

Structure d’internet

Internet est un réseau de périphériques (ordinateurs, smartphones, tablettes, imprimantes,…) reliés entre eux qui peuvent échanger des données. Il faut donc disposer de liaisons physiques et d’éléments constituant ce réseau mais aussi d’un protocole de communication appelé protocole TCP/IP. Internet est apparu dans les années 80 et ne cesse d’évoluer.

**Objectif :** construire et analyser la communication entre un réseau domestique constitué de plusieurs PCs et un autre réseau constitué d’ordinateurs également.

.

# Structure d’un réseau

## Périphériques

Nous allons utiliser le logiciel Filius qui est simple d’utilisation et permet de tester les principes expliqués dans cet article. Il existe également Cisco Packet Tracer (gratuit) beaucoup plus complet mais nécessite une inscription et est plus difficile à utiliser.

Lancer le logiciel. La zone latérale permet de choisir les éléments à intégrer au réseau étudié.

Cliquez sur Notebook qui correspond à un ordinateur individuel (Computer sera utilisé dans la suite en tant que serveur) et le faire glisser dans la zone de travail. Répétez ce processus une autre fois. Double-cliquez successivement sur chaque élément et renseignez des noms différents (Ordinateur 1 et Ordinateur 2).

*Remarque : seul l’élément Notebook est disponible mais il représente un ordinateur fixe comme portable ; on peut très bien imaginer qu’il représente aussi une tablette ou un smartphone (seule la connexion serait différente).*

## Le routeur

Pour que ces éléments puissent communiquer entre eux ainsi qu’avec le réseau mondial, il faut utiliser un routeur. Une box adsl inclue toujours un routeur. Celui-ci va permettre de diriger (router) les données vers les bonnes machines sur internet et entre réseaux locaux (appelés LAN).

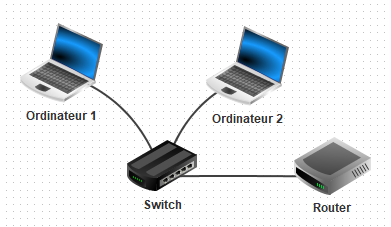
La connexion entre ce routeur et les machines peut se faire sans fil (en WiFi) ou par câble (appelé câble éthernet).

Les câbles ethernet sont constitués de 8 fils torsadés par paire. En fonction de la catégorie du câble, on pourra faire passer plus ou moins de données (débit jusqu’à 100 Mbits/s). On peut également trouver des connexions avec fibres optiques qui autorise des débits beaucoup plus importants (jusqu’à 1000 Mbits/s).

## Switches (commutateurs)

A l’intérieur d’un même réseau, on utilise des switches pour relier les périphériques entre eux. La plupart des routeurs du commerce intègre des commutateurs. Les ports de connexion utilisés sont appelés des connecteurs RJ45. Si on utilise un switch disposant de suffisamment de port, on pourra relier les périphériques d’un réseau et ils pourront discuter entre eux mais ils ne pourront pas accéder au réseau mondial, c’est la différence entre switch et routeur. Les routeurs du commerce intègre nécessairement un switch permettant de relier plusieurs périphériques.

Faire glisser un routeur depuis Filius et choisir 2 NIC (interface de contrôle de réseau). Ce routeur disposera alors de 2 ports RJ45. Faire glisser maintenant un switch (le nombre de ports est ici illimité pour un switch ce qui n’est pas le cas dans la réalité). Utiliser le bouton Cable  pour relier les périphériques au switch puis le switch au routeur. Pour supprimer un élément, cliquez droit dessus et choisir Remove cable ou Delete.



Tous les périphériques sont ainsi connectés au routeur par l’intermédiaire du switch, ils peuvent échanger des informations entre eux et avec l’extérieur si le routeur est bien configuré.

# Protocole de communication

Le protocole de communication est appelé TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol).

A chaque élément d’un réseau est attribuée une adresse appelée IP qui permet d’acheminer les données d’un élément à un autre correctement.

Le protocole TCP permet de spécifier comment sont transmises les données et vérifier qu’elles sont bien transmises. Il fractionne les données en paquets clairement identifiés pour que le périphérique possédant une IP donnée puisse les traiter. Cet aspect sera détaillé plus tard.

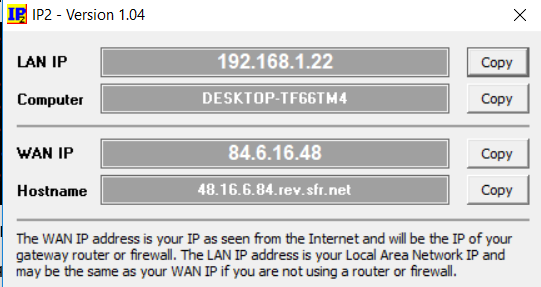
## IP publique et privée

L’adresse IP d’un périphérique réliée à un réseau est composée de 4 nombres entiers de 0 à 255 séparés par des points (on parle de 4 octets). Il existe des adresses IPv4 la plus utilisée actuellement mais aussi des IPv6 nouvelle version pas encore bien déployée actuellement. Un périphérique sur un réseau possède une adresse IP unique.

