

Exercice 1 : Etat des lieux « les ping qui fonctionnent... »

Machine «11.11.1.28/23»

→ Commandes en ligne

```

root /> ipconfig
Adresse IP . . . : 11.11.1.28
Masque . . . . . : 255.255.254.0
Adresse MAC. . . : 10:48:4B:A2:3A:F4
Passerelle . . . :
Serveur DNS. . . :

root /> ping 11.11.1.57
PING 11.11.1.57 (11.11.1.57)
From 11.11.1.57 (11.11.1.57): icmp_seq=1 ttl=64 time=485ms
From 11.11.1.57 (11.11.1.57): icmp_seq=2 ttl=64 time=239ms
From 11.11.1.57 (11.11.1.57): icmp_seq=3 ttl=64 time=245ms
From 11.11.1.57 (11.11.1.57): icmp_seq=4 ttl=64 time=249ms
--- 11.11.1.57 Statistiques des paquets ---
4 paquets transmis, 4 paquets reçus, 0% paquets perdus

root /> ping 11.11.2.28
Destination inaccessible
root /> ping 11.11.2.57
Destination inaccessible
root /> |

```

→ Analyse

@IP / CIDR	11.11.1.28 / 23
@IP / Masque	11.11.1.28 / 255.255.254.0
@Reseau	11.11.0.0
@Broadcast	11.11.1.255
Nombre de machines	510
@Premiere machine	11.11.0.1
@Derniere machine	11.1.1.254

Les machines dont les adresses sont 11.11.2.28 et 11.11.2.57 n'appartiennent pas à la plage des adresses de ce réseau et ne sont pas accessibles.

« **Machine 11.11.1.57/24** »

→ Analyse

@IP / CIDR	11.11.1.57 / 24
@IP / Masque	11.11.1.57 / 255.255.255.0
@Reseau	11.11.1.0
@Broadcast	11.11.1.255
Nombre de machines	254
@Premiere machine	11.11.1.1
@Derniere machine	11.11.1.254

L'adresse 11.11.1.28 fait partie des adresses avec lesquelles la « Machine 11.11.1.57/24 » pourra communiquer, mais comme précédemment, les adresses de « Machine 11.11.2.28/22 » et « Machine 11.11.2.57/23 » ne sont pas accessibles dans ce réseau.

« **Machine 11.11.2.28/22** »

→ Analyse

@IP / CIDR	11.11.2.28 / 22
@IP / Masque	11.11.2.28 / 255.255.252.0
@Reseau	11.11.0.0
@Broadcast	11.11.3.255
Nombre de machines	1022
@Premiere machine	11.11.0.1
@Derniere machine	11.11.3.254

La « Machine 11.11.2.28/22 » peut communiquer avec les trois autres machines et réaliser des envois, mais en retour seule la « Machine 11.11.2.57/23 » pourra envoyer une réponse (voir ci-dessous).

Pour la « Machine 11.11.1.28/23 » et la « Machine 11.11.1.57/24 », l'adresse 11.11.2.28 est toujours inaccessible (voir ci-dessus).

Un message « Time out » est affiché

« **Machine 11.11.2.57/23** »

→ Analyse

@IP / CIDR	11.11.2.57 / 23
@IP / Masque	11.11.2.57 / 255.255.254.0
@Reseau	11.11.2.0
@Broadcast	11.11.3.255
Nombre de machines	510
@Premiere machine	11.11.2.1
@Derniere machine	11.11.3.254

Seule la « Machine 11.11.2.28/22 » est accessible.

Tableau récapitulatif :

Destinataire > V Source	« Machine 11.11.1.28/23 »	« Machine 11.11.1.57/24 »	« Machine 11.11.2.28/22 »	« Machine 11.11.2.57/23 »
« Machine 11.11.1.28/23 »	-	OK	NE	NE
« Machine 11.11.1.57/24 »	OK	-	NE	NE
« Machine 11.11.2.28/22 »	NR	NR	-	OK
« Machine 11.11.2.57/23 »	NE	NE	OK	-

Les ping fonctionnent lorsque l'envoi et la réception entre deux machines sont OK

Exercice 2 : Observations -Explications

Etude des trames envoyées/reçues par/sur les machines lors d'un ping dans la ligne de commande de la « Machine 11.11.2.28/22 » vers la « Machine 11.11.1.28/23 »

source : 11.11.2.28/22

destinataires possibles : tous (en particulier 11.11.1.28/23)

Toutes les demandes de connexion à l'aide du protocole ARP arrivent grâce à l'adresse de broadcast @ff:ff:ff:ff (pour tous les postes).

