

M2012 - TD2

IP FORWARDING

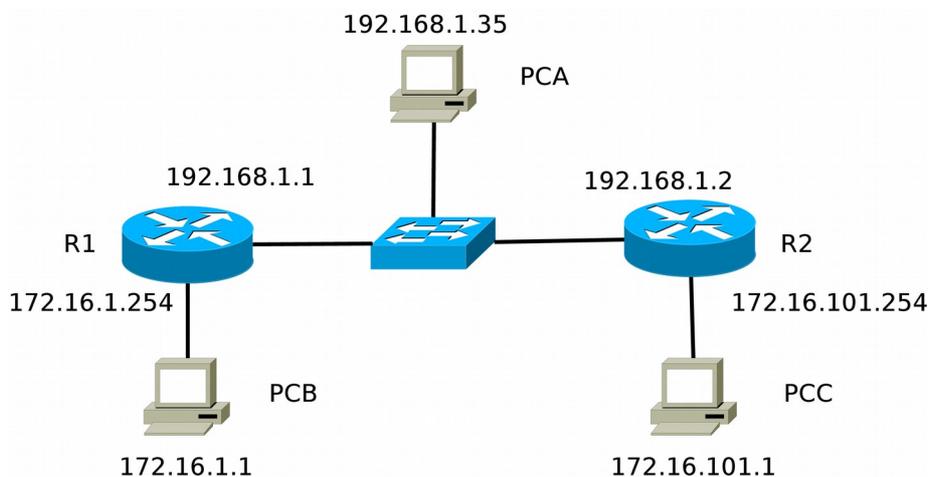
1. Principe de l'IP Forwarding

1.1. Présentation du contexte

Jusqu'à présent, on a considéré que les réseaux comportaient une seule passerelle. Dans un cas aussi simple, le routage IP se résume à la question suivante : la destination est-elle dans le réseau local :

- si oui, on envoie le message directement via la couche 1-2,
- si non, on envoie le message à la passerelle qui s'occupera de la transmettre.

On se place maintenant dans le cas un peu plus réaliste du réseau suivant, sur lequel vous allez commencer par identifier les réseaux, ainsi que les passerelles :



Si on travaille sur la machine **PCA**, on va devoir utiliser l'une ou l'autre passerelle pour atteindre les autres réseaux. Il faudra donc que notre machine possède les informations suivantes :

Réseau destination	Masque Destination	Passerelle à utiliser

1.2. Notion de route

La notion de route correspond exactement aux informations contenues dans chacune des lignes du tableau ci-dessus, à savoir :

- **une destination** (machine ou réseau) sous la forme IP+mask,
- **la passerelle** à utiliser le cas échéant (**uniquement si nécessaire**),

Vous pouvez définir autant que routes que vous le souhaitez sur une machine, elles vont s'ajouter à celles existantes dans **la table de routage** (voir plus loin). Dans le cas où votre route comprend une passerelle, celle-ci devra bien entendu se trouver dans le réseau local.

Il est souvent utile de définir **une passerelle par défaut**, qui va correspondre à « toutes » les destinations, ce qui peut se noter ainsi :

IP : _____ Mask : _____

La route correspondant à cette passerelle particulière ne sera utilisée que si aucune des autres routes existantes ne correspond à la destination souhaitée. Pour les machines « normales », il est cependant souhaitable que seule cette **passerelle par défaut** soit définie, les routes spécifiques étant généralement déclarées au niveau des routeurs.

1.3. La commande route

La commande qui permet de déclarer (ou de supprimer) une route sur votre machine est tout simplement **route** (sous Windows et Linux). Sur une machine Linux, la syntaxe est la suivante :

\$ route (add|del) -(net|host) <destination> [gw <routeur>]

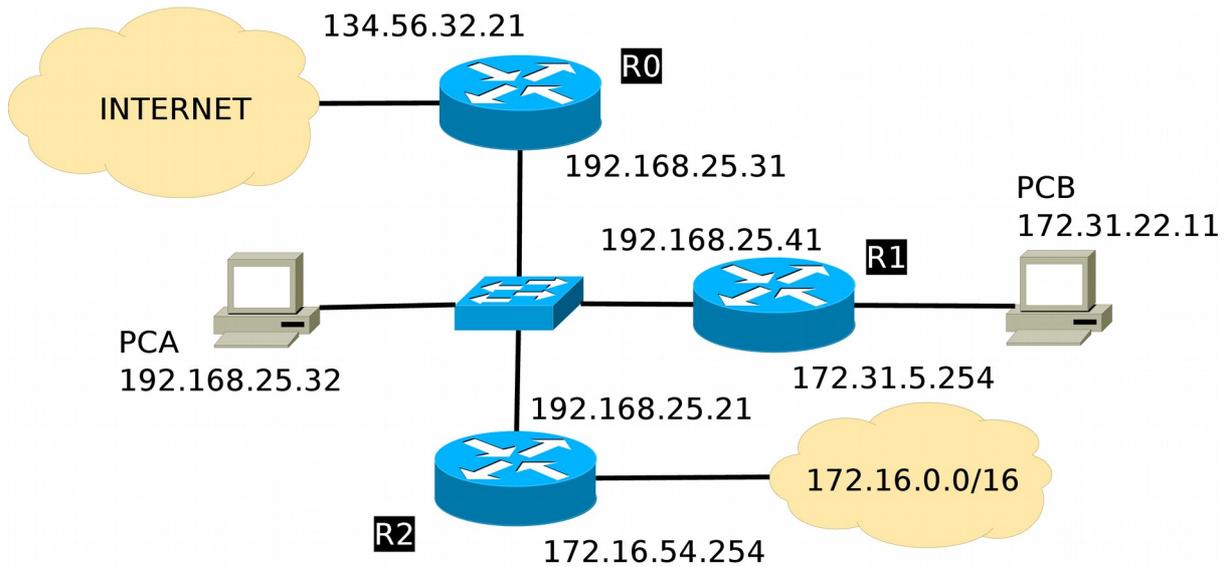
Exemple : \$ route add -net 172.16.2.0/24 gw 164.81.20.22

