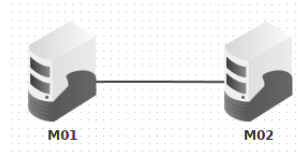


Pour chaque exercice de ce TP, il existe une vidéo de correction.

## I – Réseau de 2 ordinateurs

Voir la vidéo présentant le logiciel Filius : <https://youtu.be/4eGEDjUkHr0>.



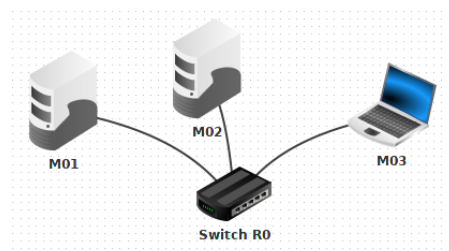
1. Créer un réseau de 2 ordinateurs dans l'interface de configuration.
2. Configurer les machines avec les adresses IP 192.168.0.1 et 192.168.0.2 (masque de sous-réseau (Netmask) 255.255.255.0).  
Renommer les ordinateurs M01 et M02.

Name	M01
MAC Address	B7:FC:19:FA:D9:0F
IP address	192.168.0.1
Netmask	255.255.255.0
Gateway	
Domain Name Server	

3. Passer en mode simulation
4. Activer l'ordi M01 (en cliquant dessus) et installer un Terminal (Command Line) avec l'outil Software Installation.
5. La commande **ipconfig** permet de connaître la configuration réseau d'une machine. Tester cette commande sur M01.
6. La commande **ping adresse-cible** permet de tester la connexion avec la machine d'adresse IP "adresse-cible". Vérifier ainsi que M01 peut communiquer avec M02.
7. Enregistrer ce projet filius sous le nom "reseau2.fls".

## II – Réseau de 3 ordinateurs avec un commutateur (switch)

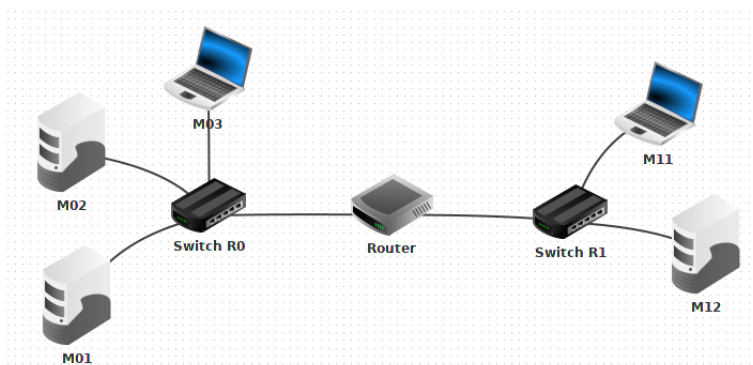
Vidéo d'aide : <https://youtu.be/KJgEdNZGPkI>



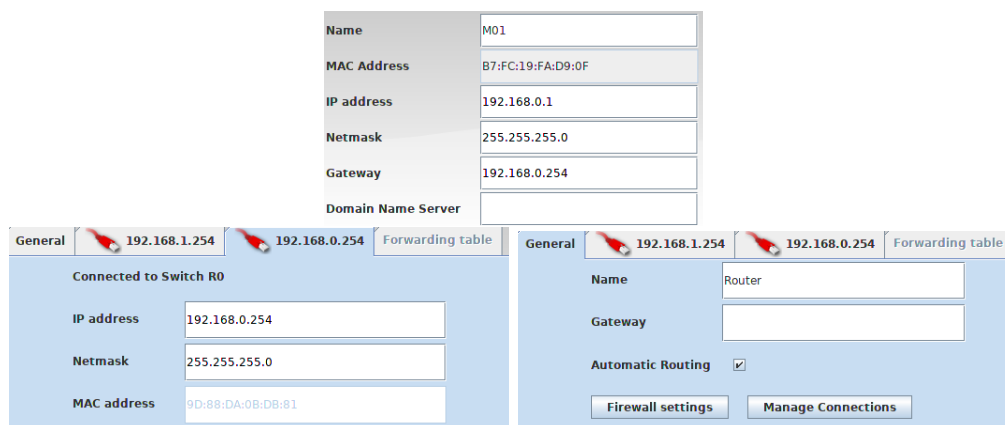
1. Ajouter un 3ème ordinateur (IP 192.168.0.3) et un switch au réseau précédent.
2. Vérifier que ping fonctionne bien de M01 vers M03.
3. Enregistrer ce projet filius sous le nom "reseau3s.fls".

