FILIUS : GUIDE DU DÉBUTANT

[1]

https://www.lernsoftware-FILIUS.de

Auteur : Daniel Garmann (dgarmann@freenet.de), Gymnasium Odenthal (www.gymnasium-odenthal.de)

Traduit, adapté et modifié par : Stéphane KELLER (https://github.com/KELLERStephane/KELLER-Stephane-Tests2maths)

Mai, 2019 - Version 1.0

[1] Toutes les images sont prises à partir du logiciel FILIUS. Tous les droits sont réservés par les développeurs.

Table des matières

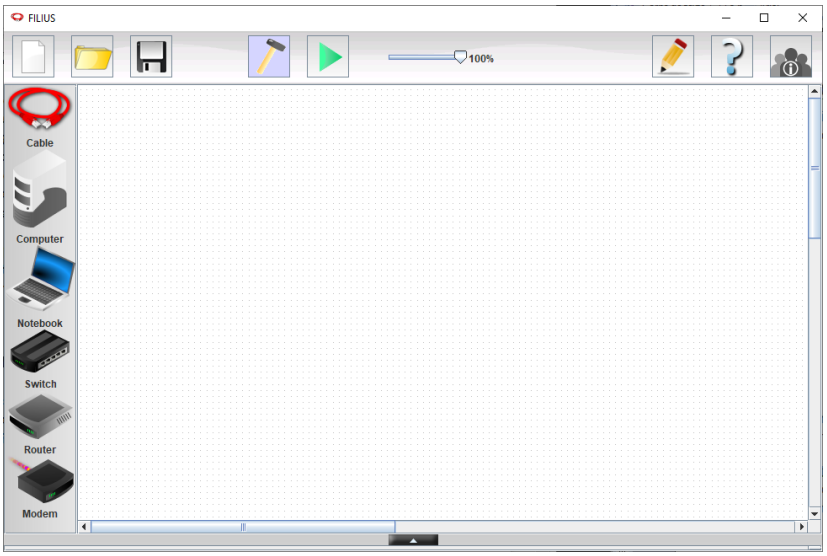
I. Remarque préliminaire.....1
II. Conception de FILIUS.....1
III. Le mode design.....2
3.1 Composants dans FILIUS.....2
3.2 Composants ordinateur et ordinateur portable (Notebook).....2
3.3 Composant câble réseau.....3
3.4 Composant commutateur (switch).....3
3.5 Composant routeur.....3
3.6 Composant modem.....4
IV. Le mode simulation.....5
4.1 Applications réseau dans FILIUS.....6
4.2 Applications système dans FILIUS.....6
4.3 pplications client dans FILIUS.....7
4.4 Applications serveur dans FILIUS.....7
V. Le mode documentation.....8
5.1 Moyens possibles de documentation.....8
VI. Conception et test de réseaux dans FILIUS.....8
6.1 Lien direct.....8
6.2 Connexion d'ordinateurs à l'aide d'un commutateur (switch).....10
6.3 Connexion de deux réseaux à l'aide d'un routeur.....13
6.4 Simulation du World Wide Web.....14
6.5 Service de messagerie dans votre réseau.....18
VII. Perspective.....21
7.1 Réseaux virtuels et réseaux physiques.....21
7.2 Échange de fichiers via peer-to-peer.....22
7.3 Configuration d'un serveur DHCP.....23
7.4 Routage à travers plusieurs ordinateurs (Routage manuel).....25
VIII. Complément : Adresses IP.....29
IX. Exercice de synthèse.....31

I. Remarque préliminaire.

[2] FILIUS a été initialement développé par l'Université Siegen, en Allemagne, afin de fournir un outil permettant d'améliorer les cours d'informatique sur les réseaux. Le groupe cible principal comprend les étudiants des écoles secondaires, mais avec son large éventail d'applications, il peut être intéressant pour les apprenants de tout âge. Le logiciel favorise en particulier l'apprentissage exploratoire et est très utile pour enseigner aux étudiants l'internet et ses différentes applications.
Ce script a pour but de vous montrer, en tant qu'enseignant, les différentes manières d'utiliser FILIUS en classe.Les différentes descriptions sont toujours suivies d'exemples d'exercices avec les solutions correspondantes disponibles au téléchargement sur le site Web FILIUS.

II. Conception de FILIUS.

Après le lancement initial du programme (FILIUS.exe ou FILIUS.jar), vous êtes invité à choisir la langue du programme, cela sera mémorisé de manière permanente[3]. A partir de maintenant, le programme apparaîtra avec l'aspect suivant :



Le programme choisit entre trois modes de travail différents, le mode conception, le mode simulation et le mode documentation :
Pour passer en mode Création, cliquez simplement sur le symbole représentant un marteau ( ) dans la barre d'outils située en haut. Ce mode est utilisé pour construire un réseau ou lui appliquer des modifications. Après le démarrage du programme, FILIUS sera toujours en mode Création.

[2] FILIUS signifie Free Interactive Learning Environment for Internetworking of the University Siegen.
[3] Cette préférence se trouve dans le répertoire utilisateur du dossier FILIUS, qui peut être supprimé pour être réinitialisé.

Pour démarrer le mode simulation, cliquez sur la flèche verte (▶) dans la barre d'outils. Ce mode est utilisé pour tester le réseau que vous avez créé, installer différentes applications réseau sur les ordinateurs et les exécuter.
Pour accéder au mode documentation, sélectionnez le crayon (✎) dans la barre d'outils située en haut. Ce mode offre la possibilité d'ajouter vos propres annotations au réseau et de regrouper certaines parties du réseau pour une meilleure compréhension.
Avant de commencer à construire le premier réseau, voici une brève introduction aux éléments essentiels d'un réseau dans FILIUS.

III. Le mode design.

Avant de créer votre premier réseau, ce chapitre vous familiarisera avec le fonctionnement des différents composants dans FILIUS. Après cela, nous utiliserons les différents composants pour construire et tester des réseaux, en commençant par quelques exemples simples et en augmentant la complexité étape par étape.

3.1 Composants dans FILIUS.

FILIUS fournit une gamme de différents composants dans la barre d'outils située sur le côté gauche. Ceux-ci peuvent être positionnés, connectés, modifiés et supprimés dans l'espace de travail. Pour créer un nouveau composant, utilisez le glisser-déposer pour déplacer le composant n'importe où dans l'espace de travail blanc. Pour connecter deux périphériques à l'aide d'un câble, sélectionnez le câble dans la barre d'outils et cliquez sur les composants que vous souhaitez lier. Les connexions restent même lorsque les composants sont repositionnés. À l'aide d'un clic droit, vous pouvez à nouveau supprimer n'importe quel câble ou composant. Nous allons maintenant apprendre les fonctions de base des différents composants et une explication plus détaillée suivra dans le chapitre sur la conception et le test de réseaux dans FILIUS.

3.2 Composants ordinateur et ordinateur portable (Notebook).

Dans la barre d'outils à gauche, FILIUS fournit deux types d'ordinateurs différents à utiliser dans nos réseaux virtuels. Les deux ordinateurs sont identiques dans leur fonctionnement et remplissent la même fonction, mais il est logique de garder une distinction logique entre les deux. Pour un ordinateur servant la tâche d'un client, il est conseillé d'utiliser un Notebook (), alors que pour un ordinateur servant à la tâche d'un serveur, nous utiliserons un ordinateur classique (). Les composants peuvent être ajoutés en les faisant glisser vers l'espace de travail, à l'aide du bouton gauche de la souris. La configuration d'un ordinateur peut être vue en double-cliquant sur l'image ou en faisant un clic droit et en sélectionnant configurer. La photo affichée en dessous apparaîtra et vous fournira la possibilité de modifier le nom de l'ordinateur, son

adresse IP, son masque de réseau et d'autres paramètres. La configuration standard d'un ordinateur est affichée dans l'image suivante.

Name	New Computer
MAC Address	57:11:3B:D0:41:98
IP address	192.168.0.10
Netmask	255.255.255.0
Gateway	
Domain Name Server	

Si vous et vos étudiants n'êtes pas familiarisés avec le fonctionnement d'une adresse IP ou d'un masque de sous-réseau, veuillez tout d'abord lire l'annexe A pour une brève description.

3.3 Composant câble réseau.

Deux ordinateurs peuvent être connectés à l'aide d'un câble ( ). Après avoir sélectionné le câble dans la barre d'outils, vous pouvez d'abord cliquer sur l'un, puis sur l'autre composant que vous souhaitez connecter dans votre espace de travail pour établir un lien entre les deux.

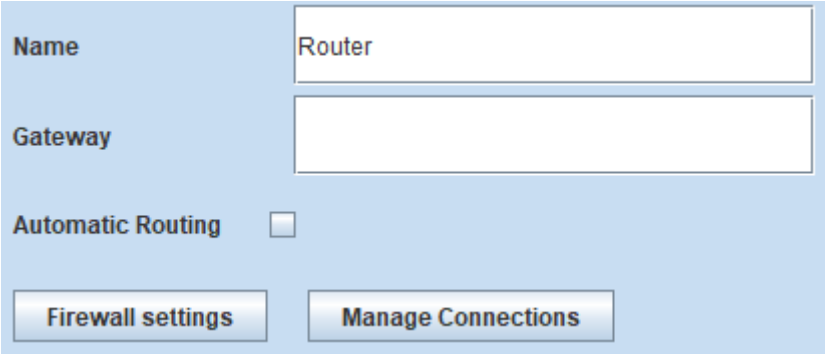
3.4 Composant commutateur (switch).

Si vous souhaitez connecter plus de deux ordinateurs l'un à l'autre, vous avez besoin d'un concentrateur central. Le moyen le plus simple consiste à utiliser un commutateur ( ). Pour un commutateur, la configuration peut également être modifiée en double-cliquant sur l'icône.
Un commutateur mémorise tous les composants connectés après l'envoi de la première demande sur le réseau et redirige les signaux vers leurs destinataires. Cependant, un commutateur ne peut connecter que des ordinateurs d'un seul réseau.

3.5 Composant routeur.

Pour envoyer un signal réseau d'un réseau à un autre, nous avons besoin d'un routeur ( ) pour les connecter. Pour que le routeur fonctionne correctement, **tous les composants connectés doivent appartenir à des réseaux différents**. Ceci s'applique également à des ordinateurs isolés pouvant y être directement connectés.

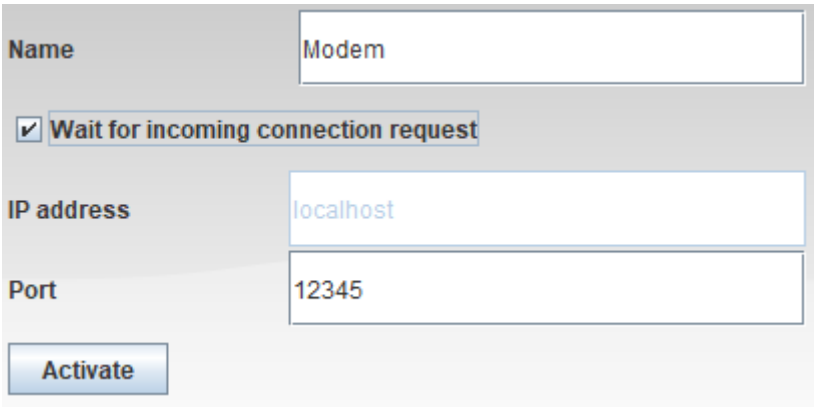
Après l'initialisation d'un routeur, FILIUS demande le nombre de cartes réseau qu'il devrait avoir, c'est-à-dire le nombre d'interfaces vers les réseaux qu'il devrait fournir. Cette configuration peut être modifiée ultérieurement dans le panneau de configuration du routeur, en sélectionnant l'option "Gérer les connexions".



Dans le panneau des préférences, vous pouvez également trouver un onglet dédié pour chaque interface avec la configuration de la carte réseau et de son réseau. Modifiez l'adresse IP en fonction du réseau connecté, de sorte qu'un signal puisse être réacheminé correctement (généralement la première adresse IP du réseau). De plus, une passerelle doit être ajoutée pour chaque ordinateur du réseau. Les préférences exactes seront expliquées en détail dans un exemple ultérieur.

3.6 Composant modem.

FILIUS offre également la possibilité de lier plusieurs programmes FILIUS exécutés sur différents ordinateurs d'un réseau existant, tel qu'une salle de classe. Il est important de vous assurer que votre pare-feu autorise de telles connexions. Pour utiliser ces fonctionnalités, tous les programmes FLIIUS doivent inclure un modem () dans leur réseau virtuel. Le modem de l'un des réseaux virtuels doit être défini en tant que destinataire. Pour ce faire, cochez la case "Attendre la demande de connexion entrante", puis cliquez sur le bouton "Activer" pour commencer à accepter les demandes entrantes.