C'est l'ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) qui est chargée d'attribuer des adresses IP dites publiques, c'est-à-dire les adresses IP des périphériques directement connectés sur le réseau global internet. En général, un périphérique quelconque est relié à une box ou un routeur qui possède une IP publique.

C’est le routeur ou la box qui va attribuer une adresse IP à chaque périphérique du réseau local. On parle alors d’adresse IP privée ou locale. Il est obligatoire d’avoir des adresses IP publiques et privées car il n’y a pas assez de valeurs disponibles compte-tenu du nombre de périphériques connectés ! Le protocole IPv6 a d’ailleurs été développé car on est aujourd’hui à court d’adresse IP publique avec le protocole IPv4.

On peut utiliser un petit logiciel gratuit IP2 qui affiche son IP privée (LAN) et son IP publique (WAN).



Sur les 4 octets d’une IP privée, les premiers sont appelés ID de réseau et désigne le réseau sur lequel est connecté le périphérique. Les derniers octets appelés ID d’hôte permettent de repérer le périphérique sur le réseau.

Par exemple, 192.168 désigne un réseau, tandis que 43.1 désigne la machine (il y aurait aussi 43.2 etc).

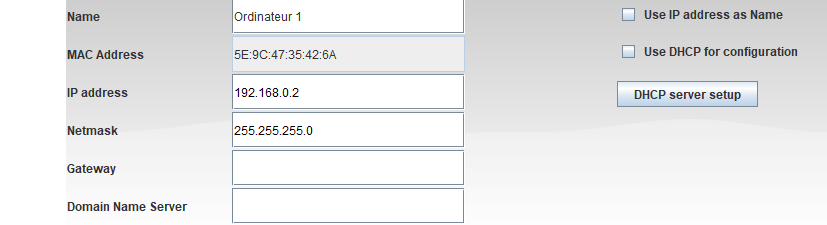
## DHCP vs IP statique

En général, l’adresse IP est assignée automatiquement par le routeur sur un réseau local (adresses IP privées) lorsqu’on utilise le protocole DHCP. Quand un périphérique n'ayant pas d'adresse IP prédéfinie se connecte au réseau il lance automatiquement la recherche d'un serveur DHCP. Le serveur lui attribue alors une adresse IP en mémorisant l’adresse MAC (medium access control) du périphérique (identifiant unique). La même adresse IP ne peut donc pas être affectée simultanément à deux périphériques. Dans les box internet, un serveur DHCP est inclus et s’occupe d’attribuer automatiquement les IP locales dès qu’un périphérique se connecte.

On peut soit même définir une IP dite **statique** à un périphérique mais il y a un risque de conflit avec le serveur DHCP, il faut alors connaître les adresses autorisées. Une adresse IP statique peut être intéressante pour une imprimante réseau ou bien un point d’accès wifi.

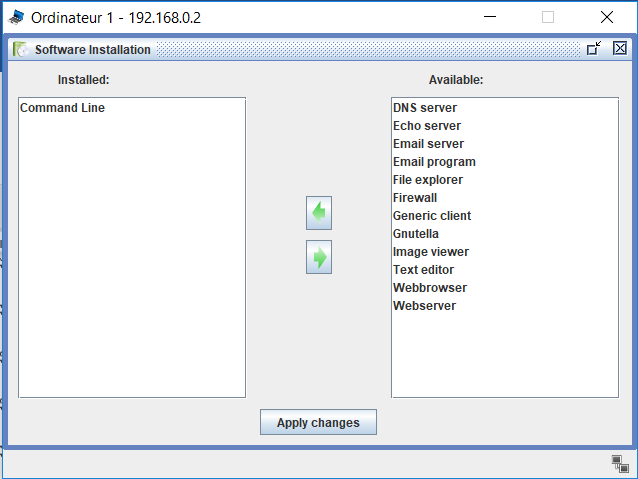
Sous Filius, double-cliquer sur chaque ordinateur et renseigner une adresse IP statique de 192.168.0.2 à l’ordinateur 1 et 192.168.0.3 à l’ordinateur 2.

On peut observer la possibilité de cocher Use DHCP configuration et la zone d’adresse IP devient grisée donc non modifiable ce qui signifie que ce sera le serveur DHCP qui attribuera les adresses IP locales. Ne pas cocher cette case pour l’instant.



Maintenant que tous les périphériques ont une IP, ils peuvent communiquer ensemble.

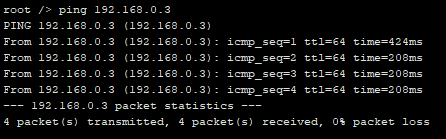
Filius permet de simuler le comportement du réseau facilement. Il suffit de cliquer sur  pour lancer le mode simulation. Une fois le mode lancé, double-cliquer sur l’ordinateur 1, un écran s’affiche. Cliquez sur Software installation et double-cliquer sur Command Line puis Apply Changes.



Une application de type DOS a été installée. Vous pouvez la lancer et taper par exemple : ipconfig pour voir afficher l’IP privée du PC (ici 192.168.0.2) et son adresse physique (MAC).