### III – Deux réseaux et un routeur

Vidéo d'aide : <https://youtu.be/LHbFW21EMVM>



1. Créer un deuxième réseau de 2 ordinateurs (IP 192.168.1.1 et 192.168.1.2) reliés via un switch, puis connecter les 2 réseaux au travers d'un routeur.
2. Vérifier en mode simulation que la machine M01 du réseau R0 ne peut pas communiquer directement avec la machine M11 du réseau R1 (à vérifier en essayant un ping).
3. Il faut d'abord configurer le routeur pour mettre en relation logique les deux réseaux. Le routeur sert de passerelle de sortie (Gateway) pour les machines d'un réseau « vers l'extérieur ». Il faut donc d'une part modifier la configuration des ordinateurs pour leur indiquer une adresse IP passerelle de sortie (exemple depuis le réseau R0 : Gateway 192.168.0.254), et d'autre part le routeur pour indiquer ses adresses passerelles (une pour chaque réseau).  
Remarque : en mode « Automatic Routing » : la table de routage se met à jour automatiquement.



4. Vérifier désormais que ping fonctionne bien de M01 vers M11.
5. La commande **tracroute adresse-cible** permet de connaître le chemin suivi pour se communiquer avec la machine d'adresse IP "adresse-cible".  
Chercher avec cette commande combien de « sauts » (hops) sont nécessaires pour passer de M01 à M11.
6. Enregistrer ce projet filius sous le nom "reseau3r2.flc".
7. Complément (vidéo d'aide : <https://youtu.be/To2qd8E0mY4>) : utiliser la commande traceoute entre la machine M14 et M9 sur le projet fourni en annexe (reseaux-multiples.flc).  
On pourra aussi observer au passage que le réseau de la machine M14 a un masque (Netmask) de la forme 255.255.0.0.

## IV – Afficher les échanges de données - serveur Web

Voir la vidéo présentant plus de fonctionnalités du logiciel Filius : <https://youtu.be/vtCU3VFQjiI>.

Vidéo complément : installation d'un serveur web <https://youtu.be/pQD9X1LHUA8>

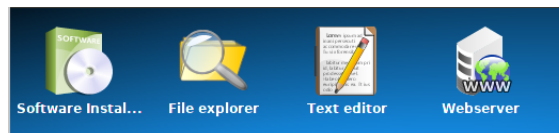
Vidéo d'aide : correction de l'exercice <https://youtu.be/13wwjBPgrGA>

1. Reprendre le même projet filius que précédemment.

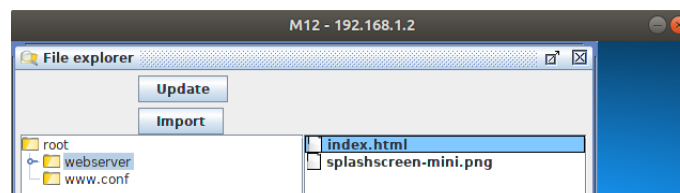
En mode simulation, un clic droit sur une machine permet de visualiser les données échangées depuis la machine : **Show data exchange (adresse ip)**.

Observer ainsi la série d'échanges (ping - pong) lorsqu'on utilise la commande ping : protocole ICMP de la couche (layer) Internet.

2. Sur la machine M12, installer un explorateur de fichiers, un éditeur de texte et un serveur Web (renommer cette machine M12-web).



3. À l'aide de l'explorateur, supprimer les fichiers du dossier webserver.