Tous les modems des autres réseaux virtuels peuvent désormais établir une connexion réseau physique en utilisant l'adresse IP réelle du modem récepteur. Tous les modems indiqueront une connexion réussie avec un petit point vert.

IV. Le mode simulation.

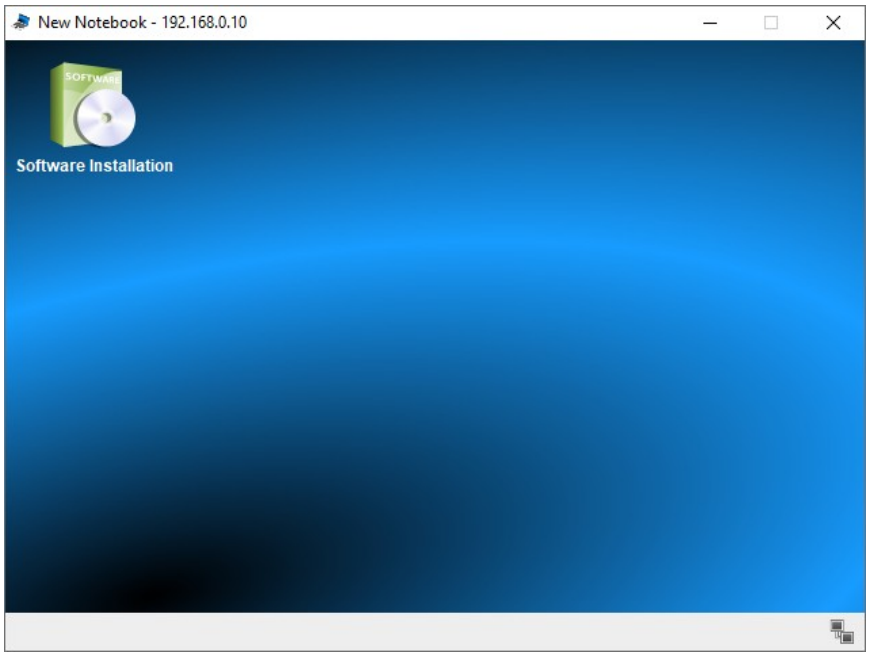
Le mode simulation est utilisé pour installer un logiciel sur les ordinateurs, le supprimer ou le démarrer. Pour passer en mode simulation, cliquez sur la flèche verte dans la barre d'outils supérieure ( ).
L'objectif principal de FILIUS est d'afficher l'activité du réseau sur les différentes couches du modèle OSI (Open Systems Interconnection) et améliore ainsi la compréhension de la fonctionnalité des réseaux.
Pour modifier la vitesse d'affichage de la simulation, utilisez le panneau de commande situé en haut (100%). Ceci ajuste la vitesse d'affichage des signaux dans les câbles ainsi que dans le modèle de couches OSI, que vous pouvez voir en cliquant avec le bouton droit de la souris sur n'importe quel ordinateur.

Data exchange

Notebook 0.10 - 192.168.0.10

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Layer	Comment
1	13:10:03.599	192.168.0.254...	255.255.255.25...		Application	192.168.0.254 192.168.2.254 16 75000 192.168.1.0 255.255....
2	13:10:28.913	192.168.0.254...	255.255.255.25...		Application	192.168.0.254 192.168.2.254 16 75000 192.168.1.0 255.255....
3	13:10:54.605	192.168.0.254...	255.255.255.25...		Application	192.168.0.254 192.168.2.254 16 75000 192.168.1.0 255.255....
4	13:11:21.183	192.168.0.11	192.168.0.254	ARP	Internet	Search for MAC 192.168.0.254, 192.168.0.11: 17:30:48:17:0...
5	13:11:21.799	192.168.0.11	192.168.0.12	ARP	Internet	Search for MAC 192.168.0.12, 192.168.0.11: 17:30:48:17:01:2E
6	13:11:24.903	192.168.0.254...	255.255.255.25...		Application	192.168.0.254 192.168.2.254 16 75000 192.168.1.0 255.255....
7	13:11:58.692	192.168.0.254...	255.255.255.25...		Application	192.168.0.254 192.168.2.254 16 75000 192.168.1.0 255.255....
8	13:12:26.228	192.168.0.254...	255.255.255.25...		Application	192.168.0.254 192.168.2.254 16 75000 192.168.1.0 255.255....
9	13:12:38.841	192.168.0.10	192.168.0.254	ARP	Internet	Search for MAC 192.168.0.254, 192.168.0.10: 48:E9:9C:A9:F...
10	13:12:39.047	192.168.0.254	192.168.0.10	ARP	Internet	192.168.0.254: FB:CA:0D:EE:3D:46
11	13:12:39.048	192.168.0.10	192.168.1.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
12	13:12:39.654	192.168.1.10	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 63, Seq.-Nr.: 1
13	13:12:40.059	192.168.0.10	192.168.1.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
14	13:12:40.466	192.168.1.10	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 63, Seq.-Nr.: 2
15	13:12:41.261	192.168.0.10	192.168.1.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3

Mais avant de pouvoir voir toute activité du réseau, il est nécessaire d'installer un logiciel sur l'ordinateur. En double-cliquant ou en faisant un clic droit sur un ordinateur, vous obtenez avec le bureau le périphérique sélectionné :



En cliquant sur le symbole pour l'installation du logiciel ( ), vous pouvez installer ( ) et désinstaller ( ) le logiciel sur cet ordinateur. Vous trouverez ci-dessous une brève description des fonctions des différents logiciels.

4.1 Applications réseau dans FILIUS.

FILIUS a trois types d'applications : les applications client, les applications serveur et les applications système. Celles-ci seront brièvement expliquées en fonction de leur groupe.

4.2 Applications système dans FILIUS.

Explorateur de fichiers ( ) : cette application vous permet de copier des fichiers existants du disque dur de votre ordinateur sur un ordinateur virtuel dans FILUS.

Ligne de commande ( ) : La ligne de commande vous permet de gérer l'ordinateur à l'aide de certaines commandes qui seront affichées au démarrage du terminal.

Editeur de texte ( ) : à l'aide de l'éditeur de texte, vous pouvez créer des fichiers texte simples, par exemple HTML, et les modifier. Vous pouvez également modifier les fichiers que vous avez précédemment importés à l'aide de l'explorateur de fichiers.

Pare-feu ( ) : le pare-feu peut être utilisé pour ouvrir ou fermer certains ports du réseau.

Visionneuse d'images ( ) : avec ce programme, vous pouvez ouvrir et afficher des images.

4.3 Application client dans FILIUS.

Programme de messagerie ( ) : ce logiciel vous permet d'envoyer et de recevoir des courriels.

Navigateur Web ( ) : le navigateur Web vous permet d'afficher des sites Web. Il peut gérer toutes les commandes html de base.

Client générique ( ) : le client est utilisé pour se connecter à un serveur. Il peut être utilisé pour vérifier si le réseau est correctement connecté.

Gnutella ( ) : Gnutella est une application peer-to-peer qui vous permet de partager des fichiers au sein d'un réseau virtuel.

4.4 Application serveur dans FILIUS.

Serveur DNS ( ) : le serveur DNS est utilisé pour simuler la traduction des URL symboliques dans leurs adresses IP correspondantes.

Serveur de messagerie ( ) : à l'aide d'un serveur de messagerie, vous pouvez créer différents comptes de messagerie pouvant être utilisés par le programme de messagerie sur un ordinateur client.

Serveur Web ( ) : cette application transforme un ordinateur en un serveur Web, qui permet aux clients d'afficher un site Web stocké sur le serveur à l'aide du navigateur Web. Le site Web par défaut est défini par le fichier index.html dans le répertoire virtuel root / webserver.

Serveur d'écho ( ) : une fois démarré, le serveur d'écho répond à toutes les demandes des clients en renvoyant le message reçu.

V. Le mode documentation.

Depuis la version 1.6.0, FILIUS permet à l'utilisateur de documenter les structures de réseau et de les regrouper de manière symbolique. Pour démarrer le mode documentation, cliquez sur l'icône affichant un crayon ( ).

5.1 Moyens possibles de documentation.

FILIUS propose deux méthodes de documentation différentes dans ce mode, qui seront brièvement expliquées. A partir de là, le script ne se concentrera plus sur l'utilisation du mode documentation mais il incombera à l'utilisateur de nommer ou de grouper de manière significative ses réseaux virtuels.

À l'aide de champs de texte ( ), l'utilisateur peut ajouter des informations concernant le réseau virtuel. Les champs de texte n'ont aucune influence sur le comportement du réseau en mode conception, ni sur l'activité du réseau en mode simulation.

Il en va de même pour les champs de structure ( ). Ils peuvent être utilisés pour regrouper de manière significative des composants individuels d'un réseau. Le champ peut être déplacé à la bonne taille et apparaîtra en arrière-plan lorsque vous quitterez le mode documentation.

En utilisant le bouton d'exportation ( ), votre réseau virtuel peut être enregistré en tant que graphique de réseau portable (fichier PNG).

VI. Conception et test de réseaux dans FILIUS.

Dans le chapitre suivant, nous allons concevoir et tester différents réseaux, en commençant par des exemples simples et en augmentant la complexité. Par conséquent, un basculement régulier entre le mode conception et simulation est nécessaire. Le symbole à gauche de chaque exercice indique si l'opération doit être effectuée en mode design ( ) ou en mode simulation ( ).

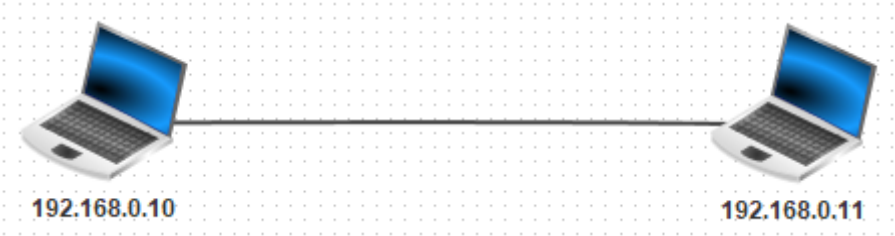
6.1 Lien direct.

Le moyen le plus simple de connecter des ordinateurs consiste à établir une liaison directe à l'aide d'un câble réseau croisé. Ceci s'appelle une connexion d'égal à égal. Avec ce type de connexion, les ordinateurs peuvent être connectés à l'aide d'un câble à paire torsadée pour permettre le transfert de données entre les deux.

Exercice 1 : ( )

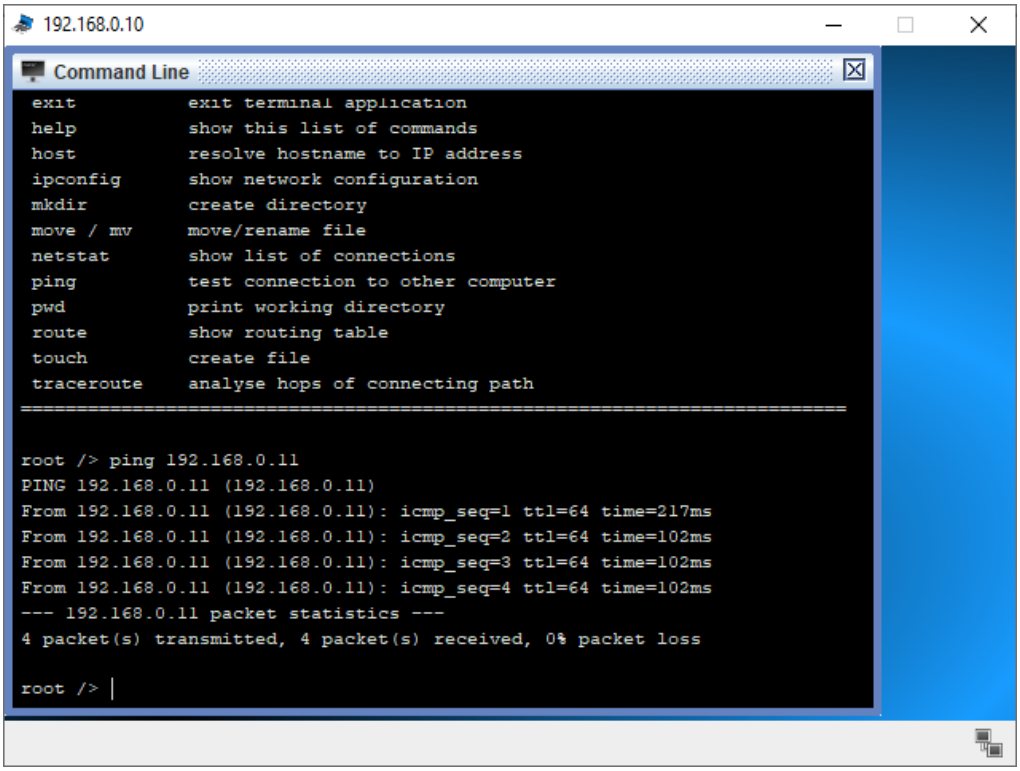
Créez un réseau simple avec deux ordinateurs liés, servant de clients. Configurez les ordinateurs avec les noms indiqués ci-dessous et les adresses IP 192.168.0.10 et 192.168.0.11. L'utilisation du masque de sous-réseau 255.255.255.0 garantit que les deux ordinateurs font partie du même réseau.