Cette commande crée (**add**) une route vers le réseau 172.16.2.0/24 en passant par la passerelle 164.81.20.22 (on est donc sur le réseau 164.81.20.0/24).

Exercice

On considère le réseau ci-dessous, où l'on travaille sur la machine **PCA** d'adresse 192.168.25.32. Les différents routeurs n'ont aucune route définie, par contre certaines passerelles par défaut sont déjà déclarées :

Réseau/Machine	Passerelle par défaut
R0	134.56.32.254
PCB	172.31.5.254
172.16.0.0/16	172.16.54.254
PCA	Aucune



1. Identifiez les différents réseaux directement sur le schéma, et donnez leur notation CIDR.

Réseau	Nombre maximum de machine

2. Complétez le tableau ci-dessous avec les adresses des passerelles de votre réseau et les destinations qu'elles permettent d'atteindre :

Passerelle	Destinations

3. Donnez la commandes à taper sur votre machine, afin de lui donner une adresse IP. Quelles sont les machines que vous pouvez joindre à ce stade ?

4. Donnez maintenant les commandes `route` à taper sur votre machine afin de définir les passerelles vers toutes les destinations.

5. Conformément à ce qui a été vu en cours, on choisit maintenant de ne définir que la passerelle par défaut (**R0**) sur notre machine. Donnez les commandes `route` à taper, en précisant cette fois sur quelle machine elles doivent être saisies.

6. A quels réseaux la machine **PCB** a-t-elle accès pour l'instant ?

7. Que faut-il faire pour qu'elle ait accès à Internet ?

2. La table de routage

Le résultat des différentes commandes `route` utilisées est la **table de routage** de la machine locale. Cette dernière peut être affichée par la commande `route -n` (ou `route print` sous Windows).

Chaque ligne de cette table correspond à une route vers une **destination** (adresse et masque) donnée et via une **passerelle** le cas échéant. Les différentes routes sont examinées dans par **ordre de précision de la destination** (les /24 avant les /8) jusqu'à trouver une correspondance avec la destination souhaitée.

Itinéraires actifs :

Destination réseau	Masque réseau	Adr. passerelle
164.81.20.0	255.255.255.0	0.0.0.0
192.168.12.0	255.255.255.0	0.0.0.0
10.25.0.0	255.255.0.0	0.0.0.0
127.0.0.0	255.0.0.0	0.0.0.0
192.168.11.0	255.255.255.0	192.168.12.254
172.29.0.0	255.255.0.0	192.168.12.254
10.23.34.21	255.255.255.255	10.25.0.254
0.0.0.0	0.0.0.0	164.81.20.254

Exercice

1. A combien de réseaux cette machine appartient-elle ? Lesquels ?

2. Par où un message destiné à 10.25.54.7 va-t-il être envoyé ?

3. Quelle passerelle sera utilisée pour atteindre la machine 192.168.11.23 ? Pour 172.29.23.1 ? Pour 10.23.34.56 ?

4. Quelle est la passerelle par défaut de cette machine ?

5. On souhaite maintenant que les messages à destination de la machine 192.168.11.23 transitent via la passerelle 10.25.0.254. Quelle commande devez-vous taper pour cela ? Indiquer la ligne résultante qui apparaîtra dans la table de routage.

Commande

Modification de la table de routage

6. Faites un schéma de la topologie du réseau auquel vous êtes connecté à partir des informations de la table de routage.

3. Étude d'un réseau

On considère maintenant le réseau dont la topologie est donnée en annexe.

1. Quelle commande doit-on taper sur **PCA** pour déclarer **R1** comme passerelle par défaut pour cette machine ?

2. On veut maintenant envoyer un message depuis le **PCA** vers le **PCC**, quelle est le chemin que va emprunter le message ?

3. Sachant que la passerelle par défaut configurée sur le **PCC** est **R4**, quel est le chemin emprunté par la réponse de **PCC** à **PCA** ?

4. On veut maintenant que la réponse de **PCC** à **PCA** évite le routeur **R2**. Quelle commande faut-il taper, et sur quelle machine ?

5. Donnez les commandes à taper sur **PCB**, afin de déclarer **R3** comme passerelle par défaut, tout en faisant en sorte que les paquets à destination de **PCA** passent directement par **R1**.

6. Les machines **PCB** et **PCC** peuvent-elles désormais échanger des messages ? Précisez le cas échéant les chemins empruntés dans les 2 sens ou bien les routes à créer pour que ce soit possible.

7. Le routeur **R1** reçoit un message provenant de la machine **PCD** et ayant comme adresse MAC d'origine 7D:8F:05:5C:DB:D3. Proposez une explication.

8. Quelle va être l'adresse MAC d'origine d'un message venant de **PCD** et reçu par **PCB** ?