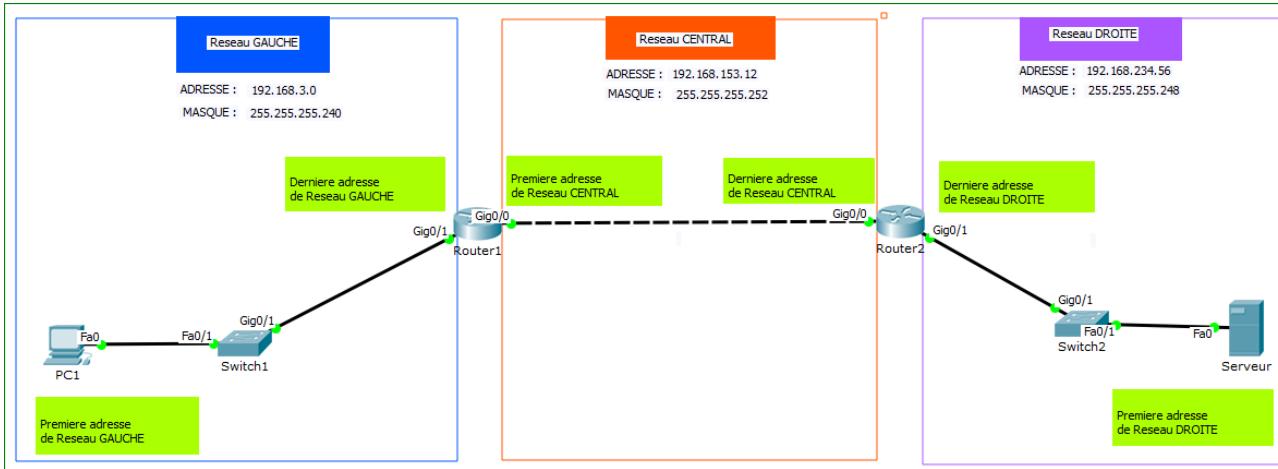
Calculez le masque, l'adresse du réseau, l'adresse de diffusion (*broadcast*), le nombre de machines adressables et leur plage d'adresses chacune des adresses IP suivantes.

Adresse (CIDR)	Masque	@réseau	@Broadcast	#machines	Plage d'adresses
192.168.1.101/24					
8.8.8.8/16					
191.250.253.39/16					
118.11.78.124/8					
118.116.18.23/12					
10.139.23.12/10					

223.25.191.66/26					
210.222.5.193/29					

## Mise en pratique avec PacketTracer

Ouvrez le fichier **AdressageIP.pka**. La topologie comporte 3 réseaux distincts : Réseau GAUCHE, réseau CENTRAL et réseau DROITE. Ces réseaux sont interconnectés par 2 routeurs.



Pour chaque réseau, l'adresse et le masque vous sont indiqués : ils sont générés aléatoirement.

Les masques ne sont pas des masques classiques. Il faut donc trouver la première et la dernière adresse de chaque réseau en prenant en compte ce masque non classique.

Vous pouvez suivre votre avancement grâce au score visible et contrôler vos réponses pour situer vos erreurs éventuelles.

En respectant les indications inscrites dans les étiquettes vertes, vous devez :

- Configurer au niveau IP la carte réseau de **PC1** (via l'onglet Config ou l'outil "IP Configuration" présent sur le bureau) ;
- Configurer au niveau IP la carte réseau de **Serveur** (idem) ;
- Configurer au niveau IP les interfaces **Gi0/0** et **Gi0/1** de **Router1** via l'onglet Config\*<sup>1</sup> ;
- Configurer au niveau IP les interfaces **Gi0/0** et **Gi0/1** de **Router2** via l'onglet Config\* ;
- Configurer la **passerelle par défaut (default Gateway)** de **PC1** et **Serveur**

➔ Vérifier que **PC1** peut communiquer avec **Serveur** une fois l'ensemble des configurations effectuées.

<sup>1</sup> Aucune connaissance des commandes CISCO n'est requise : la configuration peut se faire par l'interface Packet Tracer. Le nom de l'interface est normalement visible sur le schéma, sinon il est possible d'activer cette option (menu Options/Préférences). Il s'agit de l'option "Always Show Port Labels".

NB : Aucune route n'est à configurer, car les routes nécessaires sont déjà présentes sur les routeurs.  
**L'exercice porte uniquement sur la configuration des interfaces.**

## Masques et sous-réseaux

Soit les 3 adresses IPv4 suivantes :  $IP_1 = 192.168.14.15$ ,  $IP_2 = 192.168.55.15$  et  $IP_3 = 192.161.14.15$

1. Avec un masque de 255.255.255.0, les 3 adresses ci-dessus appartiennent-elles au même sous-réseau ? Pourquoi ?
2. Quel devrait être le masque du plus petit sous-réseau qui pourrait inclure les deux premières adresses ? Quelle serait dans ce cas l'adresse de diffusion ? Quelle pourrait être l'adresse de la passerelle (en général, l'adresse de la passerelle est la dernière adresse disponible) ?
3. Quel devrait être le masque du plus petit sous-réseau qui pourrait inclure les trois adresses ? Quelle serait dans ce cas l'adresse de diffusion ? Quelle pourrait être l'adresse de la passerelle ?