Le destinataire est identifié

Source: 11.11.2.28/22

destinataire : 11.11.1.28/23

Emission des paquets avec le protocole ICMP « Echo request (ping) »

2.28 - 11.11.2.28						
No.	Date	Source	Destination	Protocole	Couche	Commentaire
1	00:01:03.855	11.11.2.28	11.11.1.28	ARP	Internet	Recherche de l'adresse MAC associée à 11.11.1.28, 11.11.2....
2	00:01:04.087	11.11.1.28	11.11.2.28	ARP	Internet	11.11.1.28: 6B:EE:D9:C9:E2:F7
3	00:01:04.087	11.11.2.28	11.11.1.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
4	00:01:06.794	11.11.2.28	11.11.1.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
5	00:01:09.502	11.11.2.28	11.11.1.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
6	00:01:12.209	11.11.2.28	11.11.1.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4

source : 11.11.1.28/23

destinataire : 11.11.2.28/22

Le destinataire est alors inaccessible, pas de réception des « Echo Reply (pong) »

Lorsque le temps critique de réception est dépassé, le message « time out » s'affiche.

```

root /> ping 11.11.1.28
PING 11.11.1.28 (11.11.1.28)
From 11.11.1.28 (11.11.1.28): icmp_seq=1 -- Timeout!
From 11.11.1.28 (11.11.1.28): icmp_seq=2 -- Timeout!
From 11.11.1.28 (11.11.1.28): icmp_seq=3 -- Timeout!
From 11.11.1.28 (11.11.1.28): icmp_seq=4 -- Timeout!
--- 11.11.1.28 Statistiques des paquets ---
4 paquets transmis, 0 paquets reçus, 100% paquets perdus

```

Exercice 3 : Réparation

3-1. Solution en modifiant le netmask de certaines machines.

Objectif : augmenter le nombre des adresses possibles des machines sur un seul réseau incluant @ip 11.11.1.28 et @ip 11.11.2.57

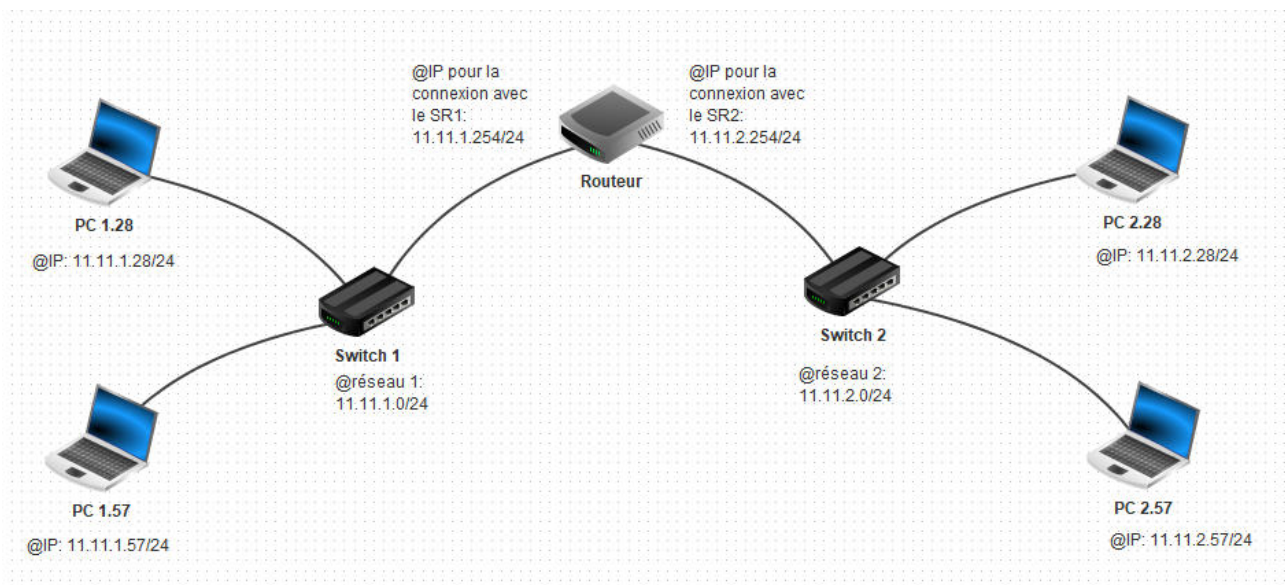
En configurant toutes les machines avec un Masque 255.255.252.0, on obtient une plage d'adresses allant de @ip 11.11.0.0 à @ip 11.11.3.255 (soit un LAN de 1022 machines possibles).

Les changements réalisés sont :

- « Machine 11.11.1.28/23 » devient « Machine 11.11.1.28/22 »
- « Machine 11.11.1.57/24 » devient « Machine 11.11.1.57/22 »
- « Machine 11.11.2.57/23 » devient « Machine 11.11.2.57/22 »

3-2. Solution en utilisant un netmask de 24 pour toutes les machines.