*Remarque : sous windows, en lançant une fenêtre DOS cmd, on peut utiliser les mêmes commandes pour connaître les informations de réseau de son PC.*

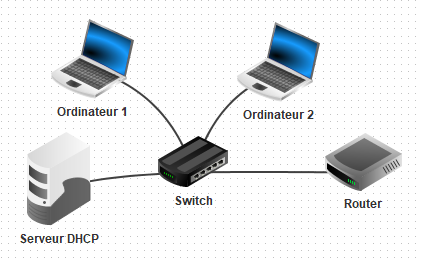
Pour accéder à l’autre PC du réseau local, il suffit de taper : ping 192.168.0.3 pour vérifier si le PC ayant cette IP est bien connecté au réseau. Si vous tapez ping 192.168.0.4 alors il y aura un message timeout indiquant que le périphérique n’est pas accessible.



Pour sortir du mode simulation, cliquez sur le bouton .

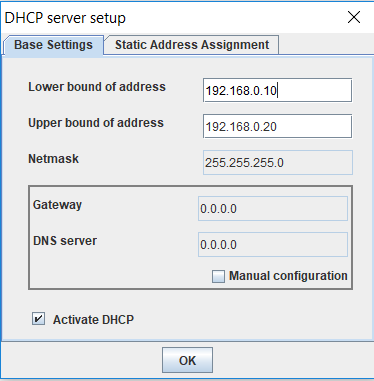
## Masque de sous-réseau

Tout ordinateur peut servir de serveur DHCP (si on clique sur DHCP server setup sur un ordinateur) mais c’est l’occasion d’utiliser un ordinateur particulier qui servira de serveur. Ajoutez ainsi un nouveau périphérique Computer et le nommer Serveur DHCP puis le relier au switch.

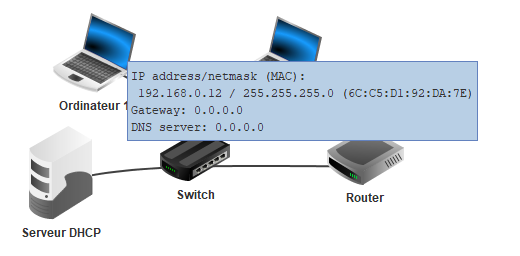


En plus de l’IP, on peut observer 4 nombres entiers pour le masque de sous réseau (netmask). Celui-ci permet de connaître les adresses disponibles sur un réseau local. Par exemple, un masque noté 255.255.255.0 autorisera 254 adresses différentes du type 192.168.0.2 à 192.168.0.254 (l’adresse 192.168.0.1 étant réservée au routeur et 192.168.0.255 pour diffuser sur tout le réseau). Le masque de sous-réseau permet de savoir quelle partie d’une adresse IP correspond à l’ID de réseau et quelle partie à l’ID hôte. Il est utile si l’on souhaite organiser et gérer finement son réseau.

Dans Filius, cliquez sur DHCP server setup pour le Serveur DHCP. Une fenêtre s’ouvre et permet de définir les IP locales maximales et minimales parmi celles autorisées par le masque. Renseignez les IP comme indiqué et coché Activate DHCP. Sur chaque ordinateur du réseau, cocher Use DHCP configuration (sauf sur le serveur).



Lancer à nouveau une simulation et passer la souris sur chaque périphérique pour observer l’adresse IP assignée par le serveur DHCP.



L’avantage du serveur DHCP est qu’il est facile de configurer un réseau mais l’inconvénient est qu’on ne sait pas à l’avance quelle IP sera assignée à tel ou tel ordinateur.

# Communication entre réseaux

## Passerelle

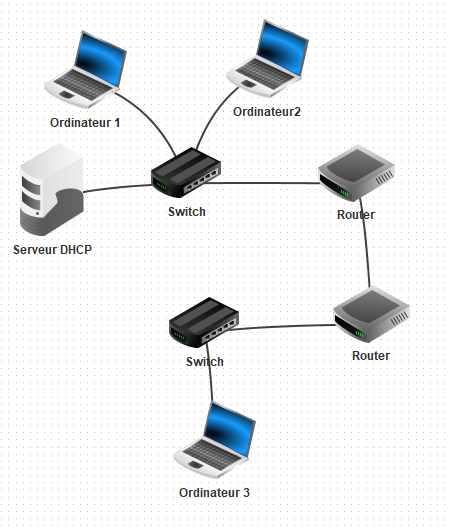
Des machines d’un même réseau local peuvent communiquer ensemble en utilisant le même protocole et en connaissant leur adresse IP.

Mais pour que des machines puissent communiquer avec d’autres machines sur Internet, il faut utiliser une passerelle (Gateway) qui est correspond physiquement à l’adresse IP du routeur lui-même relié à d’autres routeurs.

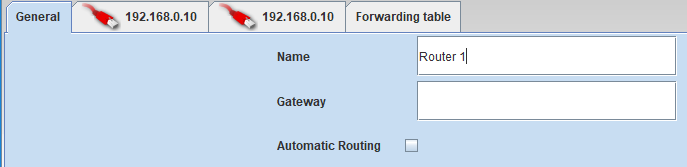
Le mode de communication entre une passerelle et une machine est basée sur une architecture client-serveur. La machine demande quelque chose au serveur (requête) qui va s’affairer à réaliser la demande (par exemple atteindre une autre machine). Le serveur doit posséder une table de routage pour savoir à quelle machine le message est destiné.