Remarque: Si vous ne souhaitez pas nommer manuellement chaque ordinateur, utilisez l'option "Utiliser adresse IP comme nom" pour permettre à FILIUS de définir automatiquement le nom de l'ordinateur en tant qu'adresse IP.



Exercice 2a : ( )

Sélectionnez l'ordinateur avec l'adresse IP se terminant par 0.10 et installez la ligne de commande dessus. Démarrez la ligne de commande et testez la connexion à l'ordinateur 0.11 à l'aide de la commande ping 192.168.0.11.
Inspectez l'activité du réseau en affichant les données échangées de l'ordinateur 0.10 dans le modèle OSI.



Data exchange

192.168.0.10

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Layer	Comment
1	16:53:16.890	192.168.0.10	192.168.0.11	ARP	Internet	Search for MAC 192.168.0.11, 192.168.0.10: 67:17:E3:95:35:42
2	16:53:16.994	192.168.0.11	192.168.0.10	ARP	Internet	192.168.0.11: 50:28:AC:48:FC:F4
3	16:53:16.995	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
4	16:53:17.097	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
5	16:53:18.087	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
6	16:53:18.189	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
7	16:53:19.287	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
8	16:53:19.389	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
9	16:53:20.489	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4
10	16:53:20.591	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4

```
No.: 3 / Time: 16:53:16.995
Network
    Source:        67:17:E3:95:35:42
    Destination:   50:28:AC:48:FC:F4
    Comment:       0x800
Internet
    Source:        192.168.0.10
    Destination:   192.168.0.11
    Protocol:      ICMP
    Comment:       ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
```

Nous pouvons également observer que l'activité du réseau n'atteint que la couche Internet. Les couches plus élevées et plus complexes du modèle OSI ne sont pas encore nécessaires. En sélectionnant l'une des lignes dans la fenêtre d'échange de données, il est possible d'afficher des informations sur les couches inférieures du modèle OSI ainsi que des informations plus détaillées sur les couches utilisées.

Exercice 2b : (▶)

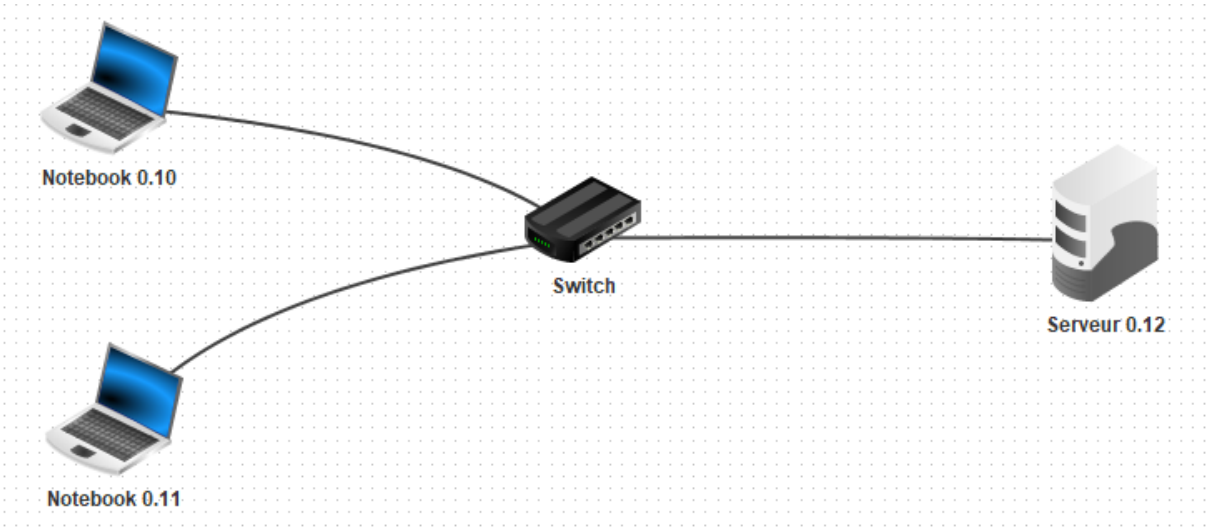
Essayez également d'autres commandes en utilisant la ligne de commande, telles que ipconfig, host localhost ou dir. L'utilisation de la commande hôte (host) apparaîtra clairement dans un exemple ultérieur, incluant un serveur DNS.

6.2 Connexion d'ordinateurs à l'aide d'un commutateur (switch).

Si vous souhaitez connecter plus de deux ordinateurs à un réseau dans FILIUS, vous devez utiliser un switch (commutateur) auquel vous pouvez connecter un nombre quelconque d'ordinateurs. Après la première utilisation en mode simulation, un switch enregistre les adresses MAC en fonction des adresses IP de tous les ordinateurs afin de pouvoir transférer les paquets de données plus rapidement. Nous allons maintenant utiliser ce composant pour connecter trois ordinateurs entre eux.

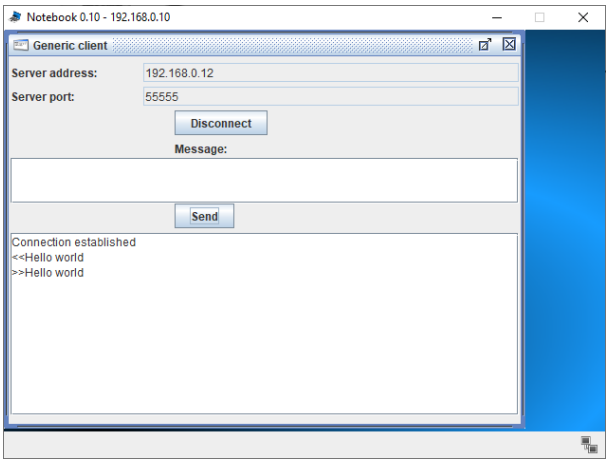
Exercice 3 : ( )

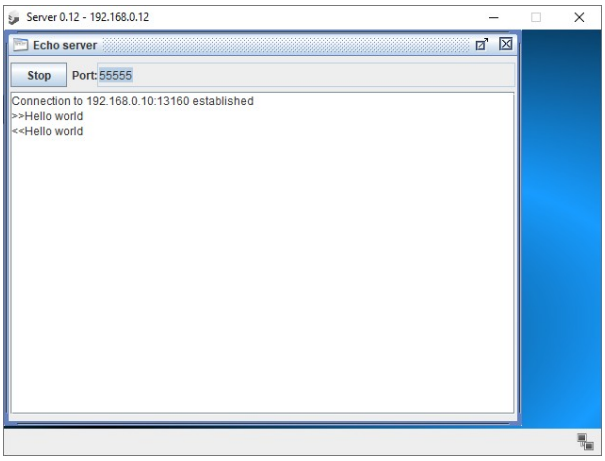
Développez maintenant votre réseau avec un troisième ordinateur, un serveur, avec le nom affiché ci-dessous et l'adresse IP 192.168.0.12. N'oubliez pas d'utiliser d'utiliser le symbole ( ) dans le but d'implanter un serveur. Puis connectez les trois ordinateurs au switch.



Exercice 4 : ( )

Ensuite, ouvrez le bureau du serveur 0.12, installez-y un serveur d'écho et démarrez-le sur le port prédéfini 55555. Utilisez l'un des ordinateurs portables pour installer un client générique et connectez-le au serveur. Essayez d'envoyer des messages texte du client au serveur et observez le résultat. Jetez également un coup d'œil à l'activité du réseau dans la fenêtre d'échange de données de l'ordinateur portable.





Data exchange

Notebook 0.10 - 192.168.0.10

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Layer	Comment
1	16:53:16.890	192.168.0.10	192.168.0.11	ARP	Internet	Search for MAC 192.168.0.11, 192.168.0.10: 67:17:E3:95:35:42
2	16:53:16.994	192.168.0.11	192.168.0.10	ARP	Internet	192.168.0.11: 50:28:AC:48:FC:F4
3	16:53:16.995	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
4	16:53:17.097	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 1
5	16:53:18.087	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
6	16:53:18.189	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 2
7	16:53:19.287	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
8	16:53:19.389	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 3
9	16:53:20.489	192.168.0.10	192.168.0.11	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4
10	16:53:20.591	192.168.0.11	192.168.0.10	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-Nr.: 4
11	19:15:50.939	192.168.0.10	192.168.0.12	ARP	Internet	Search for MAC 192.168.0.12, 192.168.0.10: 67:17:E3:95:35:42
12	19:15:51.146	192.168.0.12	192.168.0.10	ARP	Internet	192.168.0.12: F8:A7:88:4C:4C:C2
13	19:15:51.147	192.168.0.10:1...	192.168.0.12:5...	TCP	Transport	SYN, SEQ: 3775925095
14	19:15:51.351	192.168.0.12:5...	192.168.0.10:1...	TCP	Transport	SYN, ACK:3775925096, SEQ: 2987147659
15	19:15:51.356	192.168.0.10:1...	192.168.0.12:5...	TCP	Transport	ACK: 2987147660
16	19:15:54.378	192.168.0.10:1...	192.168.0.12:5...		Application	Hello world
17	19:15:54.581	192.168.0.12:5...	192.168.0.10:1...	TCP	Transport	ACK: 3775925097
18	19:15:54.632	192.168.0.12:5...	192.168.0.10:1...		Application	Hello world
19	19:15:54.634	192.168.0.10:1...	192.168.0.12:5...	TCP	Transport	ACK: 2987147661

La fenêtre d'échange de données montre que, dans cet exemple, la couche de transport est nécessaire pour la première fois. L'établissement de la connexion entre le client et le serveur utilise déjà trois couches dans le modèle OSI. Les deux premières lignes sont à nouveau utilisées pour déterminer l'adresse MAC, appartenant à l'adresse IP du serveur.

Dès que vous envoyez un message de client à serveur, la quatrième couche, appelée couche d'application, entre en jeu. L'application, qui est le client générique, utilise tout d'abord la couche application, puis la couche transport, la couche internet et enfin la couche réseau. Toutes ces informations seront affichées en cliquant sur la première ligne bleu foncé dans le modèle d'échange de données, ce qui affichera l'image à droite.

No.: 16 / Time: 19:15:54.378

- Network
  - Source: 67:17:E3:95:35:42
  - Destination: F8:A7:88:4C:4C:C2
  - Comment: 0x800
- Internet
  - Source: 192.168.0.10
  - Destination: 192.168.0.12
  - Protocol: IP
  - Comment: Protocol:6, TTL: 64
- Transport
  - Source: 13160
  - Destination: 55555
  - Protocol: TCP
  - Comment: SEQ: 3775925096
- Application
  - Comment: Hello world

Dans les exercices suivants, n'oubliez pas de regarder de temps en temps la fenêtre d'échange de données pour avoir une idée du type d'informations. en cours de transmission au sein du réseau. Vous remarquerez, par exemple, l'énorme quantité de données à transmettre lors de l'envoi de courriels.

