

UE 503

L3 MIAGE

TD6 : Adressage IP

A. Belaïd

abelaid@loria.fr

<http://www.loria.fr/~abelaid/>

Année Universitaire 2011/2012



Adressage IP

■ Objectifs

- Si l'on veut interconnecter des réseaux, on ne peut pas le faire uniquement avec des concentrateurs et des commutateurs, car ces matériels d'interconnexion auraient trop d'adresses à gérer
- Ainsi, on donne une **adresse** à chaque réseau et les postes sont identifiés à l'intérieur de ce réseau
- C'est le principe de l'adressage IP

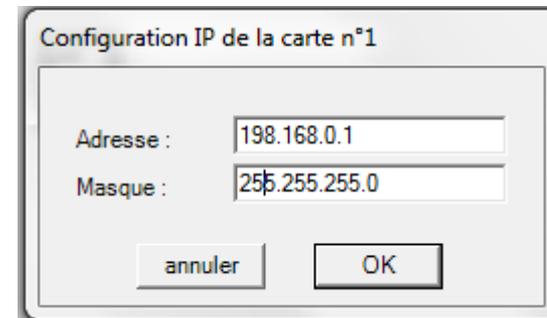
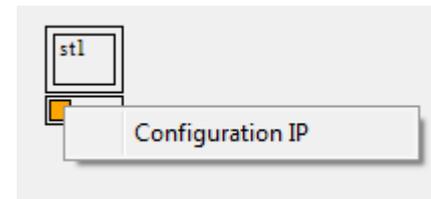
Adressage IP

- Une adresse IP est constituée de deux parties,
 - l'une qui identifie le réseau et l'autre, un poste dans le réseau
- Pour distinguer la partie réseau de la partie poste, on utilise le **masque de sous-réseau**
 - L'adressage IP vient se superposer à l'adressage MAC sans le remplacer
- L'adresse IP permet d'identifier tous les ordinateurs reliés à Internet

Adressage IP

■ Manipulation :

- Créer un poste
- Se mettre en mode IP
- Cliquer droit sur le petit carré
- Faire : Configuration IP
- Donner une adresse IP, par ex : 198.168.0.1
- Il complète par le masque
- La passerelle reste à 0.0.0.0



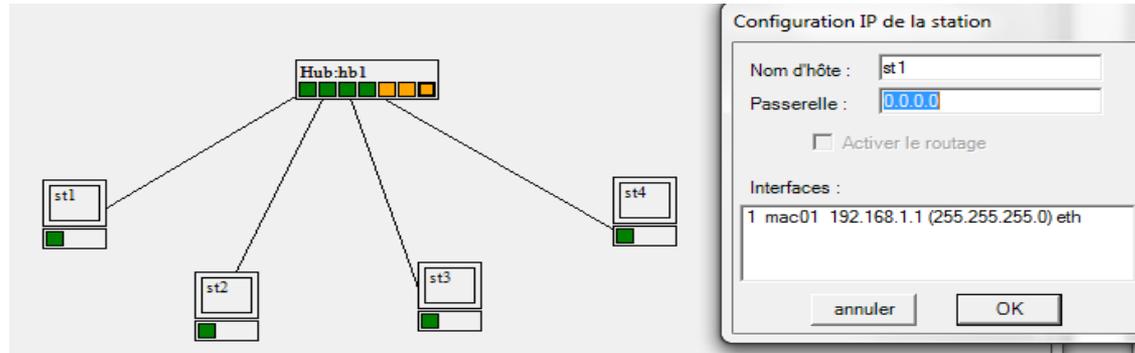
Adressage IP

■ La commande Ping

- Dans le mode IP, on n'émet pas une trame, mais on simule l'utilisation de la commande « ping » qui émet des "paquets" sur le réseau en utilisant l'adresse IP (clic droit sur le poste, puis clic sur « Envoyer un ping », puis choix de l'adresse de destination)
- La commande « ping » est un utilitaire réseau qui permet de tester un canal de communication IP
- Son principe est simple,
 - Il émet des paquets IP "echo" vers un poste et attend des paquets "reply" en retour
 - Lorsque les paquets "reply" arrivent sur le poste qui a émis l'écho, celui-ci les affiche

■ Manipulation : ReseauxIP

– UnHubDeuxReseauxIP.xml

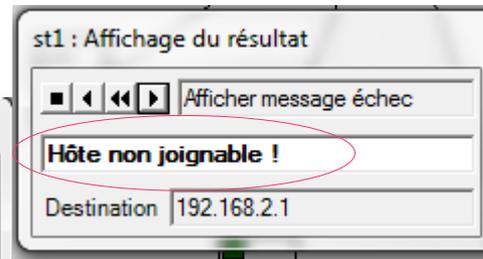
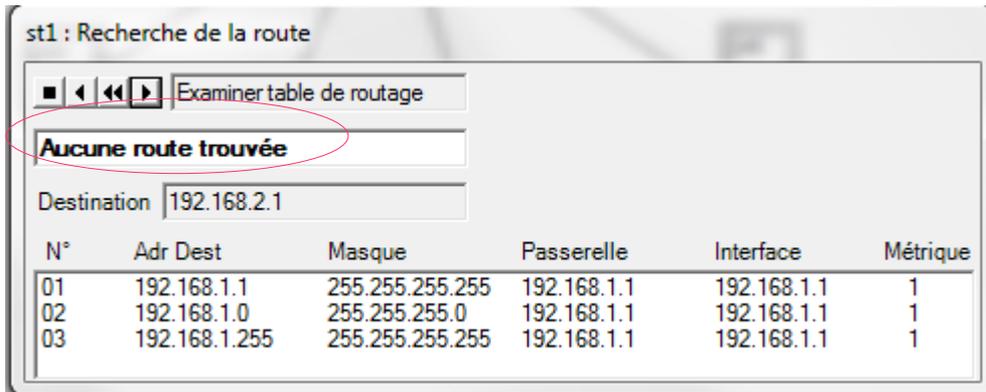
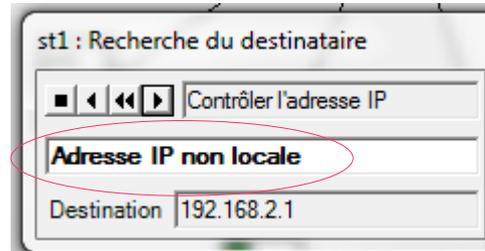
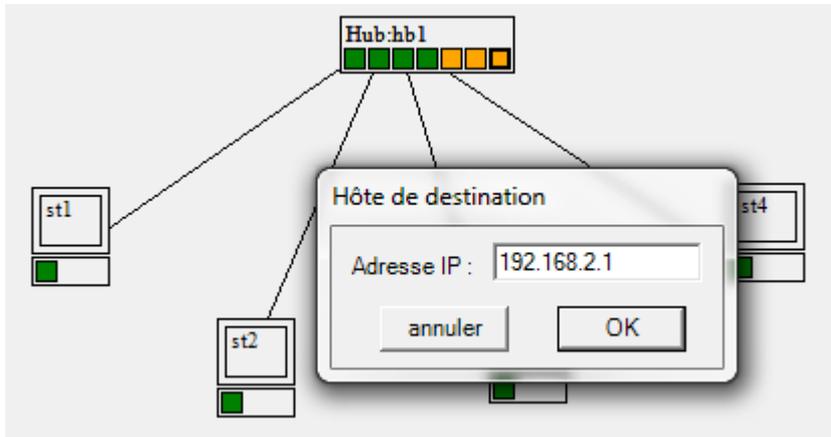


- En cliquant droit sur un poste, on voit en bas son nom et son adresse IP
 - st1 ==> 192.168.1.1
 - st2 ==> 192.168.2.1
 - st3 ==> 192.168.1.2
 - st4 ==> 192.168.2.2
 - On peut remarquer que st1 et st3 sont **sur le même réseau** d'IP : 192.168.1.0 et st2 et st4 sont **sur un autre réseau** d'IP : 192.168.2.0
- Cela veut dire qu'on ne pourra pas communiquer par ping entre st1 et st2, par ex., mais qu'on peut le faire entre st1 et st3