Sous windows (application cmd), lorsque l’on tape ipconfig /all, on peut observer l’adresse locale de la passerelle par défaut ainsi que celle du serveur DHCP (ces deux aspects sont en général gérés par une box internet).

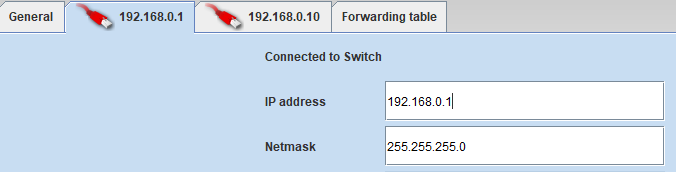
Dans Filius nous allons ajouter un nouveau réseau constitué d’un ordinateur un switch et un routeur. Renommer l’ordinateur 3 et lui assigner une IP statique : 192.168.1.10



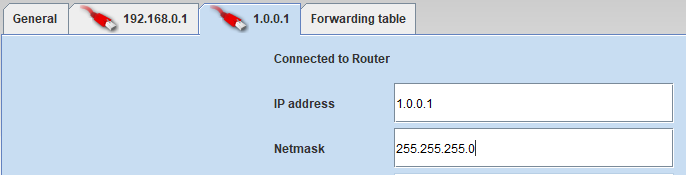
Les routeurs ne sont pas correctement configurés pour permettre la communication entre les deux réseaux. Double-cliquer sur le premier routeur (on le renommera Routeur 1). On remarque que celui-ci possède deux interfaces réseau qui ont chacune une IP (les mêmes par défaut).



Cliquer sur le premier onglet et vérifier qu’il s’agit bien de la connexion avec le switch. Renseigner l’adresse IP 192.168.0.1 qui est donc l’adresse locale du routeur 1.

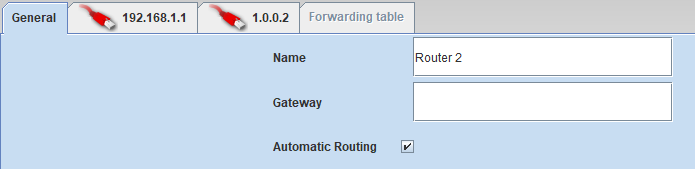


L’autre onglet correspond à l’adresse IP publique permettant de communiquer sur le réseau constitué avec le deuxième routeur. Renseigner par exemple l’adresse 1.0.0.1

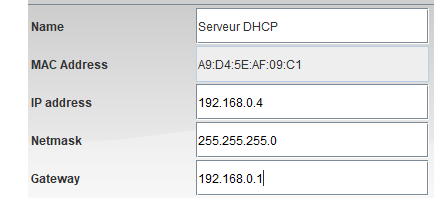
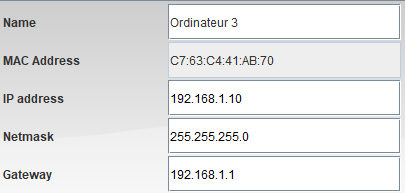


Il faut ensuite cocher Dans General Automatic Routing pour que la table de routage soit automatiquement créée (l’onglet Forwarding table est alors inaccessible).

Faire de même pour le deuxième routeur en renseignant pour la connexion avec le switch l’IP 192.168.1.1 et avec le routeur 1 l’IP 1.0.0.2



Pour que les ordinateurs puissent ensuite dialoguer entre eux, il suffit de renseigner sur chaque ordinateur l’adresse IP passerelle, à savoir celle du routeur associé. Pour les ordinateurs 1 et 2, il suffit de renseigner cette passerelle au niveau du serveur DHCP, ce sera 192.168.0.1 et pour l’ordinateur 3 ce sera 192.168.1.1

Maintenant vous pouvez lancer une simulation et sur l’ordinateur 1 lancer une console puis taper : ping 192.168.1.10 pour voir si vous accédez bien à l’ordinateur 3 depuis l’ordinateur 1. On peut voir les liens devenir vert lorsque les messages sont transmis (diminuer la vitesse de simulation si nécessaire).

En mode simulation, double-cliquer sur l’ordinateur 3 et installer un serveur web (Software Installation / Webserver – Apply change). Double-cliquer sur le serveur web installé et cliquer sur Start.

Double-cliquer sur l’ordinateur 1 et installer un navigateur internet (Webbrowser). Lancer le navigateur et taper dans la barre de navigation : <http://192.168.1.10>

On peut alors observer une page html se charger. Vous pouvez également observer le flux d’échange entre les éléments du réseau lorsque la requête est envoyée.