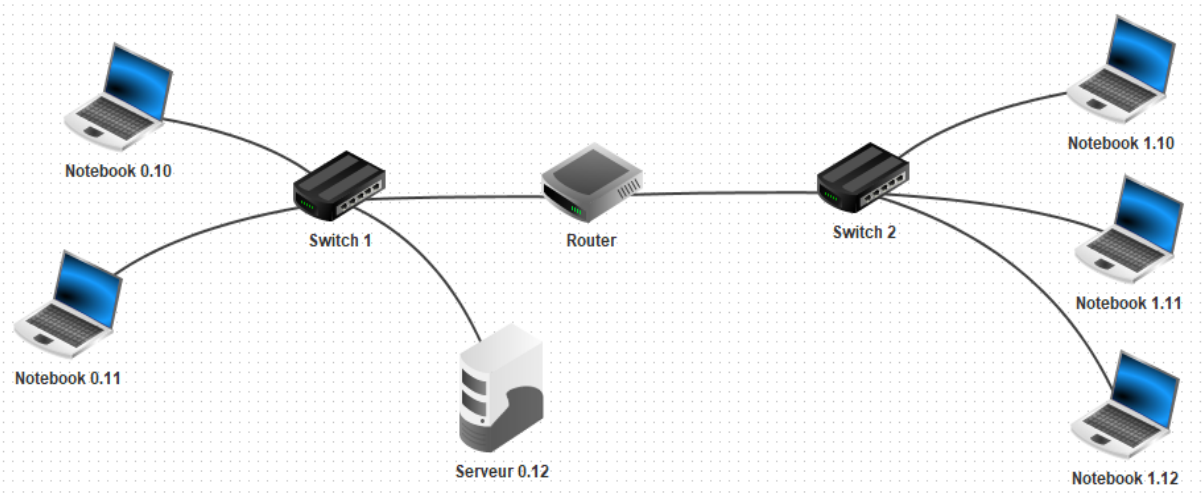
6.3 Connexion de deux réseaux à l'aide d'un routeur.

Avant d'installer et de tester davantage de logiciels sur les ordinateurs, nous souhaitons étendre notre réseau existant avec trois ordinateurs supplémentaires.

Exercice 5 :

( ) : Créez un deuxième réseau avec trois nouveaux ordinateurs, comme indiqué ci-dessous. Nous voulons que les trois nouveaux ordinateurs se trouvent sur un réseau logiquement différent pour lequel nous utiliserons les adresses IP 192.168.1.10 à 192.168.1.12. Enfin, connectez les deux réseaux à l'aide d'un routeur et configurez les deux cartes d'interface réseau avec les adresses IP 192.168.0.1 et 192.168.1.1.

( ) : Enfin, testez la connexion entre les ordinateurs 0.10 et 1.10 à l'aide de la commande ping.



Si vous avez tout suivi comme décrit ci-dessus, FILIUS affichera le message suivant dans l'invite de commande :

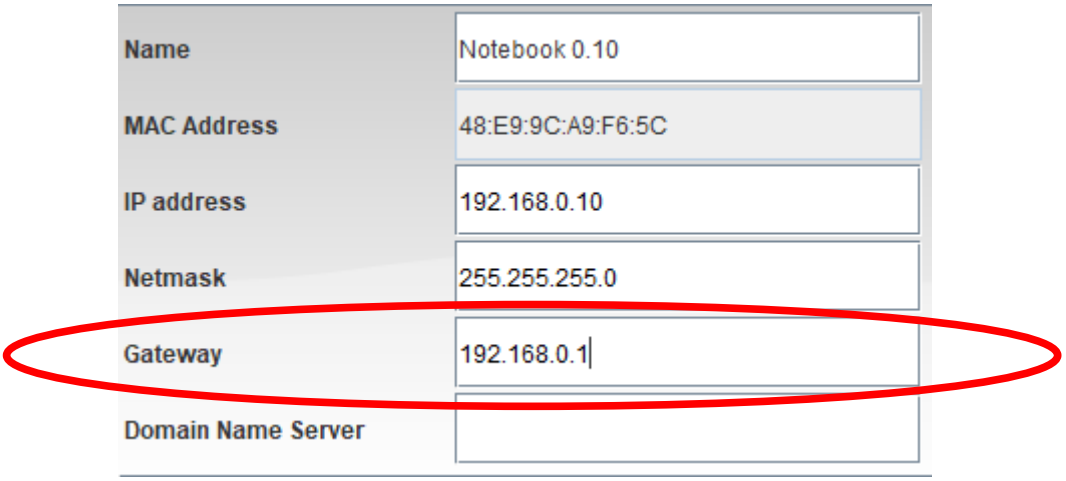
```
root /> ping 192.168.1.10
Destination not reachable
root />
```

La raison de cette réponse est que le message devrait quitter le réseau local. Cependant, nous n'avons pas encore configuré de passerelle pour les différents ordinateurs, ce qui permettrait de déterminer où les messages devant quitter le réseau sont transférés.

Exercice 6 :

(⛏) : Le routeur dispose d'une carte d'interface réseau avec l'adresse 192.168.0.1 que vous configurerez en tant que passerelle pour les trois ordinateurs du côté gauche. Définissez la passerelle pour les trois ordinateurs portables du côté droit sur 192.168.1.1 en conséquence.

(▶) : Maintenant, essayez à nouveau la même connexion et cela devrait fonctionner correctement.



Lorsque vous regardez la fenêtre d'échange de données, vous pouvez constater que la première demande prend beaucoup plus de temps que les trois suivantes. En effet, la table de routage des deux commutateurs est vide au début et est ensuite créée après la première demande.

Exercice 7 :

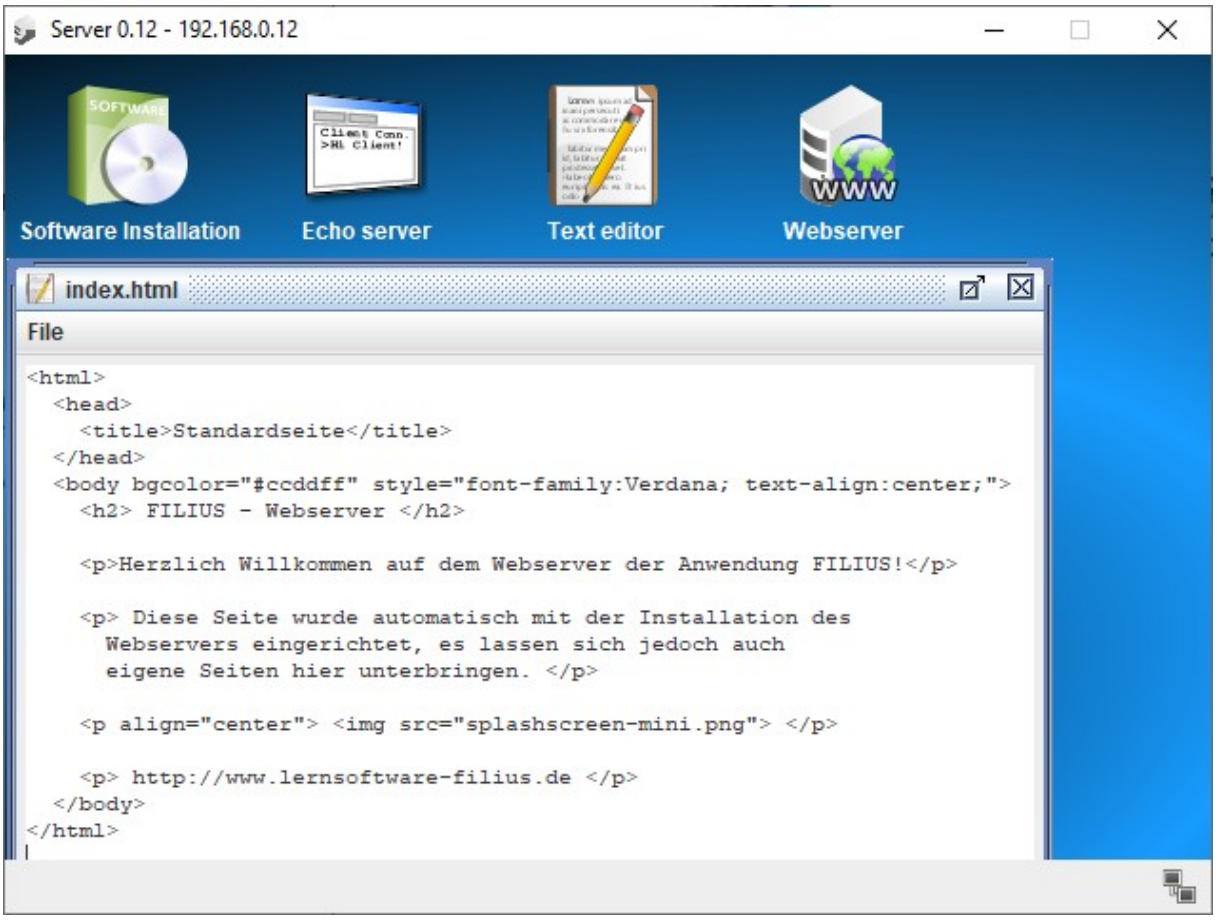
(▶) : Essayez maintenant de tester votre réseau avec un client générique et un serveur d'écho. Utilisez l'ordinateur portable 1.10 pour installer un client générique et le connecter au serveur 0.12.

6.4 Simulation du World Wide Web.

La tâche la plus importante d'Internet aujourd'hui est sûrement le World Wide Web. Avec FILIUS, vous pouvez simuler et analyser les processus de base impliqués dans la communication entre un navigateur Web et un serveur Web distant. Le réseau que nous avons créé dans l'exercice 6 suffit pour cette tâche. Nous utiliserons le serveur 0.12 comme serveur Web et l'ordinateur portable 1.10 comme client et navigateur Web. Mais commençons par configurer notre serveur Web.

Exercise 8 : (▶)

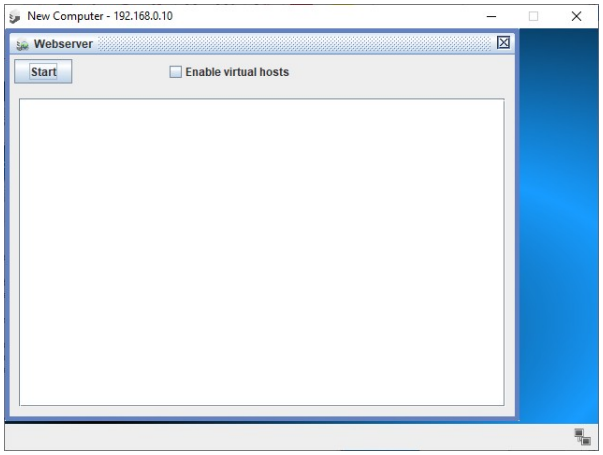
Utilisez le serveur 0.12 pour installer un serveur Web et un éditeur de texte. Prenez l'éditeur de texte pour ouvrir le fichier index.html qui se trouve dans le répertoire virtuel root/webserver. Vous pouvez maintenant modifier le fichier afin de représenter les informations souhaitées. Créez également une nouvelle page avec le nom contact.html à laquelle vous accéderez ultérieurement.



Exercice 9 : (▶)

Sur le bureau de votre serveur Web, démarrez l'application Webserver d'un double clic. Puis démarrez le serveur Web virtuel en cliquant sur le bouton Démarrer. (photo de gauche)

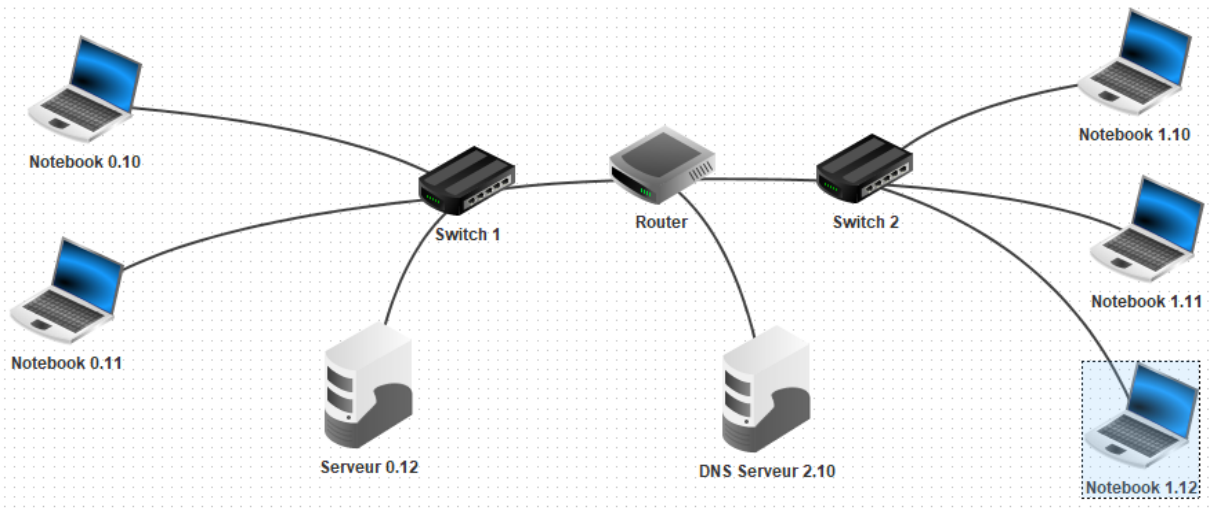
Après cela, passez à l'ordinateur 1.10 pour installer un navigateur Web. Démarrez le navigateur et essayez d'établir une connexion au serveur Web en tapant l'URL http://192.168.0.12 dans le champ d'adresse de votre navigateur Web. (image de droite)



Nous avons établi une connexion, mais ce n'est pas comme cela que nous communiquons habituellement avec d'autres serveurs Web. Normalement, nous contactons un site Web en tapant son URL et non l'adresse IP du serveur Web. La résolution entre l'URL et l'adresse IP correspondante est effectuée par un serveur de noms de domaine, également appelé serveur DNS, que nous allons maintenant configurer.