■ Manipulation : ReseauxIP

– UnHubDeuxReseauxIP.xml

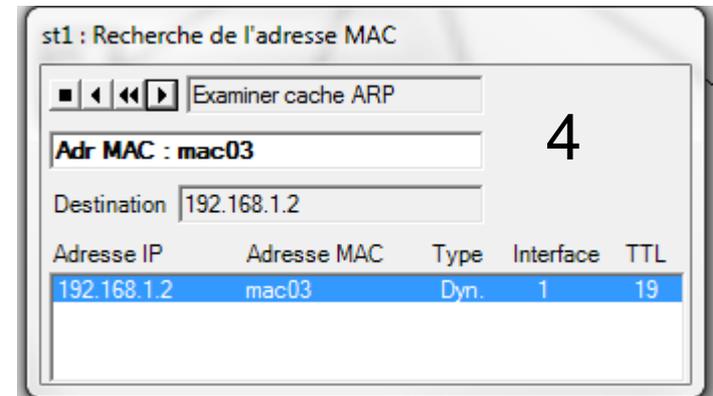
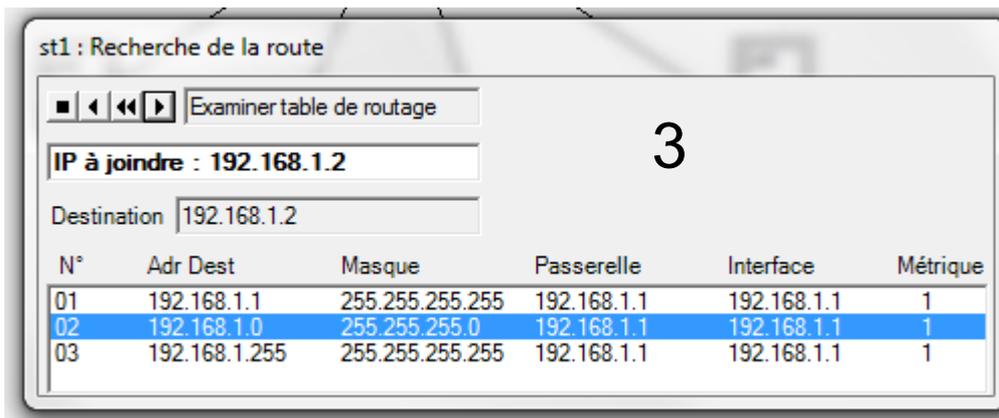
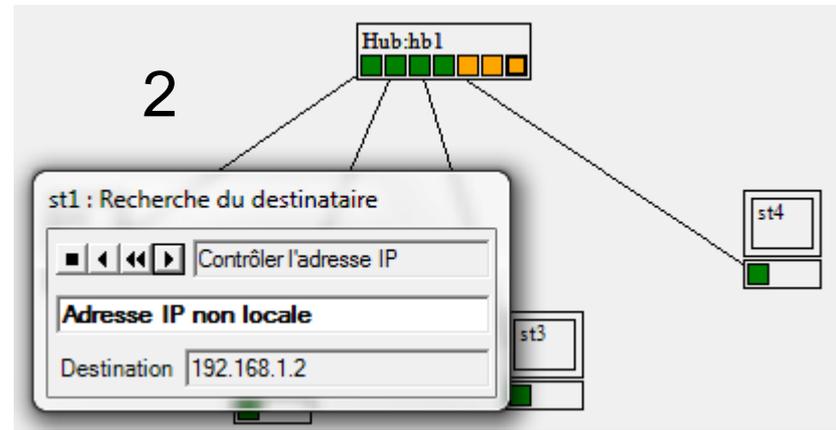
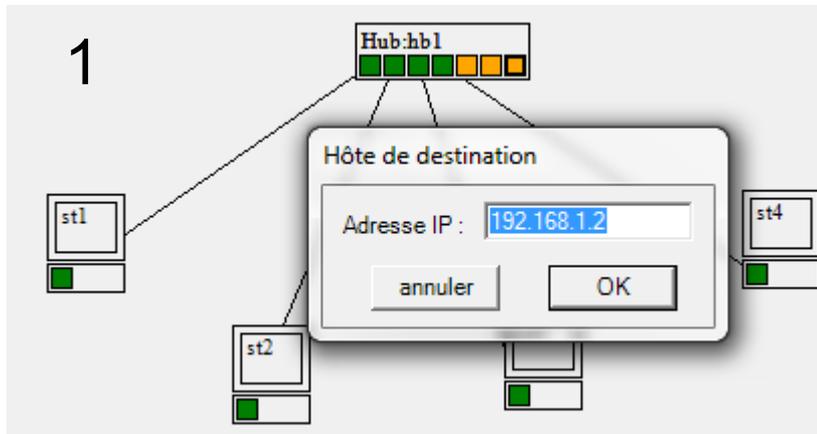
- Essai de ping entre st1 : 192.168.1.1 et st3 : 192.168.2.1



■ Manipulation : ReseauxIP

– UnHubDeuxReseauxIP.xml

- Essai de ping entre st1 : 192.168.1.1 et st3 : 192.168.1.2



■ Manipulation : ReseauxIP

– UnHubDeuxReseauxIP.xml

- Essai de ping entre st1 : 192.168.1.1 et st3 : 192.168.1.2

5

st1 : Envoi du ping

Envoyer Echo Request

De mac01 vers mac03

Destination 192.168.1.2

7

st3 : Recherche de la destination

Examiner IP destination

Destination locale

IP dest. 192.168.1.2 Interface 1

Carte 192.168.1.2 (255.255.255.0)

Routage Non actif

8

st3 : Traitement local du paquet

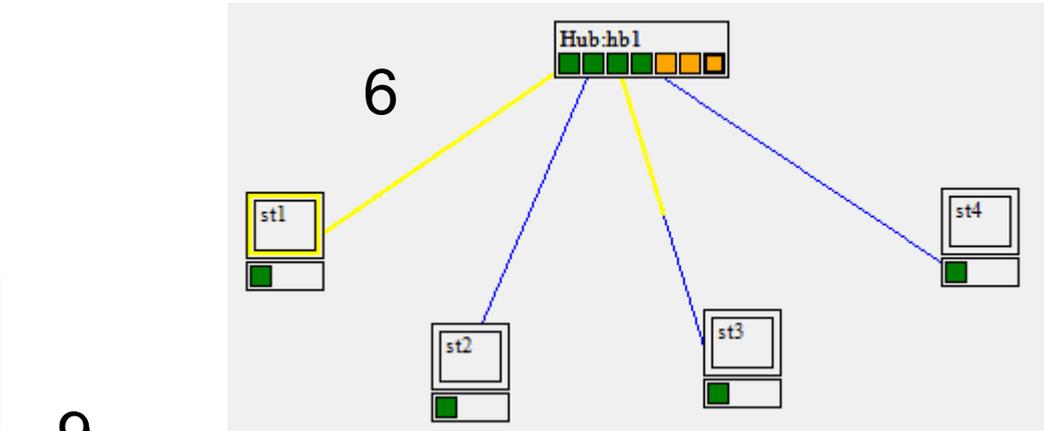
Examiner type paquet IP

Paquet Echo Request

IP dest. 192.168.1.2 Interface 1

Carte 192.168.1.2 (255.255.255.0)

Routage Non actif



9

st3 : Construction de la réponse

Créer paquet EchoResponse

192.168.1.2 à 192.168.1.1

IP dest. 192.168.1.2 Interface 1

Carte 192.168.1.2 (255.255.255.0)

Routage Non actif

■ Manipulation : ReseauxIP

– UnHubDeuxReseauxIP.xml

- Essai de ping entre st1 : 192.168.1.1 et st3 : 192.168.1.2

10

st3 : Recherche de la route

Examiner table de routage

IP à joindre : 192.168.1.1

IP dest. 192.168.1.2 Interface 1

| N° | Adr Dest | Masque | Passerelle | Interface | Métrieque |
|----|---------------|-----------------|-------------|-------------|-----------|
| 01 | 192.168.1.2 | 255.255.255.255 | 192.168.1.2 | 192.168.1.2 | 1 |
| 02 | 192.168.1.0 | 255.255.255.0 | 192.168.1.2 | 192.168.1.2 | 1 |
| 03 | 192.168.1.255 | 255.255.255.255 | 192.168.1.2 | 192.168.1.2 | 1 |

11

st3 : Recherche de l'adresse MAC

Examiner cache ARP

Adr MAC : mac01

IP dest. 192.168.1.2 Interface 1

| Adresse IP | Adresse MAC | Type | Interface | TTL |
|-------------|-------------|------|-----------|-----|
| 192.168.1.1 | mac01 | Dyn. | 1 | 19 |

12

st3 : Envoi du paquet

Envoyer paquet IP

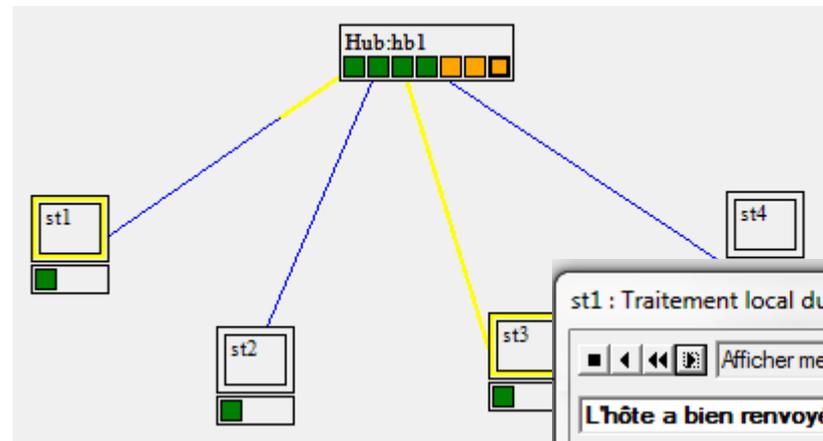
De mac03 vers mac01

IP dest. 192.168.1.2 Interface 1

Carte 192.168.1.2 (255.255.255.0)