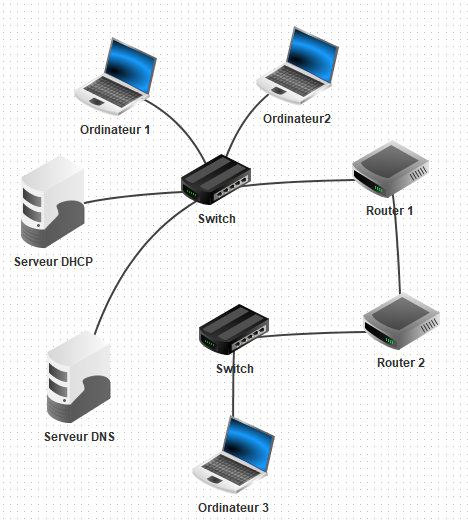
## Serveur DNS

La difficulté pour dialoguer avec une machine externe à un réseau local est de connaître son adresse IP (publique puis locale). Un serveur DNS permet de faire le lien entre le nom d’un périphérique (plus facilement déterminable) et son adresse IP. Les noms des machines correspondent à des adresses internet du type : [www.google.fr](http://www.google.fr)

Ainsi lorsque l’on souhaite accéder à un des serveurs de Google par exemple, on tape l’adresse internet <https://www.google.fr> et cette requête est envoyée au serveur DNS qui va chercher l’adresse IP publique du serveur de Google. Puis on interroge le serveur en utilisant l’adresse IP communiquée par le serveur DNS. Chaque box intègre un serveur DNS. Si l’adresse recherchée ne trouve pas de correspondance, elle interroge le serveur DNS du fournisseur d’accès internet puis un autre serveur DNS plus complet etc. Parfois, le serveur DNS est remplacé par un fichier texte disponible sur un ordinateur qui contient certaines correspondances entre le nom tapé et l’adresse IP publique. C’est d’ailleurs ce qui intéressent les pirates qui essaient de modifier ce fichier hôte ou corrompre le serveur DNS pour router vers une mauvaise adresse et extorquer des informations personnelles.

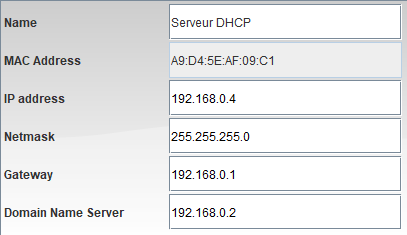
Le serveur DNS connaît exactement les sites consultés même après effacement de l’historique du navigateur internet.

Pour tester, vous pouvez utiliser le site [www.mon-ip.com](http://www.mon-ip.com) rubrique IP d’un site web et rentrer une adresse connue (par exemple : <http://www.facebook.com>). Copier et coller dans un navigateur internet l’adresse IP obtenue, on constate que la page s’ouvre correctement.

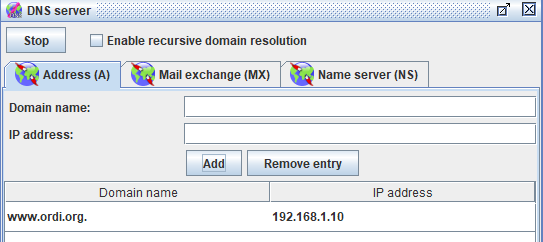


Sous Filius, nous allons installer un serveur DNS connecté sur le switch du routeur 1. Faire glisser un nouveau serveur (Computer) et le relier au switch. Le renommer Serveur DNS et lui attribuer l’adresse IP 192.168.0.2.

Pour que les ordinateurs 1 et 2 puissent se connecter à l’ordinateur 3 sans connaître son IP mais uniquement son nom il faut renseigner l’adresse IP du serveur DNS. Etant donné que les IP sont gérées par le serveur DHCP, il suffit de la renseigner dans le serveur DHCP.



Lancer maintenant une simulation et installer sur la machine Serveur DNS un DNS server et double-cliquer sur l’icône . Choisir un nom pour la machine distance (par exemple : [www.ordi.org](http://www.ordi.org)) et renseigner l’IP correspondante puis cliquer sur Add et Start.



Sur l’ordinateur 1 lancer le webbrowser et taper maintenant www.ordi.org , on observe bien la page html s’afficher. Vous pouvez à nouveau observer le trajet de la requête (qui part d’abord au serveur DNS puis au routeur et machine concernée).

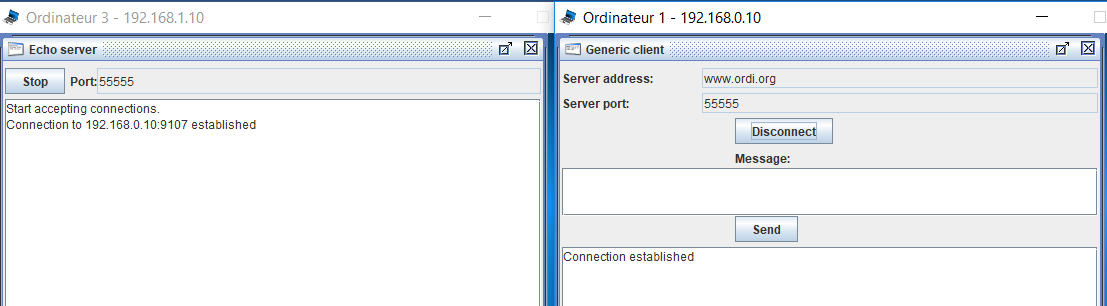


## Ports

Grâce aux IP on est capable d’envoyer recevoir des données entre deux périphériques. Cependant, sur un périphérique donné plusieurs applications sont lancées et il faut préciser quelle application doit recevoir ces données. Par exemple, il peut y avoir un serveur web qui tourne ainsi qu’un serveur d’email, un navigateur…

C’est le rôle des ports qui ajoutés aux adresses IP permettent d’indiquer quelle application utilisera les données.