Dans ce cas, on utilise un routeur pour interagir entre deux réseaux, d'adresses respectives @11.11.1.0 et @11.11.2.0 (soit deux LAN de 254 machines possibles).



Modification du réseau initial avec l'ajout d'un switch et d'un routeur :

Les machines @11.11.1.28/24 et @11.11.1.57/24 sont reliées au switch 1 et font partie d'un sous-réseau d'adresse @SR1=11.11.1.0 (contenant 254 machines avec @premiere machine=11.11.1.1/24, et @broadcast=11.11.1.255/24)

Les machines @11.11.2.28/24 et @11.11.2.57/24 sont reliées à un nouveau switch (switch 2) et font partie d'un autre sous réseau d'adresse @SR2=11.11.2.0 (contenant lui aussi 254 machines avec @premiere machine=11.11.2.1/24 et @broadcast=11.11.2.57/24)

Pour relier les deux réseaux, on utilise un routeur dont les cartes d'interface seront configurées avec les adresses IP @11.11.1.254 pour la liaison avec le switch 1 et @11.11.2.254 pour la liaison avec le switch 2.

Enfin, on configure pour chaque poste des deux réseaux, la passerelle en indiquant @11.11.1.254 pour les postes du réseau 1 et @11.11.2.254 pour ceux du réseau 2.

Simulation dans SR1 :

source : « Machine 11.11.1.28/24 »

destinataire : « Machine 11.11.1.57/24 »

```
root /> ping 11.11.1.57
PING 11.11.1.57 (11.11.1.57)
From 11.11.1.57 (11.11.1.57): icmp_seq=1 ttl=64 time=2078ms
From 11.11.1.57 (11.11.1.57): icmp_seq=2 ttl=64 time=1049ms
From 11.11.1.57 (11.11.1.57): icmp_seq=3 ttl=64 time=1040ms
From 11.11.1.57 (11.11.1.57): icmp_seq=4 ttl=64 time=1049ms
--- 11.11.1.57 Statistiques des paquets ---
4 paquets transmis, 4 paquets reçus, 0% paquets perdus
```

1	02:35:56.156	11.11.1.28	11.11.1.57	ARP	Internet	Recherche de l'adresse MAC associée à 11.11.1.57, 11.11.1.28: C1:7D:03:FD:A1:F8
2	02:35:57.200	11.11.1.57	11.11.1.28	ARP	Internet	11.11.1.57: 8A:CD:92:3C:48:5D
3	02:35:57.200	11.11.1.28	11.11.1.57	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
4	02:35:58.234	11.11.1.57	11.11.1.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
5	02:35:58.435	11.11.1.28	11.11.1.57	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
6	02:35:59.484	11.11.1.57	11.11.1.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
7	02:35:59.685	11.11.1.28	11.11.1.57	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
8	02:36:00.725	11.11.1.57	11.11.1.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
9	02:36:00.926	11.11.1.28	11.11.1.57	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4
10	02:36:01.975	11.11.1.57	11.11.1.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4

A la première connexion, le protocole ARP lance une recherche avec l'adresse de broadcast ff:ff:ff:ff pour atteindre tous les postes .

Seul le retour du poste concerné permet d'établir la connexion et le début de l'échange.

Le protocole alors utilisé est le protocole ICMP (4 envois de la source vers le destinataire avec 4 confirmation de réception du destinataire vers la source)

Simulation entre SR1 et SR2 :

source : « Machine 11.11.1.57 »

destinataire : « Machine 11.11.2.28/24 »

PC 2.57 - 11.11.2.57 PC 2.28 - 11.11.2.28 PC 1.57 - 11.11.1.57						
No.	Date	Source	Destination	Protocole	Couche	Commentaire
1	23:09:23.559	11.11.1.57	11.11.1.254	ARP	Internet	Recherche de l'adresse MAC associée à 11.11.1.254, 11.11.1...
2	23:09:23.798	11.11.1.254	11.11.1.57	ARP	Internet	11.11.1.254: 0A:A4:D5:C8:3D:17
3	23:09:23.798	11.11.1.57	11.11.2.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
4	23:09:24.277	11.11.2.28	11.11.1.57	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 63, Seq.-Nr.: 1
5	23:09:24.761	11.11.1.57	11.11.2.28	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
6	23:09:25.235	11.11.2.28	11.11.1.57	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 63, Seq.-Nr.: 2

```
root /> traceroute 11.11.2.28
Établissement de la connexion avec 11.11.2.28 (en 20 sauts max.).
 1  11.11.1.254
 2  11.11.2.28

11.11.2.28 a été atteint en 2 sauts.
```