Routage Non actif

13



14

st1 : Traitement local du paquet

Examiner type paquet IP

Paquet Echo Response

IP dest. 192.168.1.1 Interface 1

Carte 192.168.1.1 (255.255.255.0)

Routage Non actif

15

st1 : Traitement local du paquet

Afficher message réussite

L'hôte a bien renvoyé le paquet

IP dest. 192.168.1.1 Interface 1

Carte 192.168.1.1 (255.255.255.0)

Routage Non actif

■ Manipulation : ReseauxIP

- L'adressage logique est dépendant du niveau physique
 - DeuxHubNonReliesDeuxReseauxIP.xml en mode IP
 - On envoie un « *ping* » de st1 (192.168.1.1) vers st5 (192.168.1.3)
 - Le poste st1 affiche le message "délai d'attente dépassé"
 - Il a émis des trames, mais n'a obtenu aucune réponse, car physiquement on ne peut pas joindre le poste st5 (la liaison entre hb1 et hb2 a été rompue)
 - Mais st1 ne le sait pas. **Comment le saurait-il ?**

■ Manipulation : ReseauxIP

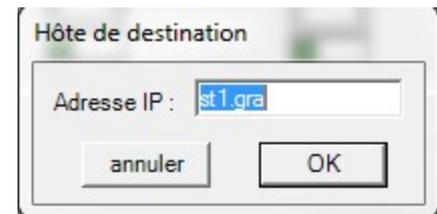
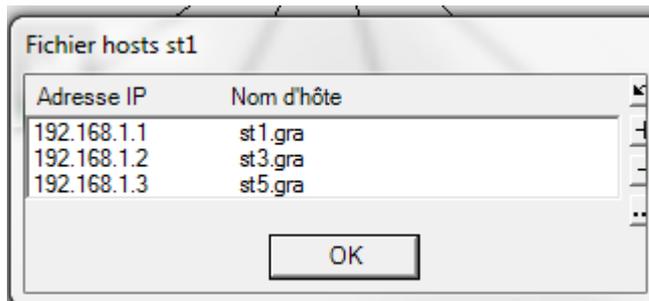
– Questions

- Quelle est l'adresse réseau IP des différents postes sur le réseau ?
- Quelle est l'adresse MAC des différents postes sur le réseau ?
- Quels sont les postes appartenant au réseau IP 192.168.1.0 ?
- Quels sont les postes appartenant au réseau IP 192.168.2.0 ?
- Pourquoi st1 peut-il communiquer avec st3 ?
- Pourquoi st1 ne peut-il pas communiquer avec st2 ?
- Sur le schéma *DeuxHubNonReliesDeuxReseauxIP.xml*, quels sont les postes qui peuvent communiquer en mode Ethernet ?
- Sur le schéma *DeuxHubNonReliesDeuxReseauxIP.xml*, quels sont les postes qui peuvent communiquer en mode IP ?
- Si on rétablissait le lien entre hb1 et hb2, avec qui pourrait communiquer st5 ?
- Que se passerait-il, si à la place des concentrateurs on mettait des commutateurs ?

■ Manipulation : ReseauxIP

– Adresse IP et nom d'hôte

- On utilise UnSwitchDeuxHubDeuxReseauxIP.xml
- Un **hôte du réseau** est constitué du point d'accès d'un équipement au réseau, typiquement une carte réseau dans un ordinateur
- On montre la configuration IP des différents postes
- On montre l'association statique qui a été faite sur le poste st1 entre les **adresses IP** et des **noms d'hôte** (*clic droit sur poste, Tables puis Fichier hosts*)
- On envoie un « *ping* » vers le poste st5 en utilisant son nom



■ Manipulation : ReseauxIP

– Questions

- Que se passe-t-il si l'on crée l'association suivante dans le fichier hosts de st1 "192.168.2.1 st2.grb" et qu'on *ping* st2.grb ?
- Que se passe-t-il si l'on *ping* "st8.gra" à partir de st1 alors que ce nom d'hôte n'existe pas dans le fichier ?
- Que se passe-t-il si l'on associe à l'adresse IP "192.168.1.3" le nom "www.google.fr" alors que cette adresse est déjà associée à st5.gra ?
- Que se passe-t-il si l'on associe à l'adresse IP "192.168.1.1" le nom "st5.gra" alors qu'une adresse IP est déjà associée à st5.gra ?

Fiche 7

(à faire pour plus de connaissance sur les protocoles IP)



■ Le protocole ARP

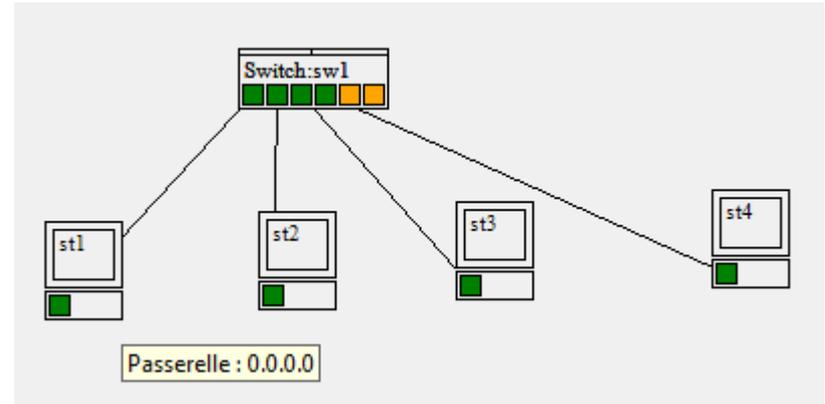
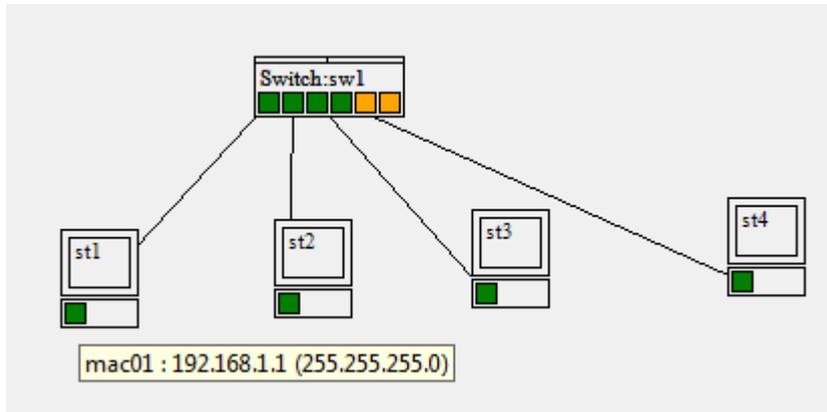
– Objectifs

- Montrer le passage d'une adresse MAC à une adresse IP
- Montrer l'utilisation du masque de sous-réseau pour déterminer l'appartenance d'un poste à un réseau et le traitement du paquet émis

1. Première expérience avec le protocole ARP

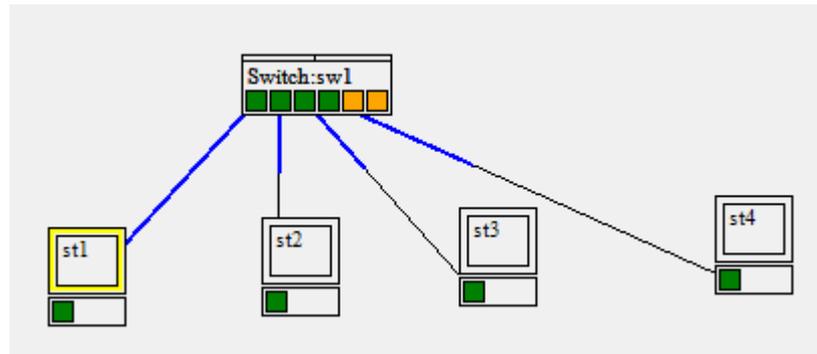
– Échange en utilisant l'adresse IP

- On utilise le fichier unswitchip.xml
- On se met en mode IP, type de simulation « pas de démonstration »
- On place le curseur sur chaque carte pour voir l'adresse IP et le masque