Dans Filius, en mode simulation, installer sur l’ordinateur 3 un echo server et cliquer sur Start. Sur l’ordinateur 1 installer un generic client et renseigner soit l’IP de l’ordinateur 3 (192.168.1.10) soit son nom (étant donné qu’on dispose du serveur DNS : [www.ordi.org](http://www.ordi.org)). Cliquer sur Connecter.



Vous pouvez ensuite écrire un message dans la zone correspondante du client et cliquer sur Send pour voir le message transmis au serveur et réémis vers le client. Le port de communication correspondant au dialogue entre ces deux applications était par défaut 55555.

Les numéros de ports sont codés sur 16 bits soit 65536 possibilités, c'est pourquoi une assignation standard a été mise au point par l'IANA (Internet Assigned Numbers Authority), afin d'aider à la configuration des réseaux.

* Les ports 0 à 1023 sont les «ports reconnus» ou réservés («Well Known Ports»). Ils sont, de manière générale, réservés aux processus système (appelés processus démons) ou aux programmes exécutés par des utilisateurs privilégiés.
* Les ports 1024 à 49151 sont appelés «ports enregistrés» («Registered Ports») et utilisables pour des applications quelconques.
* Les ports 49152 à 65535 sont les «ports dynamiques et/ou privés»

Voici une liste de certains ports qui correspondent à des applications ou services connus :

21 : FTP pour le transfert de fichiers d’une machine à une autre

23 : TELNET pour le transfert de message

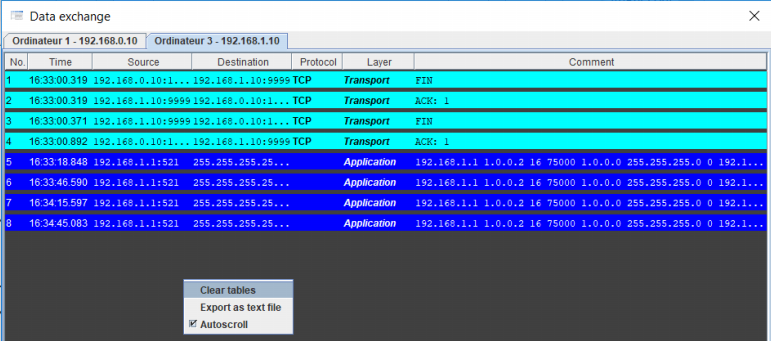
25 : SMTP pour le transfert d’email d’un serveur à un autre (il existe aussi POP3, IMAP)

53 : DNS pour le transfert d’IP associé à un nom

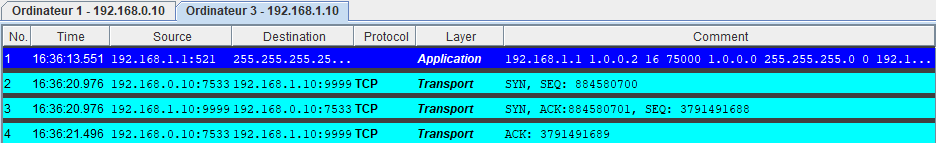
80 : HTTP pour le transfert de fichiers HTML des sites web

Ainsi lorsqu’on contacte un serveur qui propose des services donnés, l’administrateur réseau a assigné un numéro de port à chaque service proposé.

Dans Filius, cliquer sur Stop sur l’application Echo server et Disconnect sur l’application Generic Client. Choisir maintenant le port 9999 sur les deux applications. Cliquer droit sur un ordinateur de la fenêtre de simulation et choisir Show data exchange. Dans la fenêtre qui apparaît cliquer à nouveau droit et choisir Clear table pour effacer les messages echangés au préalable.



Cliquer sur Start et sur Connect dans les deux applications, vous devez voir apparaître plusieurs messages échangés et vous pouvez repérer que les adresses IP de destination sont suivies du numéro de port 9999, 192.168.1.10 : 9999



# Protocoles particuliers

Une fois que l’on sait comment atteindre un périphérique distant, il faut définir comment communiquer. Il existe plusieurs protocoles de transmission des données, le plus utilisé étant le protocole TCP.

## Transport des informations

Les routeurs transfèrent les données sans se préoccuper de savoir si elles sont correctement transmises, c’est le rôle du protocole TCP de s’assurer que les données sont bien transmises.

En effet, étant donné le nombre de routeurs que peut traverser un message émis depuis un ordinateur vers un autre, il peut y avoir des pertes de données ou des modifications de données.

De plus, lorsqu’un message est envoyé, il serait bon de savoir si ce message a bien été reçu.

Pour terminer, la taille des messages émis est limité à 1500 octets, comment alors pouvoir transmettre une photo ou vidéo qui fait plusieurs Mo ?

