

# 雨田 : 東下の本をのこしをきとてふ木をたぬ

L'objet de TD, et plus généralement du chapitre, est de comprendre comment fonctionnent deux protocoles de routage.

## 一。この本をたぬきとてふ木をたぬ

Ouvrir un terminal. C'est aussi bien de le faire sous Linux. Tester les commandes suivantes

- Pour obtenir les informations sur la configuration de la machine, on utilise `ipconfig/ifconfig`
  - Linux `ifconfig -a` (pour tout) ou bien `en0` (si c'est l'interface `en0` qui est connectée au réseau)
  - Windows `ipconfig /all` (pour tout)

Repérez les adresses IP et MAC de l'interface active.

- `tracert` (Linux) / `tracert` (Windows) *adresse*. A tester avec des adresses diverses (par exemple `wikipedia.com` et `www.nps.gov` aux USA, `france-ioi.org` et `www.maths-info-lycee.fr` en France, `government.ru` en Russie). On peut constater que le nombre de sauts n'est pas proportionnel à la distance. Et que certains sites ne sont pas accessibles par ce biais, semble-t-il.
- `ping url` permet de voir si un site est accessible. Cette commande renvoie l'IP du site, ainsi que le temps mis par les paquets pour être transmis. Ctrl-C ou Ctrl-Z suivant le système pour l'interrompre.
- `nslookup xxx.yyy.zzz.ttt` donne l'URL quand on connaît l'IP. Cette commande fonctionne dans les deux sens, `nslookup nom_du_site` permet de connaître l'IP du site.
- La table de routage d'une machine permet de savoir où diriger les trames entrantes. On l'obtient avec `arp -a`. Sous Linux, il faut peut-être d'abord installer `net-tools` (`sudo apt-get update && sudo apt-get install net-tools`).

## 二。この本をたぬきとてふ木をたぬ

Ouvrir le fichier « `réseau_filius_complet.fls` » avec Filius. Il devrait vous rappeler quelque chose. Faire fonctionner le réseau (bouton flèche verte).

Dans la machine `M1_1` :

- Que donne `arp` ?
- Faire un `ping 192.168.1.2`, puis à nouveau `arp`. Que constatez-vous ?
- faire un `ping 192.168.5.1`. Repérer les machines traversées. Récupérer les tables de routage de ces machines, y compris celle de départ et d'arrivée. Reconstruire avec les tables de routage l'itinéraire emprunté, on donnera toutes les IP : reproduisez le comportement de la commande `tracert`, mais à la main pour en comprendre le fonctionnement. Vous pouvez également voir l'effet sur la table de routage avec `arp`. Expliquer la différence de comportement entre les IP `192.168.1.2` et `192.168.5.1`.

*Remarque* : pour obtenir la table de routage des routeurs, arrêter le réseau (en tapant dessus avec le marteau). Double-cliquer sur le routeur, décocher « routage automatique », et accéder à la table de routage par le bouton éponyme.

Tracer le graphe correspondant au réseau. Donner sa taille et son diamètre.

## 三。この本をたぬきとてふ木をたぬ

Dans ce jeu (© William Gambazza), vous allez vous mettre dans la peau d'un routeur, et faire tourner le protocole RIP.

a. Règles :

- Chaque groupe incarne un routeur et dispose d'une table de routage
- Chaque joueur/routeur ne connaît que ses voisins immédiats
- Le premier tour de jeu est l'initialisation (la phase 1)
- Chacun des tours suivants est appelé « demande RIP ». Lors d'un tour :
  - Chaque joueur va prendre en photo la table de ses voisins immédiats, et uniquement de ceux-là

- Puis il met à jour sa table de routage en suivant les règles du protocole RIP (rappelées ci-dessous, dans la phase « demande RIP »)
- La distance est comptabilisée en nombre de sauts entre routeurs jusqu'à la destination
- La distance aux voisins immédiats est de 1

b. *Phase 1 : initialisation*

Un "message" est envoyé par chaque routeur vers ses voisins pour se signaler et récupérer leurs adresses IP dans le sous-réseau commun. C'est lors de cette phase que chaque routeur doit **convenir** d'une adresse IP différente **avec chacun de ses voisins** en fonction des sous-réseaux correspondants dans la fiche descriptive et la noter dans la table de routage dans la colonne interface avec la distance 1.

*Exemple* : les routeurs R12 et R13 sont voisins et reliés par le sous-réseau 10.10.10.0/24. Alors R12 choisit l'adresse 10.10.10.12 (ou autre) et R13 choisit 10.10.10.13

La table de routage de R12 sera alors complétée ainsi :

Table de routage de R12			
Destination	Passerelle	Interface	Distance
10.10.10.0/24	/	10.10.10.12	1

*Remarque* : l'interface est donnée ici sous forme d'IP

c. *Phase suivantes : demandes RIP*

**En réalité** : un message spécial est envoyé aux voisins qui doivent accuser réception en renvoyant leur propre table de routage qui sont alors analysées

**Simulation** : un élève de chaque équipe part prendre en photo la table de routage d'un routeur voisin direct uniquement. Et l'opération est faite pour chaque voisin direct. De retour, les tables de routage des voisins sont comparées avec la table du routeur de l'équipe et la mise à jour peut commencer, soit il découvre :

- une nouvelle route inconnue jusque là : elle est ajoutée à la table du routeur. La distance est augmentée de 1 saut ;
- une route plus courte vers un sous-réseau connu, mais passant par un nouveau routeur. L'ancienne route est alors remplacée par la nouvelle. La distance est augmentée de 1 saut ;
- une nouvelle route plus longue vers un sous-réseau connu : elle est ignorée ;
- une route connue mais plus longue vers un routeur passant par le même voisin. Cela implique qu'un problème est survenu sur l'ancienne route. La table est mise à jour avec cette nouvelle route. La distance est augmentée de 1 saut.
- Conseil : changez de couleur à chaque tour pour plus de clarté.