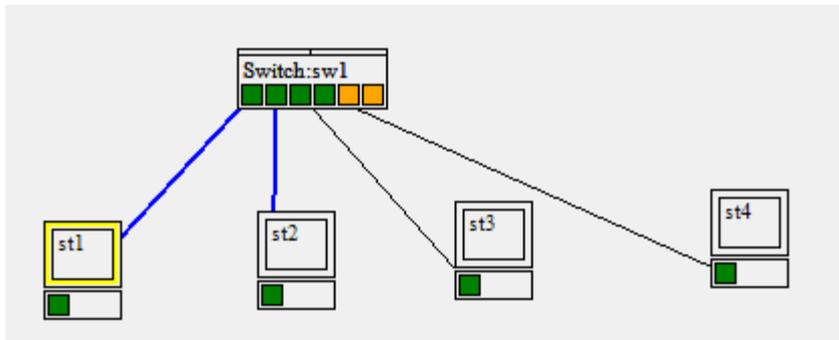


- La passerelle est l'adresse de routage par défaut

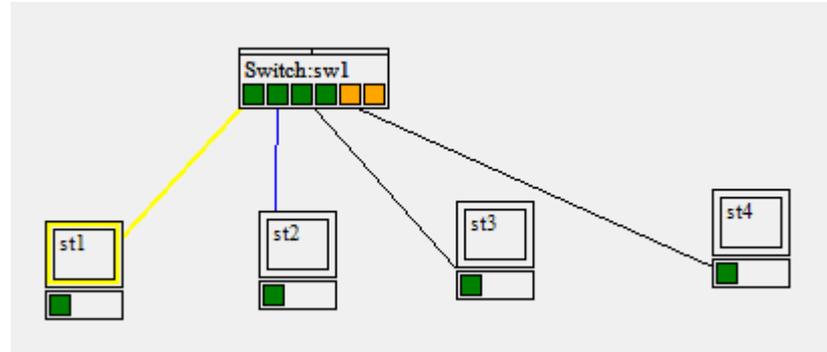
- On fait un "ping" de st1 (192.168.1.1) vers st2 (192.168.1.2)
 - *clic droit sur le poste (et non sur la carte) puis choisir ping et saisir une adresse IP*



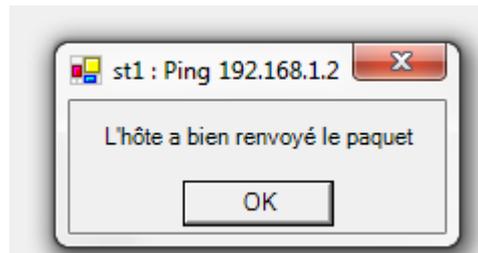
- *D'abord, il y a un envoi de st1 en mode broadcast*
 - *Les lignes bleues représentent la communication physique (niveau 2 - Ethernet)*
 - *Ensuite :*



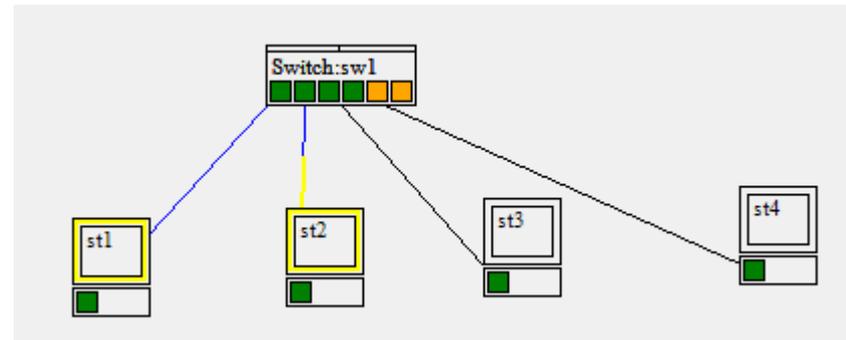
2 : échange unicast entre st2 et st1 : lignes bleues



3 : envoi au destinataire connu : ligne jaune de st1 vers st2



5 : le destinataire renvoie le paquet



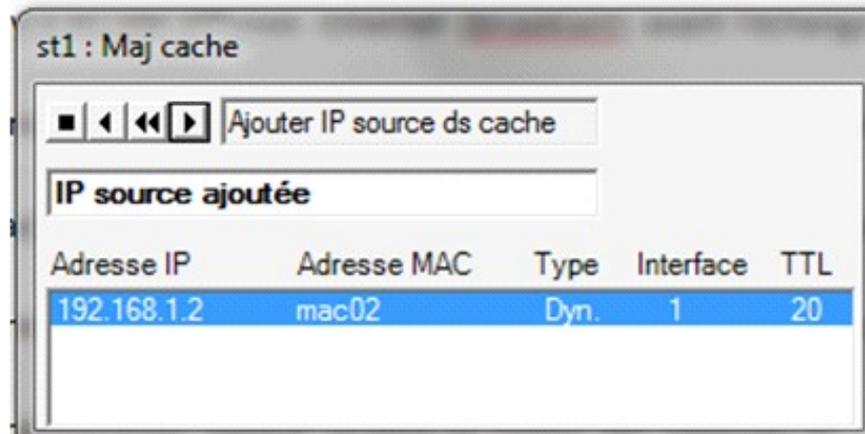
4 : le destinataire répond : st2 vers st1

■ Questions

- Y a-t-il eu une diffusion Ethernet (*broadcast*) avant l'échange *unicast* ?
- Que représentent les lignes bleues ?
- Que représentent les tracés jaunes ?
- Sur quoi se base la communication au niveau liaison ?
- Sur quoi se base la communication logique ?
- Quelle adresse a-t-on utilisé pour l'échange ?
- Comment la station st1 sait-elle que l'adresse IP 192.168.1.2 correspond à l'adresse mac02 ?

– En d'autres termes

- *La station st1 sait que l'adresse IP 192.168.1.2 correspond à l'adresse mac02 car dans un premier temps, st1 envoie une trame en broadcast, puis st2 renvoie une trame, communiquant ainsi que l'adresse IP 192.168.1.2 correspond à mac02 à st1 qui va rajouter ces deux adresses dans le cache ARP*



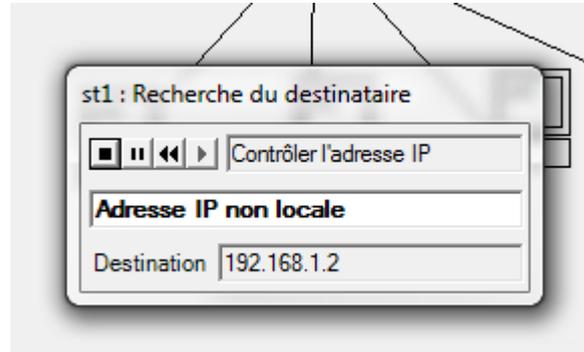
| Adresse IP | Adresse MAC | Type | Interface | TTL |
|-------------|-------------|------|-----------|-----|
| 192.168.1.2 | mac02 | Dyn. | 1 | 20 |

2. Deuxième expérience avec le protocole ARP

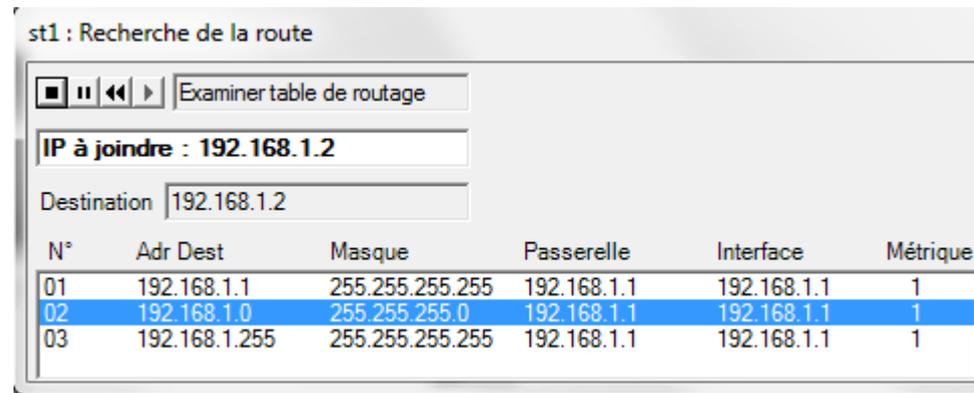
- *Montrer le protocole "arp" en utilisant le type de simulation "automatique"*
- *Examen de la table de routage pour déterminer s'il s'agit d'un paquet destiné au réseau ou non*
- **Expérience : unswitchip.xml avec :**
 - type de simulation "automatique"
 - décocher "ralenti" et cocher "démo arp"
 - vider le cache ARP de st1
 - ping "192.168.1.2" à partir de st1