Exercice 10 : ( )

Créez un nouveau serveur avec l'adresse IP 192.168.2.10 et la passerelle définie sur 192.168.2.1. Changez le nombre d'interfaces de votre routeur en trois en accédant à l'onglet «Général» de sa configuration et en sélectionnant le bouton «Gérer les connexions». Passez maintenant à l'onglet de la nouvelle carte d'interface réseau et modifiez les informations de l'adresse IP en 192.168.2.1 et le masque de sous-réseau en 255.255.255.0. Enfin, connectez le nouveau serveur au routeur avec un câble.



Pour permettre à tous les ordinateurs d'utiliser le service du serveur DNS, nous devons ajouter l'adresse IP du serveur DNS à la configuration de chaque ordinateur portable.

Exercice 11 : ( )

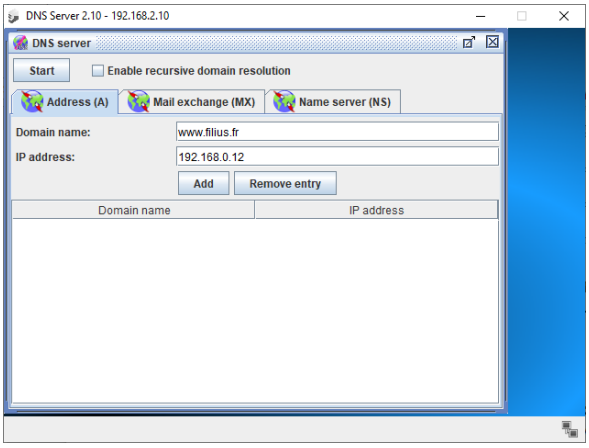
Ajoutez l'adresse IP du serveur DNS 192.168.2.10 à la configuration de chaque ordinateur portable.

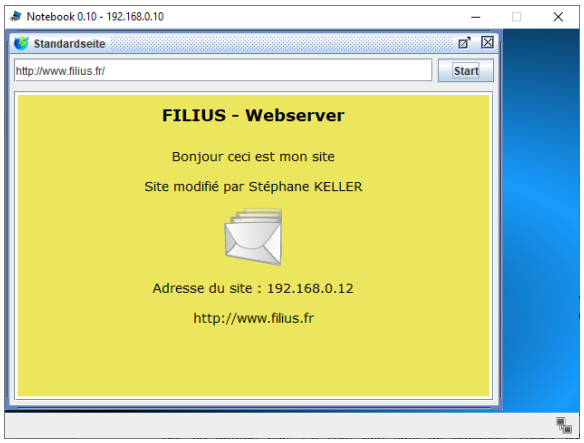
Name	Notebook 0.10
MAC Address	48:E9:9C:A9:F6:5C
IP address	192.168.0.10
Netmask	255.255.255.0
Gateway	192.168.0.254
Domain Name Server	192.168.2.10

Enfin, nous devons attribuer à notre serveur Web une URL appropriée et l'ajouter à la table de référence du serveur DNS afin que nous puissions l'atteindre par son nom.

Exercice 12a : ( )

Sélectionnez Serveur 2.10, installez l'application "Serveur DNS" et démarrez-la par un double clic. En tant que nom de domaine, tapez www.filius.fr et sous l'adresse IP 192.168.0.12, appartenant à notre serveur. Cliquez ensuite sur le bouton Ajouter pour ajouter l'entrée au tableau de référence du serveur DNS. Enfin, démarrez le serveur DNS en cliquant sur le bouton "Démarrer" (image de gauche) et testez la connexion en utilisant votre navigateur Web sur un ordinateur portable et en recherchant l'URL http://www.filius.fr (image de droite).





Si le navigateur Web renvoie le message "Le serveur n'existe pas !", C'est probablement que vous n'avez pas encore démarré le serveur DNS ou que vous avez

demandé une URL que vous n'avez pas encore ajoutée à la table de référence de votre serveur DNS.

Exercice 12b : (▶)

Au début de notre didacticiel, nous avons appris la commande host dans le terminal. Maintenant, essayez à nouveau d'utiliser la commande host avec l'URL www.filius.fr Vous verrez maintenant que le serveur DNS fait son travail et renvoie l'adresse IP du serveur Web.

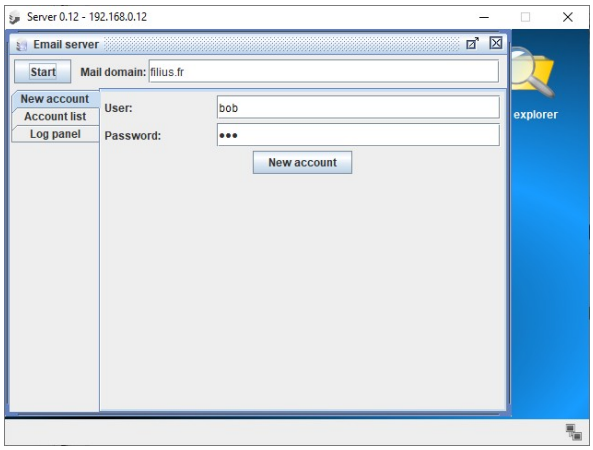
```
root /> host www.filius.fr
www.filius.fr has the IP address 192.168.0.12

root />
```

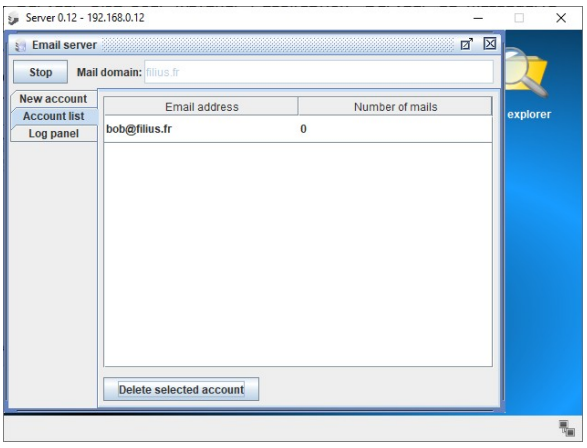
6.5 Service de messagerie dans votre réseau.

FILIUS offre la possibilité de simuler le travail de différents serveurs de messagerie et leur interaction. Au début, nous allons configurer un serveur de messagerie unique et utiliser un ordinateur portable avec un programme de messagerie installé pour utiliser le service de messagerie. Plus tard, nous installerons plusieurs serveurs de messagerie liés les uns aux autres.

Exercice 13 : (▶)

Sélectionnez Serveur 0.12 pour installer l'application "Serveur de messagerie" et démarrez-la en double-cliquant. Créez un nouveau compte avec le nom d'utilisateur “bob” et le mot de passe “bob” (image de gauche). Voyez comment votre nouveau compte apparaît dans la liste des comptes. Puis démarrez le serveur en utilisant le bouton de démarrage.

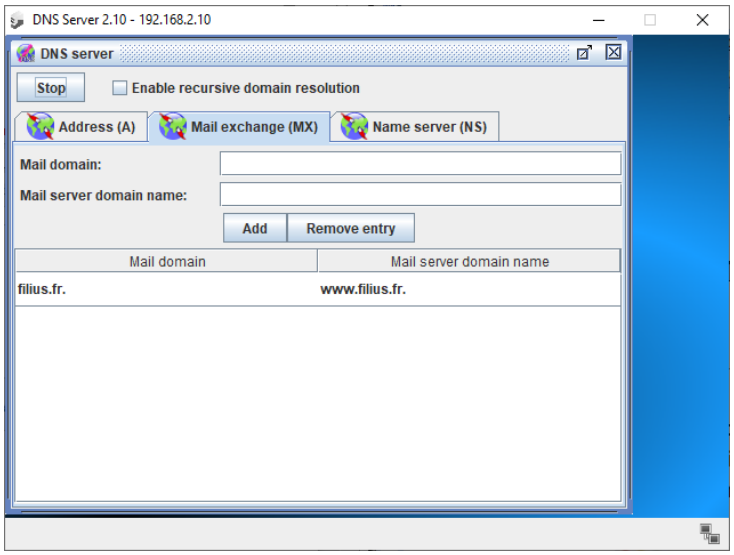




Ensuite, nous devons configurer votre serveur DNS pour lui faire accepter le nouveau domaine de messagerie.

Exercice 14 : (▶)

Démarrez l'application “serveur DNS” sur le serveur 2.10. Ajoutez un nouvel échange de courrier avec le domaine de messagerie filius.fr et le nom de domaine du serveur de messagerie www.filius.fr Puis redémarrez le serveur.



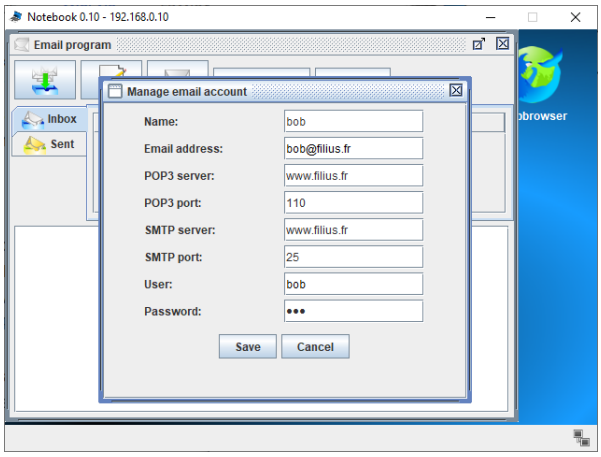
Enfin, nous devons installer le programme Email sur l’un de nos portables et le configurer.

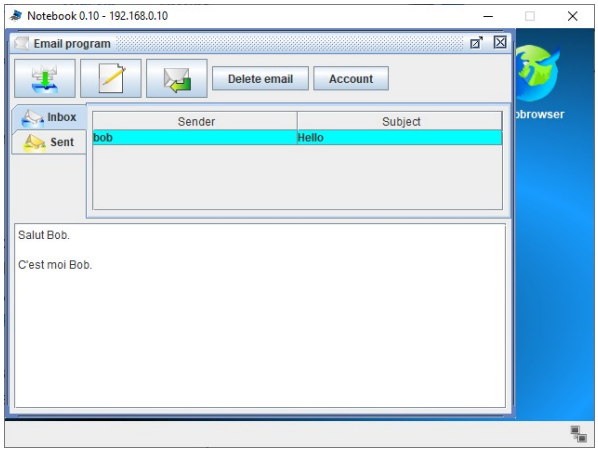
Exercice 15 : (▶)

Sélectionnez Notebook 0.10 pour installer la nouvelle application "Programme de messagerie" et lancez-la. Cliquez sur le bouton “Compte” pour créer un nouveau compte et configurez-le avec les informations suivantes de votre serveur de messagerie (image de gauche) :

Name: bob
Email address: bob@filius.fr
POP3 server: www.filius.fr
POP3 port: 110
SMTP server: www.filius.fr
SMTP port: 25
Username: bob
Password: bob

Après cela, envoyez un e-mail à bob@filius.fr (cela signifie pour vous-même), puis récupérez vos emails (image de droite).





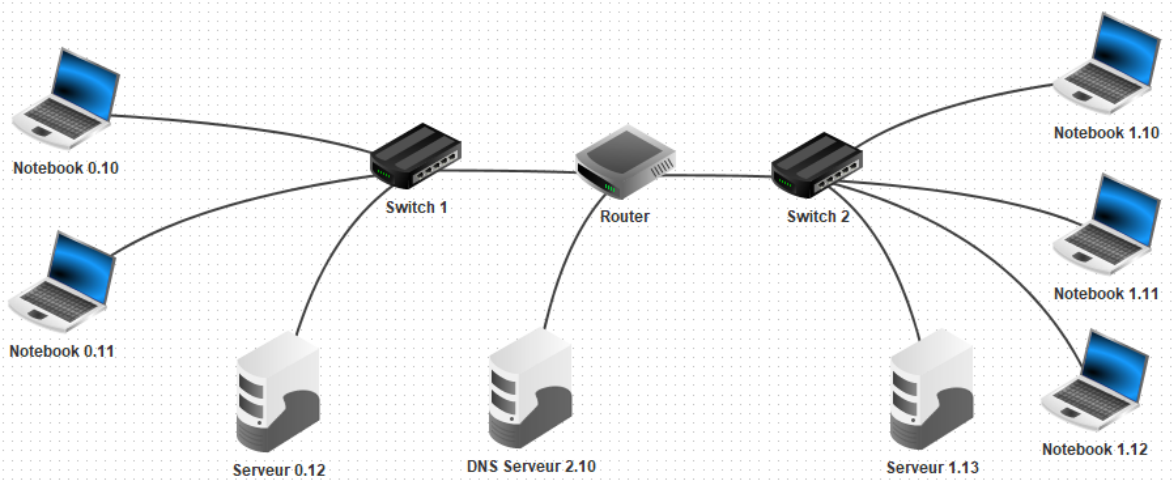
Exercice 16 : (▶)

Ensuite, ajoutez une autre adresse électronique au serveur de messagerie avec le nom Lucie@filius.fr. Configurez également un programme de messagerie sur Notebook 0.11 afin que Bob et Lucie puissent s'envoyer des courriels.