## Subnetting

On vient d'attribuer l'adresse IP 214.123.155.0 à votre entreprise. Vous devez créer 10 sous-réseaux distincts à partir de cette adresse IP.

1. Quelle est la classe de ce réseau ? (Combien de machines peut-on adresser au maximum ?)
2. Quel masque de sous-réseau devez-vous utiliser ?
3. Combien d'adresses IP (machines ou routeurs) pourra recevoir chaque sous-réseau ?
4. Combien d'adresses IP distinctes peut-on obtenir avec cette adresse et le masque que vous avez choisi ?

Finalement, les 10 sous-réseaux n'ont pas la même taille. En effet, 4 sous-réseaux nécessitent entre 25 et 30 adresses IP tandis que les 6 autres nécessitent seulement 10 adresses IP.

6. Quelles modifications pouvez-vous apporter au masque choisi pour satisfaire ces nouvelles exigences ? Détaillez les 10 adresses de sous-réseaux finalement choisies avec leur masque respectif.
7. Quel est le nombre total d'adresses qui peuvent être utilisées avec cette solution ?

## Analyse de trames

On considère l'enregistrement suivant sur un réseau Ethernet, obtenu par l'analyseur de protocoles Wireshark installé sur la machine émettrice de la première trame Ethernet :

### Trame 1 :

0000	00 13 46 5a bd c3 00 0a e6 a8 c8 4f 08 00 45 00
0010	00 3c a6 72 00 00 80 01 f7 5c c0 a8 00 32 d9 0c
0020	03 0b 08 00 37 5b 04 00 12 01 61 62 63 64 65 66
0030	67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76
0040	77 61 62 63 64 65 66 67 68 69

### Trame 2 :

0000	00 0a e6 a8 c8 4f 00 13 46 5a bd c3 08 00 45 00
------	---

<b>0010</b>	00 3c 10 ad 00 00 ee 01 1f 22 d9 0c 03 0b c0 a8
<b>0020</b>	00 32 00 00 3f 5b 04 00 12 01 61 62 63 64 65 66
<b>0030</b>	67 68 69 6a 6b 6c 6d 6e 6f 70 71 72 73 74 75 76
<b>0040</b>	77 61 62 63 64 65 66 67 68 69

Pour vous aider à répondre aux questions suivantes, on vous rappelle la structure d'une trame ethernet, ainsi que la structure d'un paquet IPv4. Une colonne représente une longueur de 4 bits.

#### Structure d'une trame ethernet:

<b>6 octets</b>	<b>6 octets</b>	<b>2 octets</b>	<b>46 – 1500 octets</b>
Adresse destination	Adresse source	Type	Données

#### Structure d'un packet IP (une colonne représente une longueur de 4 bits):

<b>0 – 3</b>	<b>4 – 7</b>	<b>8 – 11</b>	<b>12 – 15</b>	<b>16 – 19</b>	<b>20 – 23</b>	<b>24 – 27</b>	<b>28 – 31</b>
Version IP	Longueur	Type de service		Longueur totale			
	Identification (16 bits)			Flags (3 bits) + Place du fragment (13 bits)			
Durée de vie (TTL)		Protocole		Somme de contrôle (Checksum)			
		Adresse source					
		Adresse destination					
		Options + Remplissage					

- Quelle est « l'adresse physique » de la machine ayant initié l'échange ? Quel est le constructeur réseau de sa carte ?
- Quelle est l'adresse IP de la machine ayant initié l'échange ? Quelle est sa classe d'adresse ? Quelle est la particularité de cette adresse ?
- Quelle est « l'adresse physique » de la machine ayant répondu ? Est-ce que les adresses physiques source et destination de la trame 1 sont bien échangées dans la trame 2 ? (ou autrement dit, est-ce que la trame 2 correspond à la réponse de la trame 1)
- Quelle est l'adresse IP de la machine ayant répondu ? Quelle est sa classe d'adresse ? Est-elle située dans le même réseau que la machine ayant initié l'échange ?
- En supposant que la route de retour coïncide avec la route de l'aller, et en admettant que les champs TTL soient toujours initialisés avec les valeurs 64, 128 ou 255, combien de routeurs séparent la machine source de la machine destination ?
- D'après vous, quel genre d'application, de programme ou de commande a pu générer cet échange sur le réseau ?
- Ouvrez le fichier ping.cap avec le logiciel Wireshark et vérifiez les valeurs que vous venez de trouver.