Description de l'expérience

- L'adresse IP de st2 est trouvée non locale, i.e. pas sur le même réseau



- Alors, examen de la table de routage *pour déterminer s'il s'agit d'un paquet destiné au réseau ou non*



st1 : Recherche de la route

■ || ◀ ▶ | Examiner table de routage

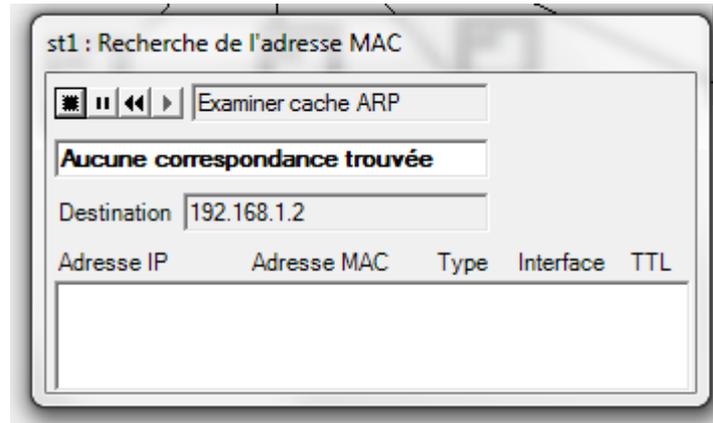
IP à joindre : 192.168.1.2

Destination | 192.168.1.2

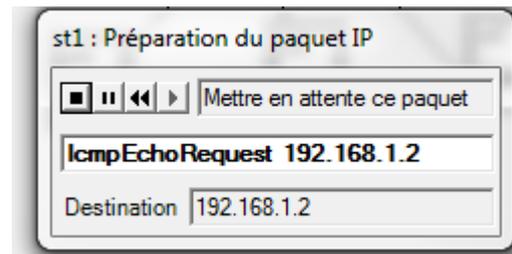
| N° | Adr Dest | Masque | Passerelle | Interface | Métrique |
|----|---------------|-----------------|-------------|-------------|----------|
| 01 | 192.168.1.1 | 255.255.255.255 | 192.168.1.1 | 192.168.1.1 | 1 |
| 02 | 192.168.1.0 | 255.255.255.0 | 192.168.1.1 | 192.168.1.1 | 1 |
| 03 | 192.168.1.255 | 255.255.255.255 | 192.168.1.1 | 192.168.1.1 | 1 |

Description de l'expérience

- Recherche de l'adresse Mac : aucune correspondance

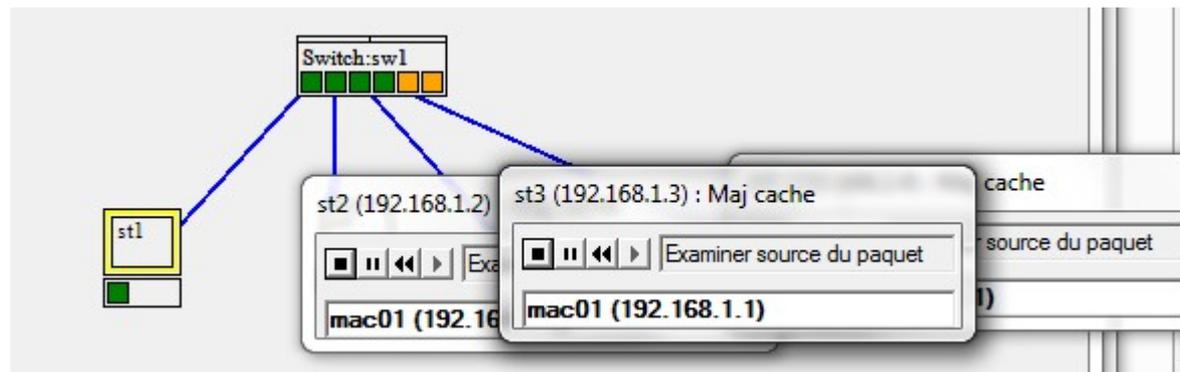
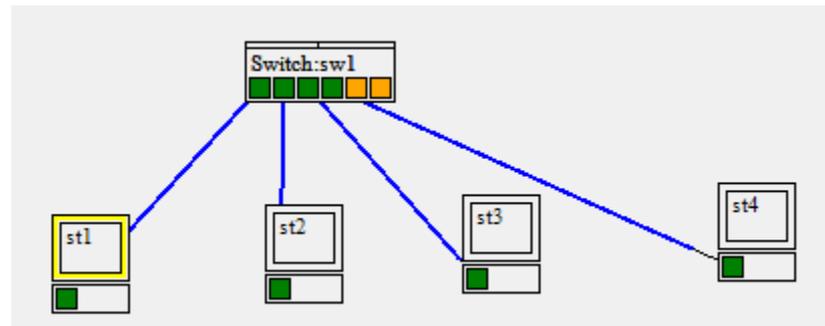


- *Envoi d'une demande ARP qui doit déterminer l'adresse mac du destinataire de la trame encapsulant le paquet*



Description de l'expérience

- En même temps, envoi d'une trame broadcast pour déterminer le destinataire du paquet



■ Questions

- Le paquet ICMP est-il transmis immédiatement ?
- Combien de trames composent un échange ARP ?
- A qui est adressée la trame "request" ?
- A qui est adressée la trame "reply" ?

- Refaire la démonstration sans vider le cache
 - On utilise unswitchip.xml
 - Il s'agit de montrer l'utilisation du cache arp.
 - ping "192.168.1.2" à partir de st1.

■ Questions-réponses

- Le paquet ICMP est-il transmis immédiatement ?
- Pourquoi n'y a-t-il pas eu échange ARP ?
- Quels sont les postes dont les caches ARP ont été mis à jour et pourquoi ?

3. Association statique d'une adresse IP à une adresse MAC

- On utilise le fichier unswitchip.xml*
- Cocher la case "entrées statiques" cliquer sur "remplir" dans Tables*
- Cela met à jour statiquement tous les caches ARP*
- Clic droit sur poste st1 puis "cache arp"*
- Supprimer la ligne qui associe "192.168.1.3" à "mac03, puis double cliquer sur la ligne "192.168.1.2" et remplacer "mac02" par "mac03" en cliquant sur la carte "mac03". Ceci met automatiquement à jour l'adresse IP, du coup on n'a pas d'association erronée*
- faire un ping 192.168.1.3 à partir de st1. Attention à bien avoir fait découvrir le réseau au commutateur en mode Ethernet sinon le commutateur ignorant sur quel port se trouve "mac03" va faire une diffusion*

Simulateur Réseau 1.0 (C:\Documents and Settings\roger\Mes documents\simulateur\version à...

Fichier Mode Options ?

Type de simulation : automatique

Démo ARP
 Ralenti

Caches ARP
 entrées statiques remplir vider bis

```
graph TD; sw1[Switch:sw1] --- st1[st1]; sw1 --- st2[st2]; sw1 --- st3[st3]; sw1 --- st4[st4];
```

Cache ARP st1

| Adresse IP | Adresse MAC | Type | Interface |
|-------------|-------------|-------|-----------|
| 192.168.1.3 | mac03 | Stat. | 1 |

valider annuler

3. Questions-réponses

- Que se passe-t-il si on crée une association fausse ?*
- Que se passe-t-il si un poste tombe en panne alors qu'il est présent dans les caches ?*

4. Peut-on résoudre une adresse IP qui n'appartient pas à notre réseau ?

- On utilise le fichier unswitchip.xml*
- Le poste st4 a l'adresse 192.168.2.1 avec le masque 255.255.255.0 ce qui donne le réseau 192.168.2.0 alors que les autres postes sont sur le réseau 192.168.1.0.*
- On passe en mode "ethernet" et on émet une trame de st1 vers st4 (mac01 vers mac04)*
- La trame est émise sans problème*
- On revient en mode IP*
- On ping 192.168.2.1 à partir de st1 en type de simulation "pas de démonstration"*
- Le message "hôte non joignable" s'affiche*

4. Questions-réponses

- Y a-t-il eu une demande ARP ?*
- Pourquoi ?*
- Comment le poste source a-t-il déterminé que le poste destinataire n'est pas sur son réseau ?*



Le routeur



■ Objectifs

- L'ensemble des postes reliés par des concentrateurs et des commutateurs forment un **réseau**
- Si l'on veut interconnecter des réseaux, on ne peut pas le faire uniquement avec des concentrateurs ou des commutateurs, car ces matériels d'interconnexion **auraient trop d'adresses physiques à gérer**
- Un routeur permet de relier entre eux des réseaux par l'intermédiaire de leur adresse de réseau et non avec les adresses physiques de ses hôtes