Enfin, nous allons configurer un deuxième serveur de messagerie que nous souhaitons ajouter à la droite de notre réseau (192.168.1.0).

Exercice 17 : (▶)

Ajoutez un autre serveur nommé Serveur 1.13 à la droite de votre réseau et installez un serveur de messagerie avec le domaine de messagerie filia.fr. Enfin, ajoutez un compte avec le nom alice@filius.fr sur le serveur.
Étendez également la table d'échange de messagerie de votre serveur DNS, de sorte que le nouveau domaine de messagerie soit exclus.
Prenez Notebook 1.10 pour installer un programme de messagerie et configurez-le pour le compte alice@filius.fr. Enfin, essayez d'envoyer un courrier électronique entre les deux comptes bob@filius.fr et alice@filius.fr.



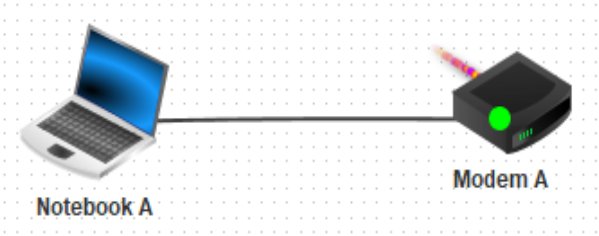
VII. Perspective.

Si vous avez suivi le didacticiel jusqu'ici, vous maîtriserez toutes les fonctions de base de FILIUS. A partir de là, je donnerai une petite perspective des possibilités futures de FILIUS. La mesure dans laquelle ceux-ci peuvent être intégrés à vos plans d'enseignement dépend de la force de vos élèves et de la configuration de votre réseau de salles de classe.

7.1 Réseaux virtuels et réseaux physiques.

Dans le chapitre sur les composants de FILIUS, nous avons déjà parlé du modem comme offrant la possibilité de quitter le réseau virtuel et d'envoyer des signaux sur un réseau existant physiquement. Bien entendu, il s'agit d'un réseau comprenant au moins deux ordinateurs exécutant FILIUS et un pare-feu local configuré pour ne pas bloquer les signaux de FILIUS.

Vous pouvez avoir une impression de cette configuration grâce à l'exemple suivant, dans lequel un seul ordinateur portable est capable de communiquer avec le réseau existant physiquement via un modem.



Exercice 18 : ( )

Créez la structure de réseau affichée ci-dessous sur deux ordinateurs physiquement différents faisant partie d'un même réseau physique.

- Sur l'ordinateur A : prendre l'adresse IP physique du premier ordinateur, puis configurez le modem pour qu'il accepte les demandes entrantes, en cochant la case "Wait for incoming connection request", puis cliquez sur le bouton "Activate".
- Sur l'ordinateur B, prendre l'adresse IP physique du second ordinateur, puis configurez le modem B pour qu'il se connecte à l'ordinateur A. Pour ce faire, insérez l'adresse IP physique du premier ordinateur dans le champ nommé "IP address" et appuyez sur le bouton "Connecter". Si vous voulez essayer ceci sur un ordinateur, écrivez simplement 'localhost' en tant qu'adresse IP et choisissez un port.

Les deux modems afficheront une lumière verte si la connexion est établie avec succès.

Si la connexion des deux modems a fonctionné, vous pouvez maintenant configurer les deux ordinateurs portables virtuels pour la communication réseau.

Vous pouvez par exemple installer et mettre en écho le serveur sur le bloc-notes virtuel sur l'ordinateur A et un client générique sur le bloc-notes virtuel sur l'ordinateur B. Après le démarrage du serveur d'écho, le bloc-notes virtuel sur l'ordinateur B doit pouvoir communiquer avec lui via le réseau physique.

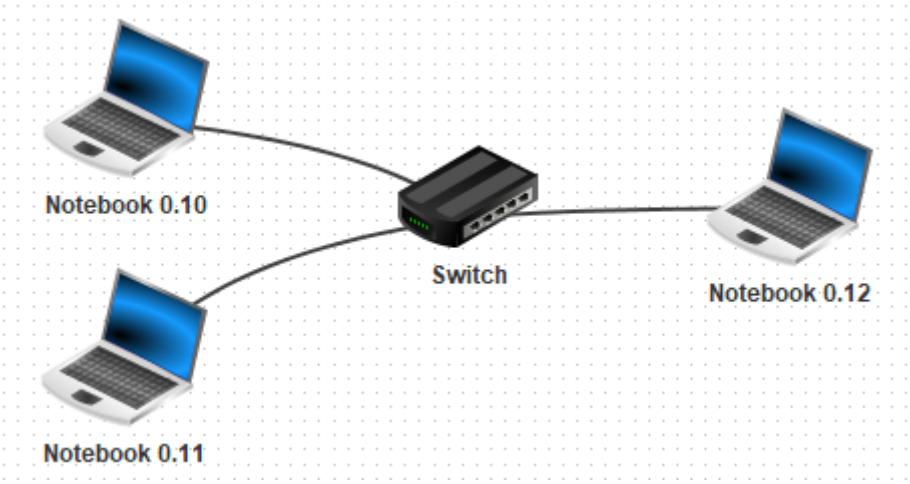
Exercice 19 : (▶)

Installez un serveur d'écho et un client générique sur les ordinateurs portables virtuels des ordinateurs A et B. Ensuite, démarrez le serveur d'écho, puis connectez-le et testez le client générique.

Maintenant, vous pouvez également tester d'autres applications sur les ordinateurs virtuels. Regardez aussi l'échange de données entre les deux.

7.2 Échange de fichiers via peer-to-peer.

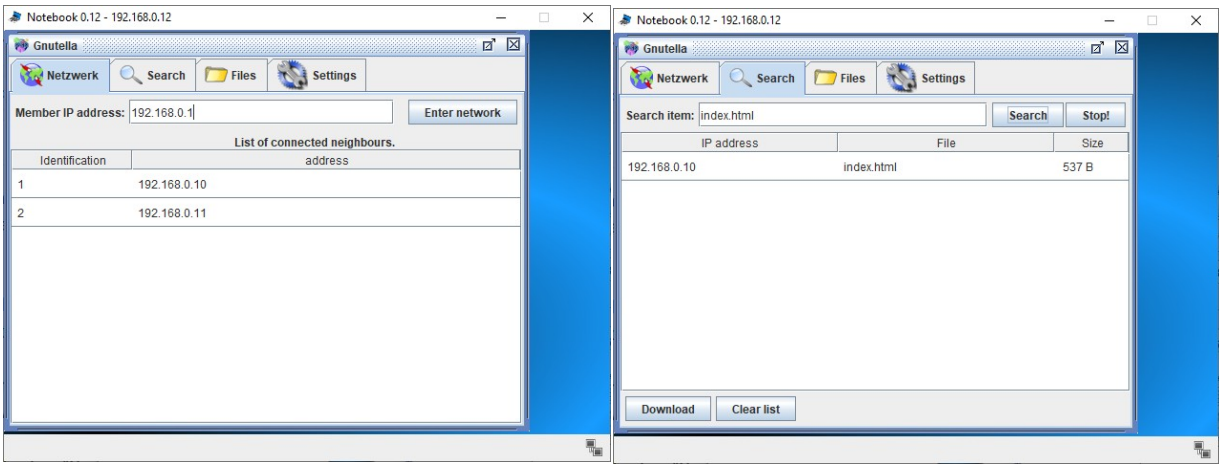
FILIUS offre la possibilité de connecter plusieurs ordinateurs à un réseau d'égal à égal et de partager des fichiers sur tout le réseau à l'aide de l'application Gnutella. Tous les ordinateurs de ce type de réseau remplissent la fonction de client et peuvent se connecter à tous les autres ordinateurs du réseau. C'est pourquoi nous utilisons un ordinateur portable pour cet exercice.



Exercice 20 :

(⛏) : Créez le réseau comme indiqué ci-dessus, en connectant trois ordinateurs portables à l'aide d'un commutateur à un réseau d'égal à égal.

(▶) : Ensuite, installez l'application "Gnutella" sur les trois ordinateurs et, en outre, installer les applications "explorateur de fichiers" et "Webserver" pour l'ordinateur portable 0.10.
Démarrez l'explorateur de fichiers et copiez le fichier "index.html" du répertoire "webserver" dans le répertoire "peer2peer" en utilisant un clic droit. Ensuite, lancez l'application "Gnutella" sur les ordinateurs portables 0.12 et rejoignez le réseau de l'ordinateur portable 0.10 (adresse IP 192.168.0.10). La liste des voisins connectés devrait s'actualiser automatiquement (image de gauche).
Vous pouvez maintenant rechercher dans le réseau peer-to-peer des fichiers nommés «index.html» et les télécharger (image de droite).

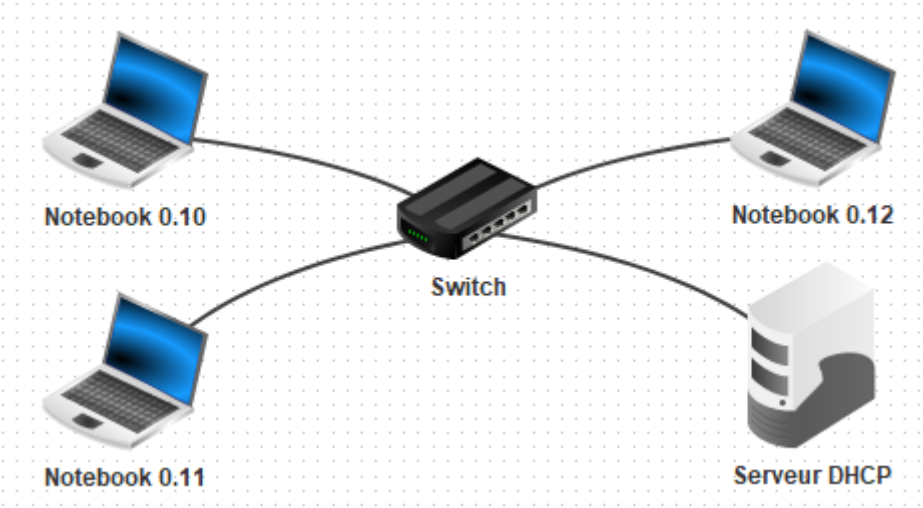


7.3 Configuration d'un serveur DHCP.

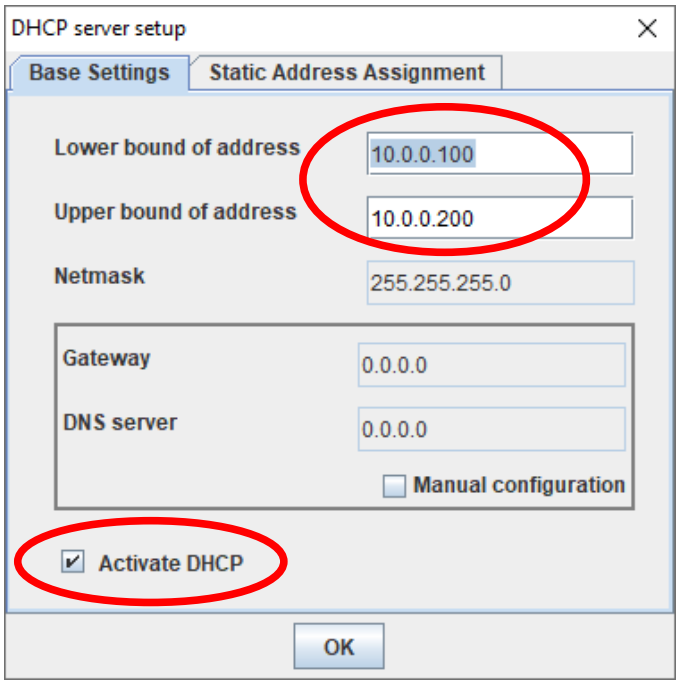
Essentiellement dans les grands réseaux, il est pratique de configurer un serveur DHCP qui assigne automatiquement les adresses IP aux ordinateurs. FILIUS offre la possibilité de simuler cela. Dans l'exercice suivant, nous allons implémenter un serveur DHCP sur notre réseau de l'exercice précédent.