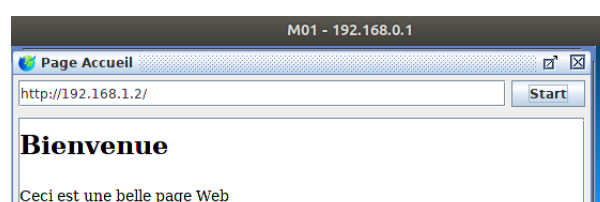
4. À l'aide de l'éditeur, créer un fichier index.html, à enregistrer dans le dossier webserver, qui contient une page html minimale.



5. Lancer ensuite le Serveur Web, et le démarrer avec Start.



6. Installer un navigateur web (webbrowser) sur la machine M01, puis lancer ce navigateur et entrer l'URL 192.168.1.2 dans sa barre d'adresse.



7. Observer alors les données échangées qui correspondent aux requêtes HTTP :

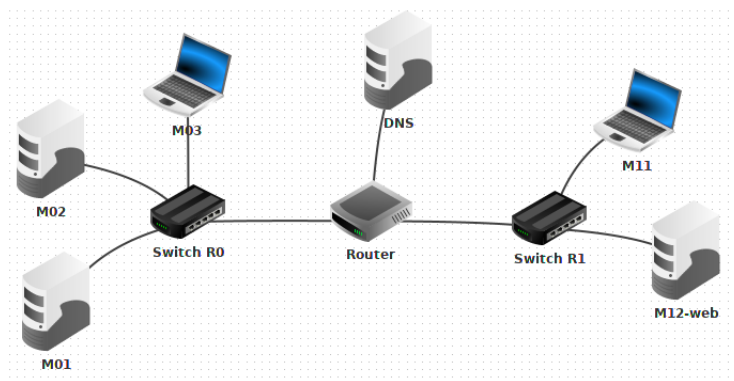
- GET / HTTP/1.1 et HTTP/1.1 200 OK au niveau de la couche Application : bien observer quelle est la machine source et la machine destination dans chaque cas.

*Remarque* : on peut aussi observer que le service Web utilise le port 80 (IP :80).

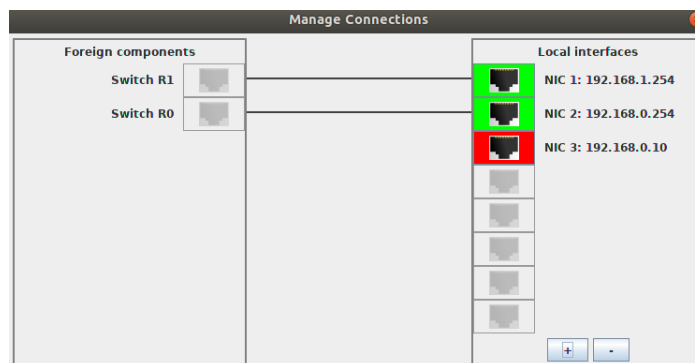
260	14:41:37.118	192.168.0.1:50889	192.168.1.2:80	Application	GET / HTTP/1.1 Host: 192.168.1.2
261	14:41:37.525	192.168.1.2:80	192.168.0.1:50889	TCP	Transport ACK: 4122849233
262	14:41:37.576	192.168.1.2:80	192.168.0.1:50889	Application	HTTP/1.1 200 OK Content-type: text/html <!DOCTYPE html> <html> <head> ...
263	14:41:37.580	192.168.0.1:50889	192.168.1.2:80	TCP	Transport ACK: 2965380383
264	14:41:37.631	192.168.0.1:50889	192.168.1.2:80	TCP	Transport FIN
265	14:41:38.038	192.168.1.2:80	192.168.0.1:50889	TCP	Transport ACK: 1
266	14:41:38.089	192.168.1.2:80	192.168.0.1:50889	TCP	Transport FIN
267	14:41:38.094	192.168.0.1:50889	192.168.1.2:80	TCP	Transport ACK: 1

## V – Ajout d'un serveur DNS (facultatif)

Vidéo d'aide : <https://youtu.be/AeT5niLZIGI>



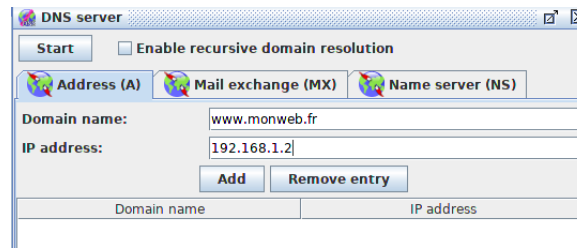
1. Ajouter une machine nommée DNS (IP 192.168.3.1 - Gateway 192.168.3.254) , connectée au routeur (cf image). Cela nécessite au préalable d'ajouter une connexion au routeur (Manage Connections de son onglet General dans les paramètres de configuration).