Fiche 8



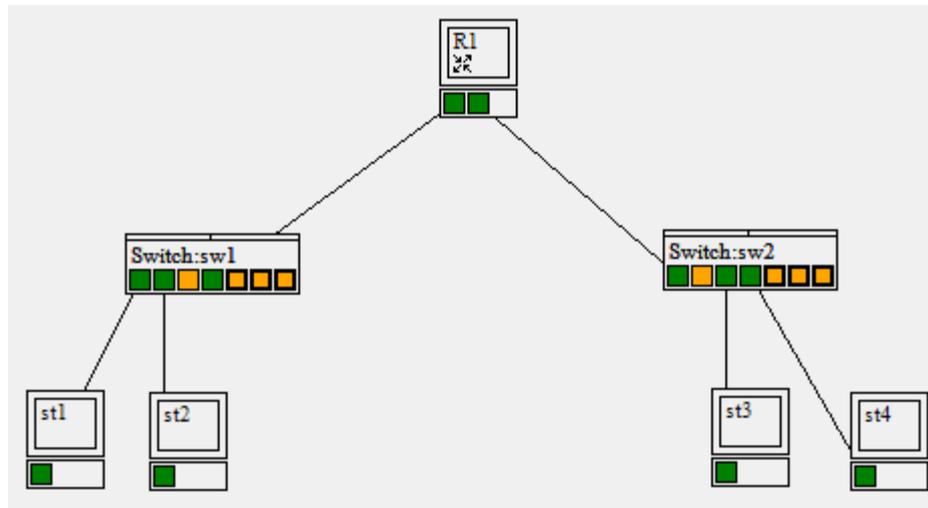
■ Objectifs

- On veut montrer le routage dans un réseau IP
- Le routage IP opéré par un poste de travail et le routage IP opéré par un routeur
- On différenciera la remise directe et indirecte
- On verra comment les tables de routage sont construites au démarrage de la machine
- Enfin on verra l'interaction du protocole ARP et du routage

■ Démonstration 1 : 1 routeur

– DeuxSwitchUnRouteur :

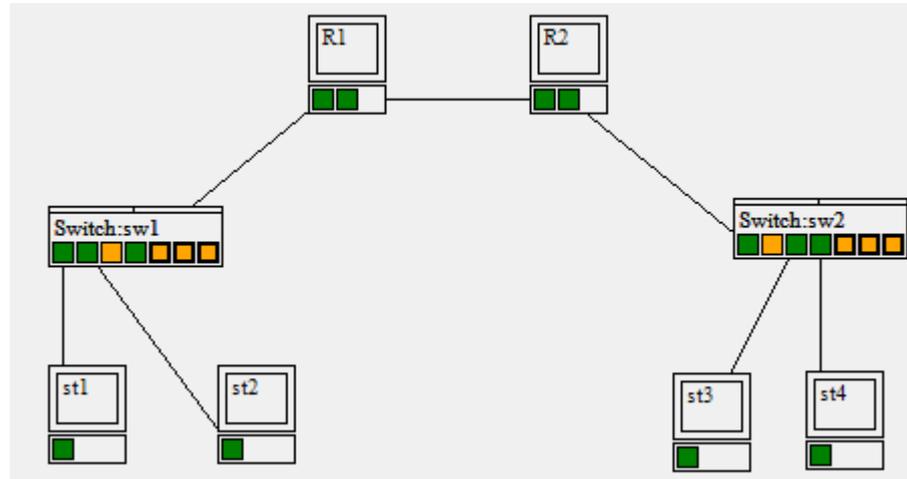
- On met en relation deux réseaux par l'intermédiaire d'un routeur
- Il s'agit d'une **remise directe** des messages



■ Démonstration 2 : 2 routeurs

– DeuxSwitchDeuxRouteurs :

- On met en relation deux réseaux par l'intermédiaire de **deux** routeurs
- Chaque réseau a un routeur qui lui permet d'accéder à (ou d'être accédé par) l'autre réseau
- Cette configuration qui est très classique (entreprise ou lycée relié à son fournisseur d'accès internet) nécessite entre les deux routeurs un réseau intermédiaire
- La remise des messages par le routeur est *considérée comme indirecte*, car on passe par un routeur intermédiaire



■ Démonstration 3 : 3 routeurs

– TroisSwitchQuatreRouteurs :

- On met en relation trois réseaux par l'intermédiaire de **trois** routeurs
- Chaque réseau a un routeur qui lui permet « d'accéder à » ou d'être « accédé par » les autres réseaux
 - **C'est la base d'Internet**
 - **Internet c'est l'interconnexion de réseaux par des routeurs**
- Un réseau n'est pas interconnecté à tous les autres réseaux mais à un ou plusieurs réseaux
- Ces réseaux sont eux-mêmes connectés à d'autres réseaux
- C'est la somme de ces interconnexions par les routeurs qui forme internet
- Ici, la remise des messages par le routeur est considérée comme **indirecte**, car on passe par un routeur intermédiaire

■ Démonstration 4 : 1 routeur

– TroisSwitchUnRouteurTroisReseaux :

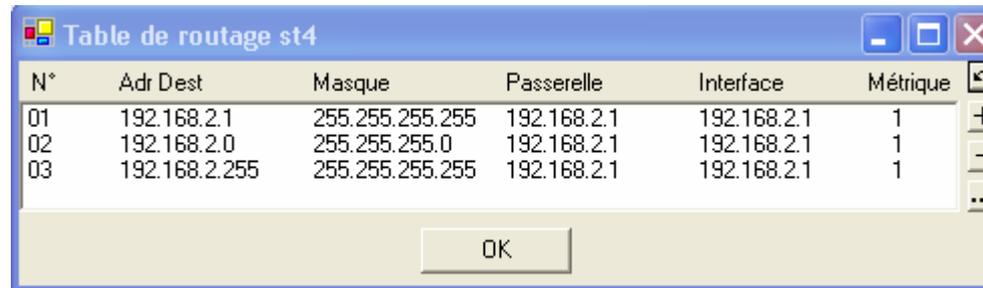
- On met en relation trois réseaux par l'intermédiaire d'un seul routeur
- C'est une configuration que l'on trouve dans les entreprises qui veulent, sur le plan organisationnel, séparer des activités sur leur réseau, tout en permettant certaines relations
- Ici la remise des messages par le routeur est directe

■ Pour que toutes ces interconnexions soient possibles, il faut configurer les tables de routage

La table de routage

- *On utilise le fichier unswitchip.xml.*
- *On passe en "type de simulation pas à pas"*
- *On ping 192.168.2.1 (st4) à partir de st1 en type de simulation "pas à pas"*
 - *Les messages suivants s'affichent "Adresse IP non locale" puis "Aucune route trouvée" et enfin "hôte non joignable"*
 - *"Adresse IP non locale" signifie que le paquet n'est pas destiné à la machine elle-même mais doit être émis sur le réseau*
 - *Ensuite IP inspecte la table de routage du poste*
 - *Cette table est construite automatiquement à partir de la configuration IP du poste*
 - *Elle ne comporte dans un premier temps que la route vers le réseau auquel appartient le poste*
 - *Le réseau de destination a été déterminé en appliquant le masque du poste à l'adresse IP du poste*
 - *IP applique ce masque sur l'adresse IP destinataire du paquet pour extraire la partie réseau et la comparer avec l'adresse de la route*

- *L'adresse réseau est différente et il n'y a pas d'autres routes possibles donc l'hôte est injoignable*
- On montre les tables de routage de chaque poste (clic droit sur chaque poste puis "table de routage") et on insiste notamment sur la différence entre les adresses réseaux de st1, st2 et st3 et l'adresse réseau de st4



| N° | Adr Dest | Masque | Passerelle | Interface | Métrique |
|----|---------------|-----------------|-------------|-------------|----------|
| 01 | 192.168.2.1 | 255.255.255.255 | 192.168.2.1 | 192.168.2.1 | 1 |
| 02 | 192.168.2.0 | 255.255.255.0 | 192.168.2.1 | 192.168.2.1 | 1 |
| 03 | 192.168.2.255 | 255.255.255.255 | 192.168.2.1 | 192.168.2.1 | 1 |

- Modifier l'adresse IP de st4 (clic droit sur carte puis configuration IP) et lui affecter 192.168.1.4. Vider les caches ARP. Rester en "type de simulation" "pas à pas" et cocher "demo ARP". Puis faire un ping à partir de st1. *Le poste ST4 est joignable*

■ *Questions-réponses*

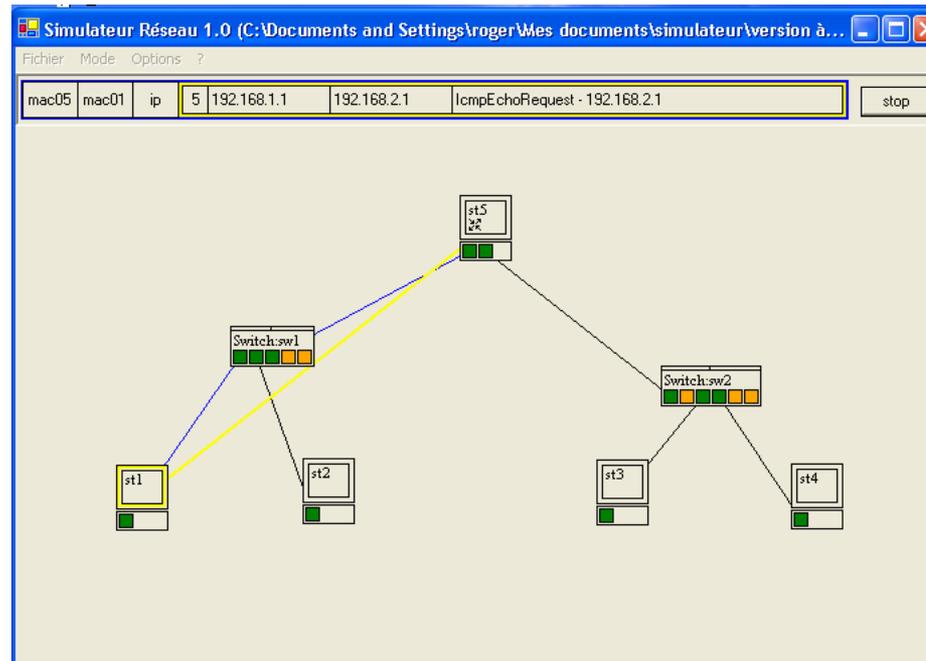
- *Quelle est la suite d'actions visualisées par la démo pour le poste st1 ?*
- *A quoi correspond chaque action ?*
- *A quoi correspond chaque champ d'une table de routage ?*