Exercice 21a : (⛏)

Implémentez un serveur DHCP dans votre réseau existant et renommez tous les ordinateurs portables afin que l'attribution de l'adresse IP fonctionne désormais automatiquement.



Configurez le nouveau serveur avec l'adresse IP 10.0.0.10, puis configurez-le en tant que serveur DHCP en cliquant sur le bouton, comme indiqué dans l'image ci-dessous. Maintenant, une boîte de dialogue apparaîtra qui vous demande d'entrer les paramètres du serveur DHCP. Sélectionnez l'IP adresse allant de 10.0.0.100 à 10.0.0.200 et activer DHCP par en cochant la case "Activate DHCP".



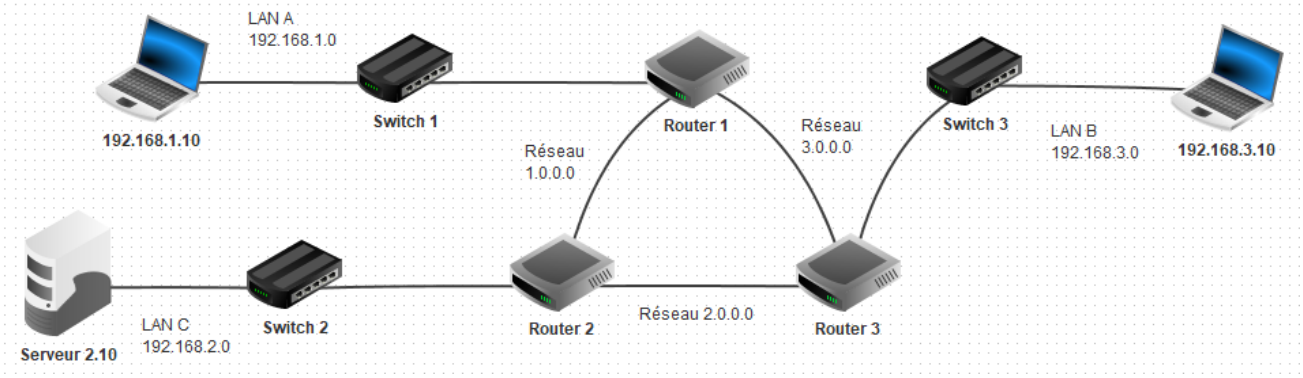
Exercice 21b :

(⛏) : Ensuite, pour chaque ordinateur, cochez la case "Use DHCP for configuration" pour utiliser le serveur DHCP pour l'attribution d'adresse IP. Vous remarquerez que vous ne pourrez plus modifier manuellement les configurations.

(▶) : Dès que vous passez en mode simulation, le serveur DHCP attribue une adresse IP aux clients. Tous les fils clignoteront pendant un court instant pour configurer les nouvelles configurations. (Si cela ne se produit pas, il se peut que les anciens paramètres de FILIUS soient toujours stockés sur le switch et que vous deviez redémarrer l'application).
Maintenant, démarrez chaque ordinateur et installez une ligne de commande. Testez ensuite l'adresse IP attribuée aux ordinateurs par le serveur DHCP à l'aide de la commande ipconfig.

7.4 Routage à travers plusieurs ordinateurs (Routage manuel).

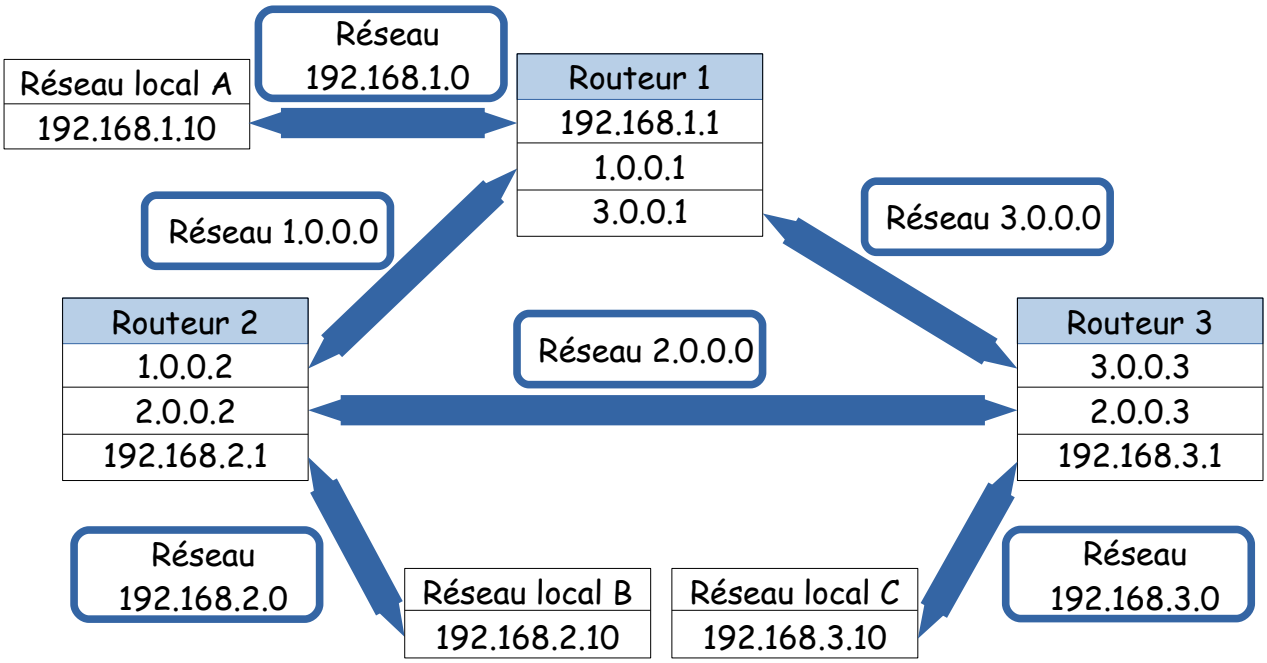
Dans le chapitre sur la connexion de deux réseaux à l'aide d'un routeur, nous avons limité le trafic à un seul routeur. En réalité, les choses semblent un peu différentes, car Internet est un vaste réseau de routeurs innombrables et de nombreuses façons possibles pour un paquet de données. On ne peut jamais déterminer de quelle façon cela va se passer. Jetons un coup d'œil à l'exemple, toujours simple, suivant :



Exercice 22a : (⛏)

Créez le réseau affiché ci-dessus. Configurez :
- le routeur 1 pour qu'il soit connecté au routeur 2 dans le réseau 1.0.0.0 et au routeur 3 dans le réseau 3.0.0.0.
- le routeur 2 pour qu'il soit connecté au routeur 1 dans le réseau 1.0.0.0 et au routeur 3 au réseau 2.0.0.0.
- le routeur 3 pour qu'il soit connecté au routeur 1 dans le réseau 3.0.0.0 et au routeur 2 au réseau 2.0.0.0.

Dans l'ensemble, le nouveau réseau ressemblera à ceci :



Maintenant, il nous manque encore les paramètres pour le transfert des paquets. Tout d'abord, configurez les passerelles pour les ordinateurs des différents réseaux.

Exercice 22b : ( )

Définissez la passerelle de l'ordinateur portable 1.10 du réseau local A sur 192.168.1.1, de sorte que Le routeur 1 sera utilisé comme passerelle. Ensuite, définissez la passerelle de l'ordinateur portable 2.10 du réseau B à 192.168.2.1 et la passerelle de l'ordinateur portable 3.10 du réseau C à 192.168.3.1.

Depuis la version 1.4.5 de FILIUS, les routeurs peuvent exécuter le routage automatiquement. Pour l'utilisation de cette option cochez simplement la case "Automatic routing" dans la configuration de chaque routeur et le protocole d'information de routage se chargera de trouver le chemin le plus court au sein du réseau.
Pour mieux comprendre le fonctionnement réel du routage, il est encore possible de configurer manuellement le routage dans FILIUS. Chaque routeur a sa propre table de transfert qui décrit comment les paquets de données entrants doivent être transférés. Les trois tableaux suivants sont le résultat du réseau présenté ci-dessus.

Routeur 1 :

Destination	Netmask	Next Gateway	NIC
192.168.2.0	255.255.255.0	1.0.0.2	1.0.0.1
192.168.3.0	255.255.255.0	3.0.0.3	3.0.0.1

Routeur 2 :

Destination	Netmask	Next Gateway	NIC
192.168.1.0	255.255.255.0	1.0.0.1	1.0.0.2
192.168.3.0	255.255.255.0	2.0.0.3	2.0.0.2

Routeur 3 :

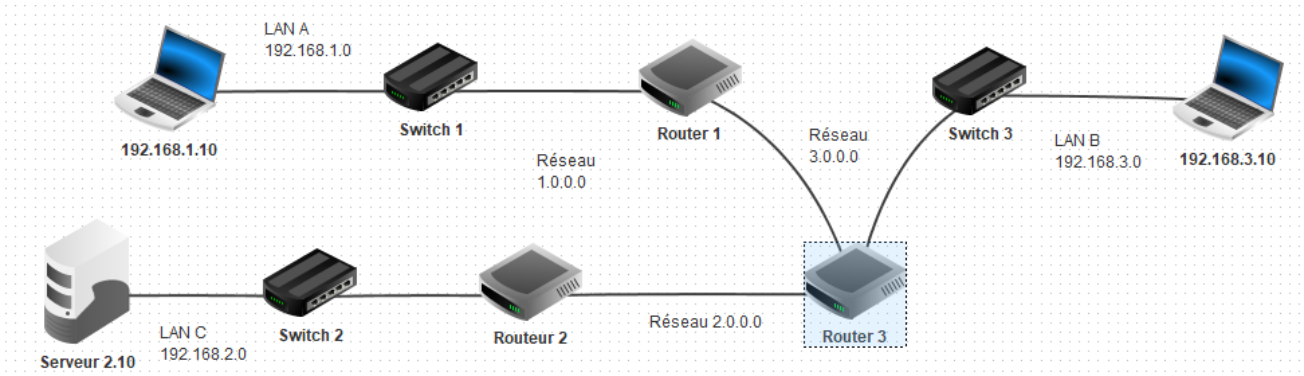
Destination	Netmask	Next Gateway	NIC
192.168.1.0	255.255.255.0	3.0.0.1	3.0.0.3
192.168.2.0	255.255.255.0	2.0.0.2	2.0.0.3

Exercice 22c :

(⛏) : Configurez les tables de transfert des trois routeurs conformément aux représentations ci-dessus. Désélectionnez "Show all entries" pour une vue plus claire.

(▶) : Installer un serveur Echo sur le serveur 2.10 et un client générique sur l'ordinateur portable 1.10. Connectez le serveur et le client et voyez comment les packages sont transférés. Il est plus facile d'observer lorsque vous réduisez la vitesse à environ 50%.

(⛏) : Dans le cas d'une panne sur la liaison entre les routeurs 1 et 2, modifier les tables de routage afin que les messages du réseau local A soient envoyés au réseau local C via le routeur du réseau local B. Observez l'activité du réseau à nouveau.



VIII. Complément : Adresses IP.

Les adresses IP, selon la version IP 4 la plus utilisée (IPv4), sont composées de 32 bits, réparties en 4 blocs de 8 bits chacun. Cela donne une plage totale d'adresses IP allant de 0.0.0.0 à 255.255.255.255. Pour une meilleure compréhension du processus de routage, il est utile de convertir les nombres de système décimal en système binaire.
Voir l'exercice 1.

Un masque de sous-réseau dans IPv4 est un autre nombre de 32 bits qui divise l'adresse IP en préfixe de réseau et identificateur d'hôte. Grâce aux opérations AND entre adresse IP et masque de sous-réseau, le préfixe réseau peut être extrait. Par le biais d'opérations ET entre l'adresse IP et le masque de sous-réseau inversé, l'identifiant de l'hôte s'affiche. La plus petite adresse du réseau est utilisée pour référencer le réseau lui-même et l'adresse IP la plus élevée est réservée à l'adresse de diffusion (Broadcast).
Voir l'exemple de la page suivante qui permet de déterminer l'adresse réseau, l'adresse du premier hôte, l'adresse du dernier hôte, l'adresse de diffusion (broadcast) et le nombre d'hôtes à partir de l'adresse IP 192.145.96.201 et du masque de sous-réseau 255.255.255.240.