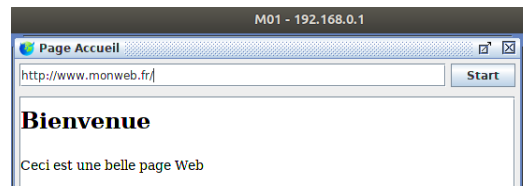
2. Paramétrer les autres ordinateurs du réseau pour profiter de ce service DNS en indiquant l'adresse IP de la machine hébergeant le serveur DNS.

Name	M01
MAC Address	B7:FC:19:FA:D9:0F
IP address	192.168.0.1
Netmask	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.254
Domain Name Server	192.168.3.1

3. En mode simulation, installer un serveur DNS sur la machine nommée DNS. Puis paramétrer ce serveur pour que le nom de domaine "www.monweb.fr" redirige vers l'adresse IP de la machine hébergeant le serveur web (192.168.1.2 dans notre exemple).



4. Sur la machine M01, ouvrir à nouveau le navigateur Web et entrer l'URL http://www.monweb.fr : ça fonctionne !



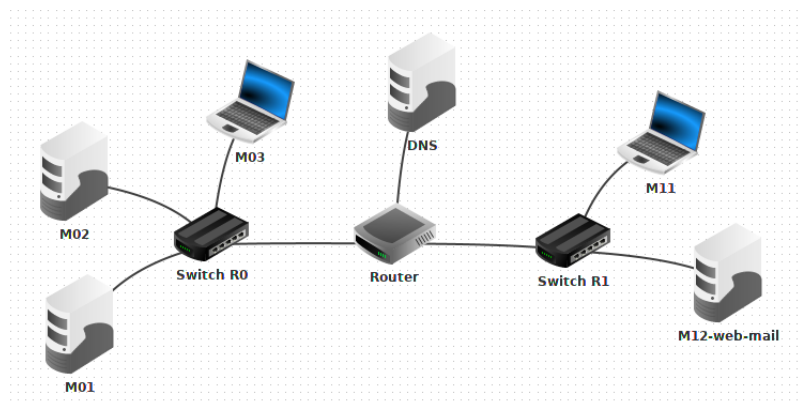
5. Observer alors les données échangées qui correspondent aux requêtes du service DNS.

43	15:38:18.933	192.168.0.1:43788	192.168.3.1:53	Application	ID=923 QR=0 RCODE=0 QDCOUNT=1 ANCOUNT=0 NSCOUNT=0 ARCOUNT=0	www.monweb.fr. A IN
44	15:38:18.939	192.168.3.1:53	192.168.0.1:43788	Application	ID=923 QR=1 RCODE=0 QDCOUNT=0 ANCOUNT=1 NSCOUNT=0 ARCOUNT=0	www.monweb.fr. A 3600 192.168.1.2

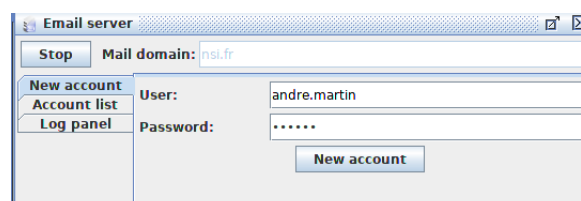
Remarque : on peut aussi observer que le service DNS utilise le port 53 (IP :53).