Le rôle du protocole TCP est donc :

* De vérifier que le destinataire est prêt à recevoir des données
* De découper les données en paquets de 1500 octets au maximum
* De numéroter les paquets et vérifier à réception qu’ils sont correctement arrivés, de demander à les renvoyer s’il y a eu un problème de transmission et de les réassembler à la fin.

## Réseau pair à pair (peer to peer)

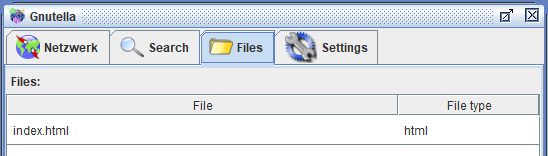
Le pair-à-pair, peer-to-peer ou P2P définit un modèle de réseau informatique entre ordinateurs qui distribuent et reçoivent des données ou des fichiers. Dans ce type de réseau, comparable au réseau client-serveur, chaque client devient lui-même un serveur. Le P2P permet à plusieurs ordinateurs de communiquer entre eux via un réseau dédié créé entre ces ordinateurs.

La pratique s'est notamment répandue avec les applications telles que Emule, BitTorrent ou encore MicroTorrent, souvent à des fins de partage illégal de fichiers multimédias comme des films ou des albums de musique.

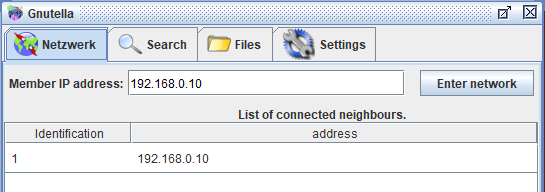
Deux techniques de peer-to-peer existent. La première, centralisée, laisse un ou plusieurs serveurs diriger chaque ordinateur vers ceux qui possèdent le fichier qu'il recherche. La seconde, décentralisée ne connaît pas de serveur fixe. Chaque ordinateur fait office de mini serveur, ce qui répartit la responsabilité, notamment dans le cas de partage illégal de documents protégés. L'une des particularités de ce type de réseau est d'offrir un relatif anonymat aux utilisateurs (car les adresses IP transmises lors d’un partage sont nécessairement uniques et identifient les utilisateurs).

Sous Filius, on peut simuler l’échange de fichier en installant sur des machines le service Gnutella depuis Software Installation. Sur l’ordinateur 1 installer Gnutella ainsi que sur l’ordinateur 3. Installer de plus un File explorer sur l’ordinateur 3.

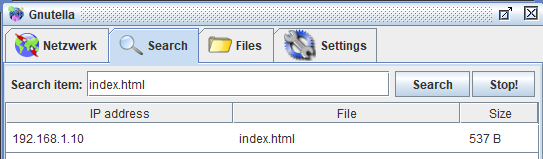
Lancer l’explorateur de fichier sur l’ordinateur 3 et par un clic droit copier le fichier index.html contenu dans webserver vers le répertoire peer2peer. Lancer maintenant Gnutella et observer dans Files que le fichier index.html est présent.



Maintenant dans Netzwork, renseigner l’IP de l’ordinateur 1 (192.168.0.10 normalement en passant la souris sur l’ordinateur 1 pour vérifier l’adresse IP) et cliquer sur Enter network. Sur l’ordinateur 1, lancer Gnutella et renseigner l’IP ou le nom symbolique ([www.ordi.org](http://www.ordi.org)) de l’ordinateur 3 et cliquer sur Enter network.

Normalement vous pouvez voir apparaître sur les 2 ordinateurs l’ordinateur distant connecté. 

En fasiant une recherche dans Search du fichier index.html on observe que celui-ci est disponible sur l’ordinateur 3. On ne peut pas ici le télécharger.



## Echange de mailS

Pour envoyer un courrier électronique, on utilise un logiciel de messagerie dans lequel on peut écrire un nouveau courrier ou recevoir des courriers.

L’adresse d’un contact suit le format suivant : pseudo@nom\_du\_serveur

Le pseudo est choisi par l’utilisateur lorsqu’il crée son adresse mail. Le nom du serveur correspond à l’hébergeur du serveur de mails choisi par l’utilisateur (exemple : free.fr, orange.fr, gmail.com…)

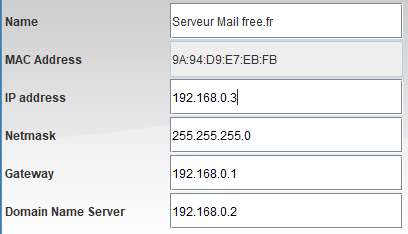
L’hébergeur qui fournit les adresses mails dispose d’un ou plusieurs serveurs de mails qui assurent le transfert des mails. Ce serveur de mails contient la liste de toutes les adresses disponibles dans le domaine de l’hébergeur (toutes les adresses en free.fr par exemple).