Exercice 1.

Convertir les nombres suivants entre les systèmes binaire et décimal.
Vérifier vos résultats à l'aide de votre calculatrice.

a) $(1101\ 11102)_2$ = (……)$_{10}$	e) $(9610)_{10}$ = (……)$_2$
b) $(0011\ 11112)_2$ = (……)$_{10}$	f) $(25410)_{10}$ = (……)$_2$
c) $(1111\ 11012)_2$ = (……)$_{10}$	g) $(1710)_{10}$ = (……)$_2$
d) $(0101\ 10102)_2$ = (……)$_{10}$	h) $(12710)_{10}$ = (……)$_2$

Exercice 2.

Complétez le tableau de la page suivante.

Exercice 3.

Un ordinateur, possédant l'adresse IP 192.168.203.15, est situé dans le réseau avec le masque de sous-réseau 255.255.248.0. Il envoie un message à un ordinateur dont l'adresse IP est 192.168.200.65. Le message reste-t-il dans le réseau ou doit-il l'envoyer via Internet?

Exemple.

Adresse IP	décimal	192								.	145								.	96								.	201							
	binaire	1	1	0	0	0	0	0	0	.	1	0	0	1	0	0	0	1	.	0	1	1	0	0	0	0	0	.	1	1	0	0	1	0	0	1	
Masque de sous-réseau (Subnet Mask)	décimal	255								.	255								.	255								.	240								
	binaire	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	1	1	1	1	.	1	1	1	1	0	0	0	0	/28
Adresse réseau (Network) = IP **et** masque	binaire	1	1	0	0	0	0	0	0	.	1	0	0	1	0	0	0	1	.	0	1	1	0	0	0	0	0	.	1	1	0	0	0	0	0	0	
	décimal	192								.	145								.	96								.	192								
Premier hôte (First Host)	décimal	1	1	0	0	0	0	0	0	.	1	0	0	1	0	0	0	1	.	0	1	1	0	0	0	0	0	.	1	1	0	0	0	0	0	1	
	binaire	192								.	145								.	96								.	193								
Dernier hôte (Last Host)	décimal	1	1	0	0	0	0	0	0	.	1	0	0	1	0	0	0	1	.	0	1	1	0	0	0	0	0	.	1	1	0	0	1	1	1	0	
	binaire	192								.	145								.	96								.	206								
Adresse de diffusion (Broadcast)	binaire	1	1	0	0	0	0	0	0	.	1	0	0	1	0	0	0	1	.	0	1	1	0	0	0	0	0	.	1	1	0	0	1	1	1	1	
	décimal	192								.	145								.	96								.	207								

Nombre d'hôtes (Available host)	**14**

Exercice 2.

IP	Masque de sous-réseau	Adresse réseau	Premier hôte	Dernier hôte	Adresse de diffusion	Nombre d'hôtes
192.168.213	255.255.255.1					
15	92					
172.16.5.254	255.255.255.0					
172.254.13.8	255.255.248.0					
10.38.133.5	255.255.0.0					
10.0.0.15	255.0.0.0					

IX. Exercice de synthèse.

Exercice additionnel proposé par Stéphane Keller.

( ) : Créer le réseau affiché page 32, avec notamment :

- Un serveur Web avec l"adresse IP 212.123.0.12.
- Un serveur DHCP avec l"adresse IP 192.168.2.5. Régler la plage d'adresses de 192.168.2.10 à 192.168.2.100.
- Un serveur DNS avec l'adresse IP 222.222.4.10.
- Un serveur Email avec l'adresse IP 193.193.5.11.
- Configurer, dans un premier temps, tous les routeurs sur "Automatic Routing".

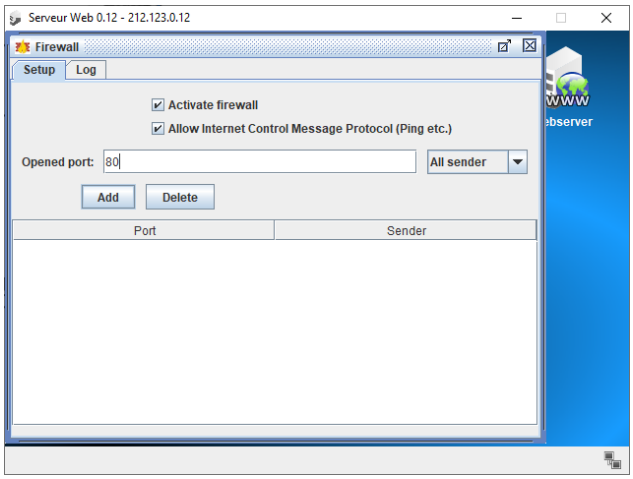
( ) : Premiers tests.

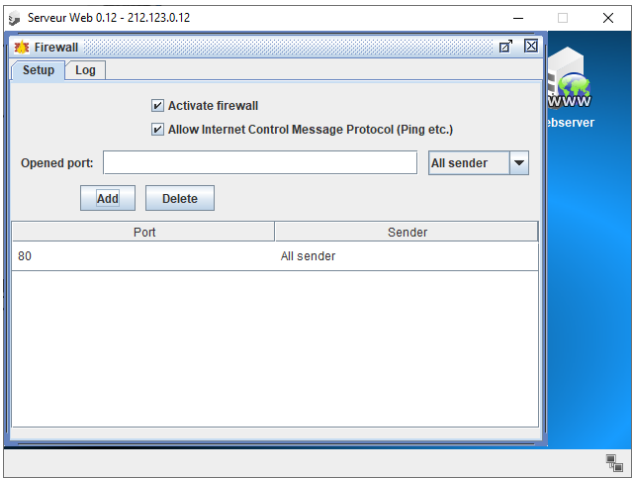
1°) Tester la connexion entre l'ordinateur 1.11 et 3.11 à l'aide de la commande ping.
2°) Installer un serveur Echo sur le serveur 0.12 et un client générique sur l'ordinateur portable 3.11. Connecter le serveur et le client et envoyer un message pour tester la connexion.
3°) Installer un serveur Web, un explorateur de fichier et un éditeur de texte sur le serveur 0.12. Installer un navigateur Web sur l'ordinateur 3.10.
4°) Installez et lancer l'application "Serveur DNS" sur le serveur DNS 4.10.
Associer l'URL **http://www.filius.fr** au fichier index.html du serveur Web 0.12.
Tester la command host sur l'ordinateur 3.10 en saisaissant **host** **www.filius.fr**.

5°) Depuis le poste 192.168.1.11, taper la commande **traceroute 193.193.3.11**.
Noter la route et le nombre de sauts pour atteindre le serveur.
Afin de simuler une panne, effacer le cable du sous-réseau 2.0.0.0.
Retaper la commande traceroute sur l'ordinateur 192.168.1.11.
Noter la nouvelle route et le nombre de sauts pour atteindre le serveur..
Remettre le câble du sous-réseau 2.0.0.0.

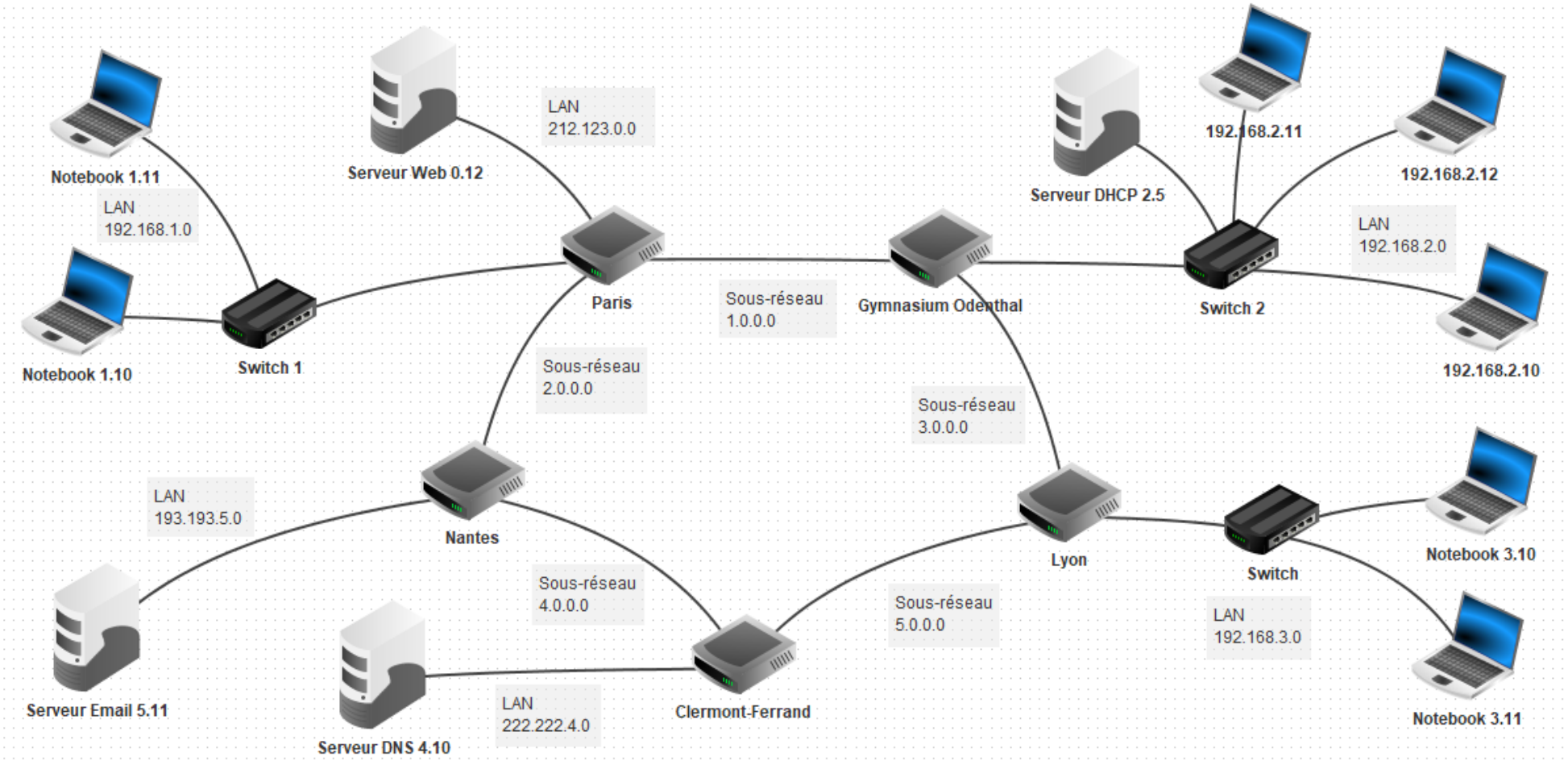
6°) **a.** À partir du navigateur sur l'ordinateur 3.10, accéder au serveur Web avec l'adresse **www.filius.fr**.
Sur le serveur Web 0.12, installer l'application "Firewall".
Accéder de nouveau, à partir de l'ordinateur 3.10, au serveur Web avec l'adresse **www.filius.fr**.
Lancer l'application "Firewall" sur le serveur Web 0.12, puis ajouter le port 80 comme sur les images ci-dessous.
Accéder de nouveau, à partir de l'ordinateur 3.10, au serveur Web avec l'adresse **www.filius.fr**.
b. Sur l'ordinateur 3.11, lancer l'application Generic client et tenter une connexion.
Lancer l'application Firewall sur le serveur Web 0.12, puis ajouter le port 55555.
Retenter une connexion sur le client générique de l'ordinateur 3.11 .

Envoyer alors un message à partir de l'ordinateur 3.11.





7°) Attention difficile.
Désactiver "Automatic Routing" sur tous les routeurs.
Concevoir toutes les tables de routage afin que le réseau fonctionne.


Notebook 1.11
LAN
192.168.1.0
Notebook 1.10
Switch 1
Serveur Web 0.12
LAN
212.123.0.0
Paris
Sous-réseau
1.0.0.0
Gymnasium Odenthal
Serveur DHCP 2.5
192.168.2.11
192.168.2.12
LAN
192.168.2.0
Switch 2
192.168.2.10
Sous-réseau
2.0.0.0
Sous-réseau
3.0.0.0
Nantes
LAN
193.193.5.0
Lyon
Switch
Notebook 3.10
Notebook 3.11
LAN
192.168.3.0
Sous-réseau
4.0.0.0
Sous-réseau
5.0.0.0
Serveur Email 5.11
Serveur DNS 4.10
LAN
222.222.4.0
Clermont-Ferrand