■ *Questions-réponses*

- *Pourquoi la valeur de la passerelle est-elle égale à la valeur de l'interface ?*
- *A quoi correspond chaque ligne de la table de routage ?*
- *Comment est construite la table de routage ?*

2. Sortir de son réseau (la passerelle)

- On utilise le fichier deuxswitchunrouteur.xml toujours en mode IP.
- On montre la configuration des différentes postes
- Sur chaque poste est paramétrée une passerelle
- On montre la configuration de la passerelle
- On travaille tout d'abord en type de simulation "pas de démonstration"
- On ping à partir de st1 (192.168.1.1) vers st3 (192.168.2.1)
- Le paquet transite par la passerelle



2. *Sortir de son réseau (la passerelle)*

- *On modifie la configuration du poste st1 (clic droit configuration IP) et on supprime la passerelle*
- *Puis on refait un ping vers 192.168.2.1.*
- *Le poste affiche immédiatement hôte non joignable.*
- *On remet la passerelle sur ST1 mais on enlève la passerelle sur ST3.*
- *Puis on refait un ping vers 192.168.2.1 à partir de st1. Le paquet arrive jusqu'à ST3*
- *Mais ST3 ne renvoie pas de réponse (reply). St1 affiche "délai d'attente dépassé".*
- *On remet la passerelle sur ST3 mais on décoche la case "activer le routage" sur le routeur st5*
- *Puis on refait un ping vers 192.168.2.1 à partir de st1*
- *St1 transmet au routeur mais celui-ci ne route pas le paquet vers st3.*

2. Questions-réponses

- *Pourquoi le paquet passe-t-il par le routeur ?*
- *La passerelle est-elle obligatoire pour sortir d'un réseau ?*
- *Un poste connecté à deux réseaux route-t-il toujours ?*
- *L'adresse de la passerelle doit-elle appartenir au réseau du poste qui l'utilise ?*

3. Remise directe et indirecte

- On utilise le fichier `deuxswitchunrouteur.xml` toujours en mode IP
- On montre la configuration des différents postes
- Sur chaque poste est paramétrée une passerelle
- On montre la configuration de la passerelle
- On travaille en type de simulation "pas à pas"
- Ne pas oublier de réactiver le routage
- On montre les différentes tables de routage
- Sur st1 on montre la table de routage avec une passerelle configurée puis sans passerelle (clic droit sur poste configuration ip)
- La ligne par défaut dans la table de routage n'est présente que si une passerelle est configurée.
- On ping à partir de st1 (192.168.1.1) vers st2 (192.168.1.2).
 - Le paquet ne transite pas par la passerelle, il s'agit d'une remise directe
- On ping à partir de st1 (192.168.1.1) vers st3 (192.168.2.1).
 - Le paquet transite par la passerelle, il s'agit d'une remise indirecte

3. Questions

- *Quelle ligne de la table de routage de st1 est utilisée dans le cas d'une remise directe ?*
- *Quelle ligne de la table de routage de st1 est utilisée dans le cas d'une remise indirecte ?*
- *A quoi reconnaît-on qu'il s'agit d'une remise indirecte dans une ligne de table de routage ?*
- *Dans l'exemple précédent la passerelle a-t-elle fait de la remise directe ou indirecte ?*
- *Quelles sont les lignes de cache ARP utilisées par chaque poste ?*



Fiche 9



■ Routage et route

– Objectifs

- On s'intéresse au rôle du routeur et aux différentes configurations avec des routeurs
- On s'intéresse plus particulièrement à la remise indirecte de paquets à travers plusieurs routeurs et donc à la nécessité de mettre à jour les lignes de table de routage car on ne peut plus se contenter de la table créée automatiquement au démarrage de la machine.

■ Manipulation

- Un routeur pour faire communiquer deux réseaux IP
- On utilise DeuxSwitchUnRouteur.xml en mode IP
- On se met en "type de simulation" : "pas de démonstration"
 - On montre la configuration IP des postes et du routeur (*clic droit sur la carte ou passer la souris dessus*).
 - On envoie un « *ping* » de st1 (192.168.1.1) vers st2 (192.168.1.2).
 - La communication logique (ligne jaune n'utilise pas le routeur)
 - On envoie un « *ping* » de st1(192.168.1.1) vers st3 (192.168.2.1)
 - La communication passe par le routeur, car on change de réseaux logiques
- Contrairement à la fiche 3, le poste connaît son routeur et lui transmet la trame
- Le routeur fait passer la trame sur l'autre réseau logique
- La réponse "reply" passe aussi par le routeur

■ Manipulation

– Questions

- Quelle est la configuration physique du routeur ?
- Les cartes réseaux du routeur sont-elles sur le même réseau IP ?
- Comment un poste sur un réseau connaît-il son routeur ?
- Que se passe-t-il si le poste ne connaît pas son routeur ?

■ Manipulation

– Deux routeurs pour faire communiquer deux réseaux IP

- On utilise DeuxSwitchDeuxRouteurs.xml en mode IP
- On se met en "type de simulation" : "pas de démonstration"
- Les deux routeurs interconnectés simulent une liaison longue distance (comme un lycée connecté à son FAI)
 - On envoie un « *ping* » de st1 (192.168.1.1) vers st2 (192.168.1.2)
- La communication logique (ligne jaune) n'utilise pas le routeur
 - On ping de st1(192.168.1.1) vers st3 (192.168.2.1).
- La communication passe par les routeurs car on change de réseaux logiques
- Mais le routeur n'est pas connecté directement au réseau destinataire, il doit passer par un autre routeur
- Le routeur sait qu'il doit passer par l'autre routeur parce qu'il a été paramétré par l'administrateur réseau
- Entre les deux routeurs il y a un réseau logique intermédiaire qui ne sert qu'à relier les deux routeurs

■ Manipulation

– Questions

- Quel est le routeur du réseau 192.168.1.0 ?
- Quel est le routeur du réseau 192.168.2.0 ?
- Comment les deux routeurs sont ils reliés ?
- La liaison intermédiaire constitue t-elle un réseau logique ?
- Ces adresses sont souvent les adresses publiques utilisables à partir d'internet et connues par les internautes.

■ Manipulation

- Quatre routeurs pour faire communiquer trois réseaux IP
 - On utilise TroisSwitchQuatreRouteurs.xml
 - Il s'agit de simuler le fonctionnement d'internet.
 - On se met en mode IP.
 - On montre la configuration IP des postes et des routeurs (*clic droit sur la carte ou passer la souris dessus*)
 - On envoie un « *ping* » de st1 (192.168.1.1) vers st7 (192.168.3.1)
 - La communication logique (ligne jaune) va traverser tous les routeurs
 - Chaque routeur détermine le routeur suivant sur la liste, grâce aux indications fournies par l'administrateur réseau C'est exactement ce qui se passe quand on consulte un site Web *situé à l'autre bout du monde*

■ Manipulation

– Questions-réponses

- Quels sont les différents réseaux présents sur ce schéma ?
- Quelle est l'adresse des passerelles connue par les postes ?
- Pourquoi l'adresse de la passerelle pour 192.168.1.0 n'est pas 10.10.10.1 ?

■ Manipulation

- Un routeur pour faire communiquer trois réseaux IP
 - On utilise TroisSwitchUnRouteurTroisReseaux.xml. On travaille en mode IP
 - On se met en "type de simulation" "pas de démonstration". Il s'agit de montrer l'utilisation d'un routeur pour organiser le réseau d'une entreprise.
 - On envoie un « *ping* » de st1 (192.168.1.1) vers st3 (192.168.2.1).
 - La communication logique (ligne jaune) passe par le routeur. Cette configuration permet de séparer le réseau d'une entreprise en réseaux logiques différents et facilite le travail d'administration.

■ Manipulation

– Questions-réponses

- Quels sont les différents réseaux présents sur ce schéma ?
- Quelle est l'adresse des passerelles connue par les postes ?
- Quelle est la configuration du poste routeur ?

