

Travaux dirigés N° 4  
Routage IP

**Exercice 1 (Préambule)**

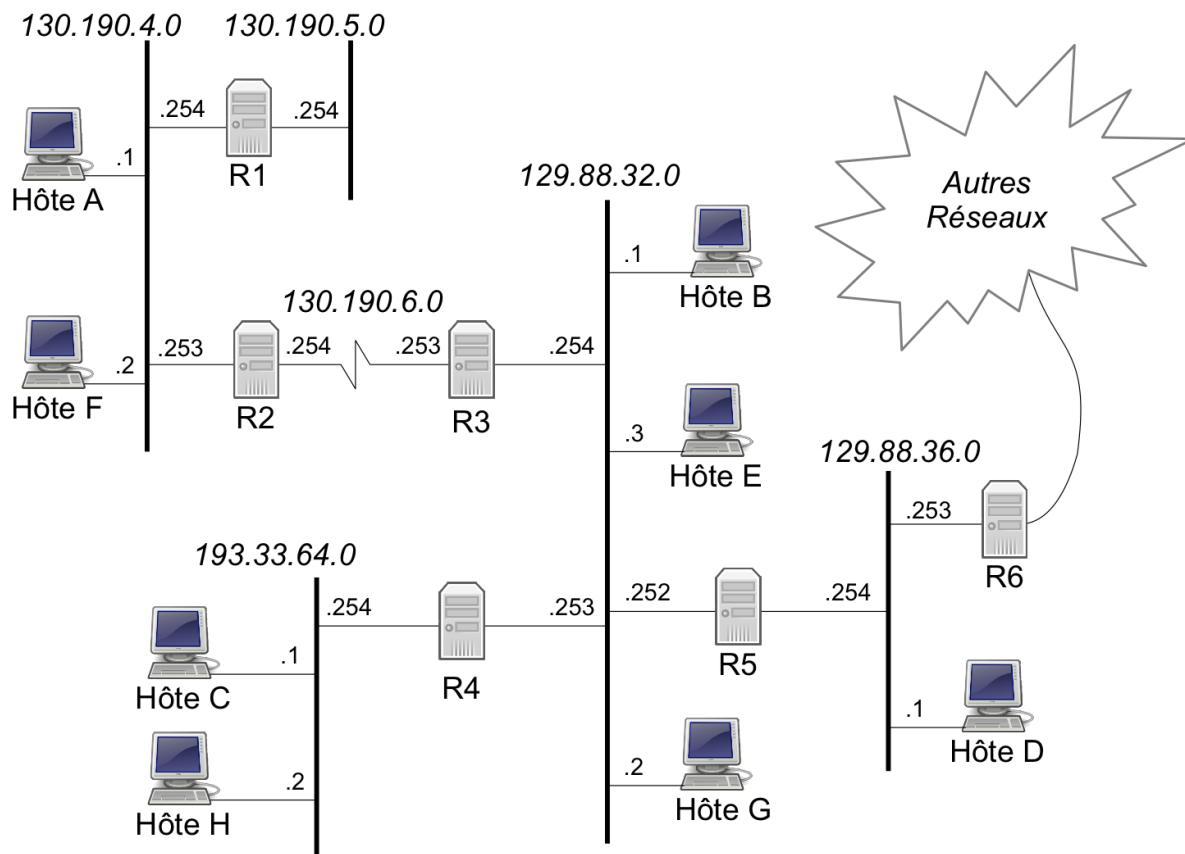
- 1) Pourquoi l'adresse IP ne peut pas être affectée à un périphérique réseau par son fabricant comme c'est le cas de l'adresse MAC pour une carte Ethernet ?
- 2) Combien d'adresses IP et MAC au minimum possède un routeur ?
- 3) Quels sont les deux principaux intérêts pour l'Internet d'utiliser un adressage hiérarchique ?

**Exercice 2 (Introduction)**

- 1) Quelles différences faites vous entre les notions de routage ("*routing*") et de relai ("*forwarding*"), qui fait quoi ?
- 2) Quel est le principe fondamental du routage des datagrammes IP ?
- 3) Quelles sont les informations essentielles contenues dans une table de routage ?
- 4) Donner les grandes lignes de l'algorithme de routage utilisé par un routeur ou un hôte ?
- 5) Que se passe-t-il pour un datagramme IP si une ou plusieurs tables de routage sont fausses ?

**Exercice 3 (Routage statique)**

Le département d'informatique d'une entreprise vient d'installer un réseau avec la topologie suivante :



1) Donner le masque de réseau pour les réseaux 130.190.0.0, 129.88.0.0 et 193.33.64.0 sachant que les deux premiers autorisent 256 sous-réseaux.

L'hôte A a la configuration suivante :

```
ifconfig eth0 130.190.4.1 netmask 255.255.255.0
route add -net 130.190.4.0/24
route add -net 130.190.5.0/24 gw 130.190.4.254
route add -net 130.190.6.0/24 gw 130.190.4.253
route add -net 129.88.0.0 gw 130.190.4.253
route add -net 193.33.64.0 gw 130.190.4.253
route add default gw 130.190.4.253
```

2) De la configuration de l'hôte A donnée ci-dessus, déduire sa table de routage.

3) Donner la configuration de l'hôte B et la table de routage créée.

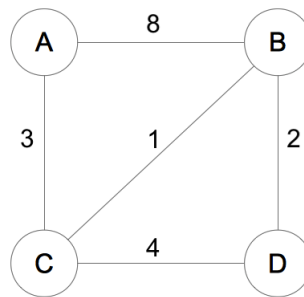
4) Quelles sont les commandes de la configuration de l'hôte A qui sont inutiles ? En quoi ces commandes sont-elles inutiles ?

5) Quelles sont les configurations des routeurs R2 et R3 ? Donner leur table de routage.

6) Vérifier le bon acheminement d'un datagramme émis par A à destination de B. La vérification sera faite par la consultation des tables de routage et en utilisant l'algorithme décrit plus haut.

#### Exercice 4 (Routage dynamique)

Soit le réseau composé des nœuds A, B, C, D et des liaisons  $L_{AB}$ ,  $L_{AC}$ ,  $L_{BC}$ ,  $L_{BD}$ ,  $L_{CD}$  lesquelles sont étiquetées de leur temps d'acheminement  $d_{xy}$ . La métrique retenue pour le routage est le délai d'acheminement. Les nœuds exécutent l'algorithme de routage de Bellman-Ford. Par souci de simplicité, on supposera que les voies sont symétriques, *i.e.*  $d_{xy} = d_{yx}$ .



1) Donner le vecteur de délai ( $VD_x$ ) et la table de routage ( $TR_x$ ) de chaque nœud  $x$  une fois que l'algorithme de routage aura convergé.

2) La liaison  $L_{BC}$  est rompue à l'instant  $T_0$ . Quelles sont les modifications à apporter aux tables de routage et aux vecteurs de délai ?

3) Montrer comment le vecteur de délai et la table de routage de chaque nœud sont mis-à-jour lorsque la séquence des échanges des vecteurs de délai est la suivante :

$T_1$  D reçoit  $VD_B$  A reçoit  $VD_B$   
 $T_2$  C reçoit  $VD_A$   
 $T_3$  D reçoit  $VD_C$