## VI – Ajout d'un serveur Mail (très facultatif)

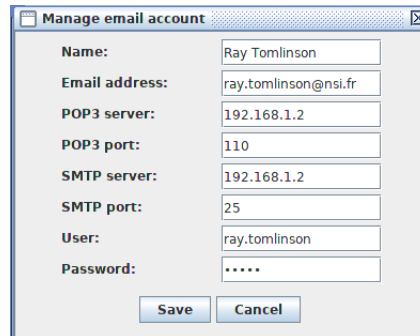
Vidéo d'aide : [https://youtu.be/ys-KV\\_NQn14](https://youtu.be/ys-KV_NQn14)



1. Installer un serveur mail (Email server) sur la machine M12-web (et la renommer M12-web-mail).
2. Paramétrer ce serveur mail en ajoutant 2 utilisateurs (New account) sous la forme *nom.prenom* pour **user** et choisir un mot de passe (très simple! ex : email). On pourra choisir *nsi.fr* comme *Mail domain*.



- Sur 2 machines du réseau (par ex M01 et M11), installer des clients mail (Email program). Paramétrer chaque client mail en renseignant les infos de la rubrique *Account*. Reprendre les mêmes infos que celles renseignées lors de la création des utilisateurs sur le serveur mail. Penser aussi à indiquer l'adresse IP du serveur mail (POP3 pour la réception et SMTP pour l'envoi).



- Envoyer quelques courriels d'un compte à l'autre. Penser à cliquer "Retrieve emails" pour chercher les mails reçus sur le serveur.
- Observer alors les données échangées qui correspondent aux requêtes du service mail. Attention, ce service génère d'assez nombreuses lignes à chaque appel.  
*Remarque* : on peut aussi observer que le service mail utilise le port 25 lors de l'envoi (SMTP) et le port 110 pour la réception (POP3).

```
No.: 641 / Time: 16:31:45.915
Network
  Source: 7C:A6:D2:2E:B5:14
  Destination: 79:F3:4D:0F:87:A5
  Comment: 0x800
Internet
  Source: 192.168.0.1
  Destination: 192.168.1.2
  Protocol: IP
  Comment: Protocol:6, TTL: 63
Transport
  Source: 60229
  Destination: 110
  Protocol: TCP
  Comment: FIN
```

communication vers le serveur  
(couche Transport)

```
No.: 640 / Time: 16:31:45.869
Network
  Source: 79:F3:4D:0F:87:A5
  Destination: 7C:A6:D2:2E:B5:14
  Comment: 0x800
Internet
  Source: 192.168.1.2
  Destination: 192.168.0.1
  Protocol: IP
  Comment: Protocol:6, TTL: 64
Transport
  Source: 110
  Destination: 60229
  Protocol: TCP
  Comment: FIN
```

communication depuis le serveur  
(couche Transport)

```
No.: 670 / Time: 16:34:36.400
Network
  Source: 7C:A6:D2:2E:B5:14
  Destination: 79:F3:4D:0F:87:A5
  Comment: 0x800
Internet
  Source: 192.168.0.1
  Destination: 192.168.1.2
  Protocol: IP
  Comment: Protocol:6, TTL: 63
Transport
  Source: 6139
  Destination: 25
  Protocol: TCP
  Comment: SEQ: 302425198
Application
  Comment:
  From: Ray Tomlinson <ray.tomlinson@nsi.fr>
  To: <ada.lovelace@nsi.fr>
  Subject: bonjour
  Comment ça va ?
  Invitation pour le 06/11/20...
```

émission mail (couche Application)

```
No.: 708 / Time: 16:35:53.582
Network
  Source: 79:F3:4D:0F:87:A5
  Destination: 5C:51:45:4F:34:93
  Comment: 0x800
Internet
  Source: 192.168.1.2
  Destination: 192.168.1.1
  Protocol: IP
  Comment: Protocol:6, TTL: 64
Transport
  Source: 110
  Destination: 22025
  Protocol: TCP
  Comment: SEQ: 531884953
Application
  Comment:
  +OK message follows
  From: Ray Tomlinson <ray.tomlinson@nsi.fr>
  To: <ada.lovelace@nsi.fr>
  Subject: bonjour
  Comment ça va ?
  Invitation pour le 06/11/20...
```

réception mail (couche Application)