*Exemple* : la table de R12, avec une nouvelle route découverte vers le sous-réseau 10.20.15.0/24 pour une distance de 4 via le voisin direct R13. La route est ajoutée et sa distance augmentée de 1.

Table de routage de R12			
Destination	Passerelle	Interface	Distance
10.10.10.0/24	/	10.10.10.12	1
10.20.15.0/24	10.10.10.13	10.10.10.12	5

d. *Fin du jeu*

=> Le jeu s'arrête dès que les tables sont stabilisées et n'évoluent plus

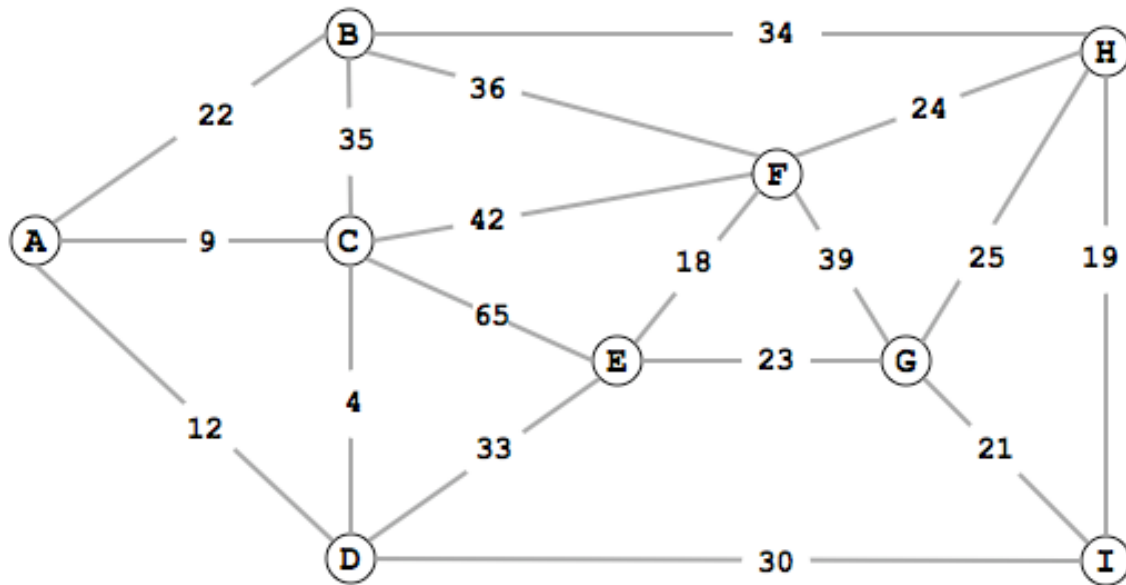
=> Chaque groupe peut alors tracer à la main (ou avec Filius pour les plus à l'aise) la topographie du réseau que la table leur indique. Avec Filius, on peut également vérifier que le réseau fonctionne. Ce qui est rarement le cas du premier coup !

=> Si votre réseau est juste, Level Up !

=> Si votre réseau est juste et fonctionne sous Filius, Level Up et vous avez le droit de vous mettre un petit carré vert (au marqueur fluo) sur le front !

四。由か じりやしき せしこしき きりしき せしき せしき せしき せしき せしき せしき せしき

Donner la table de routage du routeur G dans le réseau suivant (protocole OSPF)



五。せしき せしき せしき せしき せしき せしき せしき せしき せしき

Dans un réseau sous protocole RIP, un routeur A reçoit les tables de routage suivantes de ses voisins :

Table de B		
Destinataire	Passerelle	Coût
A	A	1
C	A	2
D	D	1
E	D	2
F	D	3
G	D	5
H	D	4

Table de C		
Destinataire	Passerelle	Coût
A	A	1
B	A	2
D	E	2
E	E	1
F	E	2
G	H	2
H	H	1

Table de E		
Destinataire	Passerelle	Coût
A	A	2
B	D	2
C	C	1
D	D	1
F	F	1
G	C	3
H	C	2

- Les sommets B et D sont-ils voisins ?
- Les sommets E et G sont-ils voisins ?
- Les tables ont-elles convergé ?
- Dessiner le réseau
- Construire la table de routage de A

六。せしき せしき せしき せしき せしき せしき せしき せしき せしき

Dans un réseau sous protocole OSPF, un routeur A reçoit les messages LSA de chaque routeur. Chaque message comporte le nom du routeur, les voisins de celui-ci ainsi que les coûts associés.

A	B	C	D	E	F
B   4	A   4	B   2	C   7	A   5	B   6
E   5	C   2	D   7	F   3	C   1	D   3
	F   6	E   1		F   3	E   3

- Tracer le réseau
- Construire les tables de routage de A et D en utilisant l'algorithme de Dijkstra