► Fiche 9' : Accès à Internet



■ Objectifs :

- Un routeur permet de relier entre eux des réseaux par l'intermédiaire de leur adresse de réseau et non avec les adresses physiques de chacun des hôtes du réseau
- Le réseau Internet est un réseau composé d'un ensemble de routeurs reliés entre eux de manière à former un maillage mondial
- Ce réseau est présenté dans le simulateur par un composant nommé Internet



Fiche 9 : Accès à Internet

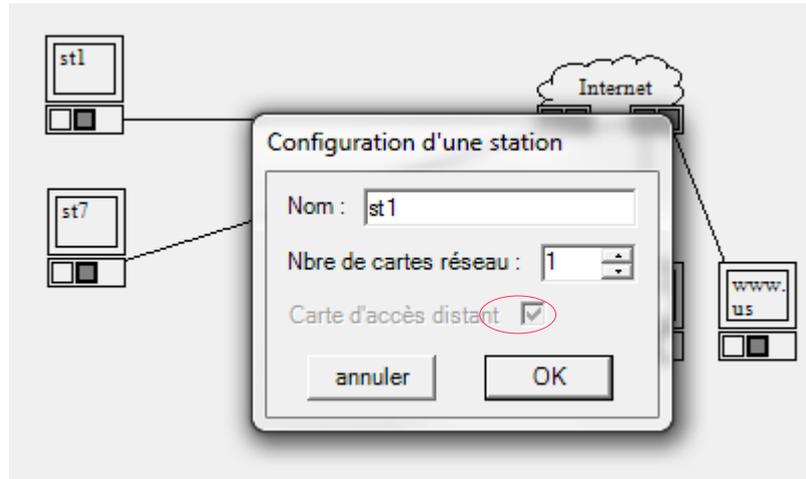


- L'accès à l'Internet nécessite trois éléments :
 - Une ligne téléphonique (dans la majorité des cas),
 - Un adaptateur pour relier l'ordinateur à cette ligne (modem, adaptateur ADSL),
 - Un fournisseur d'accès à l'Internet (FAI : wanadoo, club-internet, free, etc.)
 - L'adresse IP utilisée pour la communication sur Internet est une adresse IP publique, attribuée par le fournisseur d'accès.
- *Remarque :*
 - *quand on est en mode IP on n'utilise plus le terme trame mais le terme paquet. On peut néanmoins continuer à parler de messages échangés*

■ Manipulation

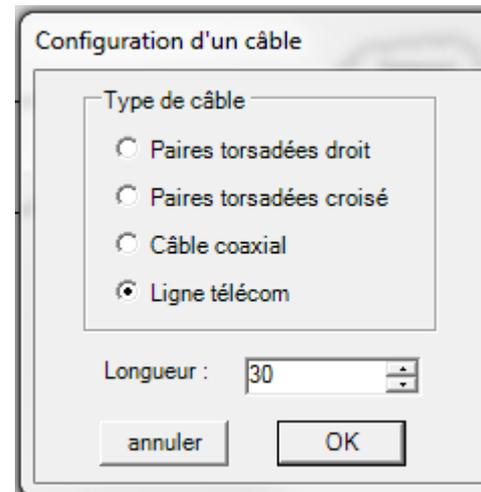
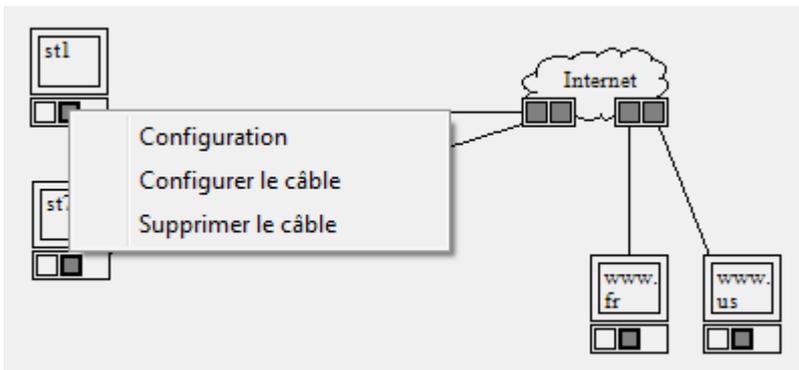
– Un fournisseur d'accès pour se connecter à l'Internet

- On utilise UneStationInternet.xml
- On travaille en mode IP. On se met en "type de simulation" "pas de démonstration"
- On utilise le simulateur en mode conception réseau (touche F2)
- On montre que dans la configuration, la carte d'accès distant est cochée (*clic droit sur la station, Configurer*)



■ Manipulation

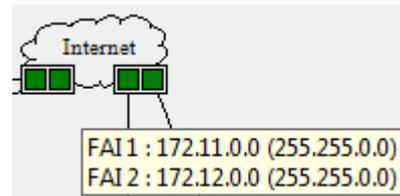
- Un fournisseur d'accès pour se connecter à l'Internet
 - On montre que dans la configuration du câble relié à la carte d'accès distant, le type *Ligne télécom* est sélectionné (*clic droit sur la carte d'accès distant, Configurer le câble*)



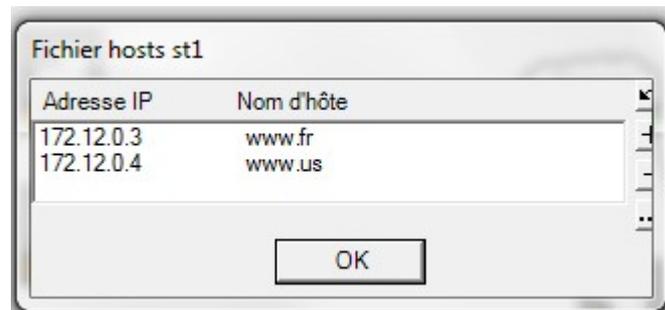
■ Manipulation

– Un fournisseur d'accès pour se connecter à l'Internet

- On utilise le simulateur en mode IP (touche F4)
- On montre la configuration IP des cartes d'accès distant des postes (*passer la souris dessus*)
- Remarque : il est impossible de modifier l'adresse IP attribuée par le FAI, donc le clic droit sur la carte d'accès distant n'est pas autorisé)
- On montre les deux réseaux IP gérés par les deux FAI du simulateur (*passer la souris dessus*)



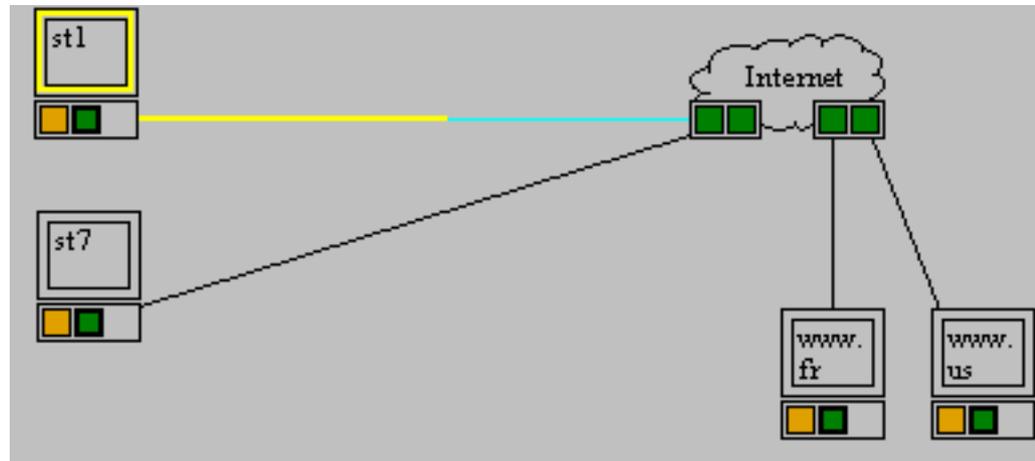
- On montre l'association statique qui a été faite sur le poste st1 entre des adresses IP et des noms d'hôte (*clic droit sur la station, sélectionner Tables, puis Fichier hosts*)



■ Manipulation

– Un fournisseur d'accès pour se connecter à l'Internet

- On envoie un « *ping* » de st1 vers 172.12.0.4
- La communication logique (ligne jaune) passe par Internet pour accéder au poste nommé *www.us*. C'est exactement ce qui se passe quand on consulte un site Web situé à l'autre bout du monde



- On envoie un « *ping* » de st1 vers www.us
- L'association entre le nom et l'adresse IP dans le fichier hosts a permis de remplacer
- le nom par son adresse IP dans l'envoi du « ping ».

■ Manipulation

– Questions

- Quels sont les différents réseaux présents sur ce schéma ?
- Quelles sont les adresses des cartes d'accès distant des postes ?
- Quelle est l'adresse des passerelles connue par les postes ?
- Que se passe-t-il si à partir de st2, on envoie un « *ping* » vers l'adresse `www.us` ?
- Que se passe-t-il si à partir de st1, on envoie un « *ping* » vers l'adresse IP (`172.11.0.4`) de st2 (simple station sur Internet) ?