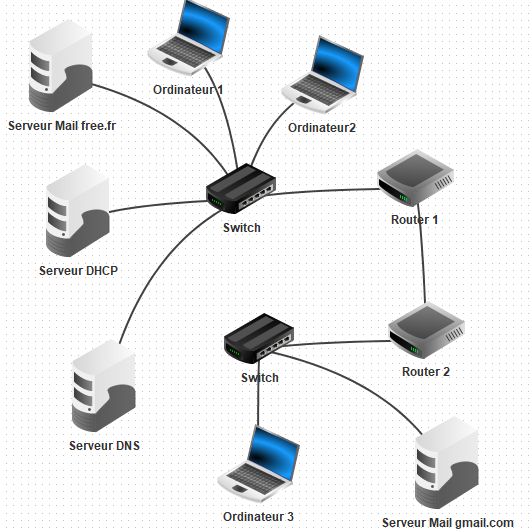
Une fois le message rédigé, lorsque l’on clique sur Envoyer le mail, le message est transmis via un protocole SMTP au serveur de mail. Ce serveur recherche parmi la liste des mails des utilisateurs le destinataire. Une fois celui-ci trouvé il le redirige vers le destinataire. Le destinataire reçoit alors dans son logiciel de messagerie le message via un protocole de réception POP3 (le message est transmis et stocké sur l’ordinateur du destinataire) ou IMAP (le message est laissé sur le serveur ce qui permet d’y accéder depuis n’importe où).

Dans le cas où le mail du destinataire n’est pas dans le domaine de l’hébergeur (exemple : [monsieurX@free.fr](mailto:monsieurX@free.fr) écrit à [madameY@gmail.com](mailto:madameY@gmail.com)) le serveur de mails de l’émetteur envoie le mail au serveur de mails du destinataire qui se charge ensuite de la transmission.

Dans Filius, nous allons mettre en place deux serveurs de mails (domaines free.fr et gmail.com par exemple).

Ajouter un nouveau serveur (Computer) et le relier au switch du premier réseau. Renommer ce serveur Serveur Mail free.fr et lui assigner une IP statique 192.168.0.3 et la passerelle 192.168.0.1 ainsi que l’IP du serveur DNS 192.168.0.2.

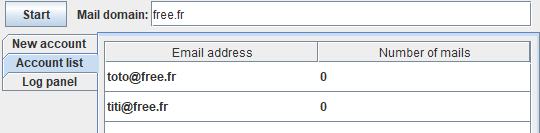


De même ajouter un nouveau serveur à relier au switch du second réseau, le renommer Serveur Mail gmail.com et lui assigner une IP 192.168.1.3 et la passerelle 192.168.1.1 ainsi que le serveur DNS 192.168.0.2

Lancer une simulation et cliquer sur Serveur Mail free.fr puis installer Email server ainsi que webserver. Lancer l’application Email server et choisir le nom de domaine : free.fr

Créer dans New account un nouveau compte comme vous le souhaitez (par exemple : toto, mot de passe : ToTo)

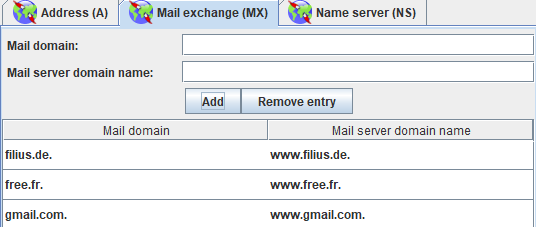
Créer un deuxième utilisateur (titi mot de passe TiTi par exemple). Dans account list, vous pouvez voir les deux comptes créés. Cliquer sur Start pour lancer le serveur de mails.



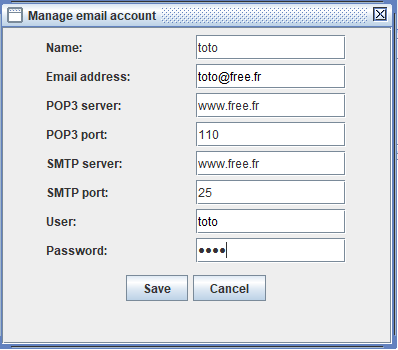
De même lancer le webserver et cliquer sur Start. Vous pouvez fermer ensuite ces fenêtres.

Faire de même sur le serveur gmail.com en renseignant le nom de domaine de mail : gmail.com et en ajoutant un utilisateur : tata mot de passe TaTa. Lancer le serveur de mail également et le serveur web.

Le serveur DNS doit être configuré pour laisser passer les mails venant des différents serveurs de mails. Cliquer sur le serveur DNS puis sur DNS server. Dans l’onglet Mail exchange, ajouter dans Mail domain : free.fr et dans Mail server domain name : [www.free.fr](http://www.free.fr). De même ajouter gmail.com et [www.gmail.com](http://www.gmail.com). Cliquer sur Stop puis sur Start pour relancer le serveur DNS.

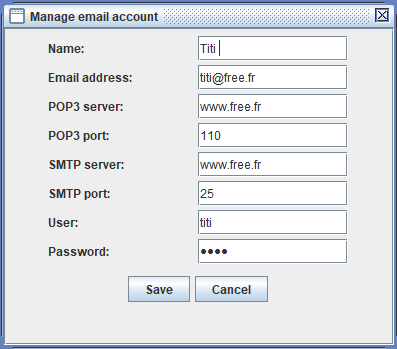


Maintenant sur l’ordinateur 1, installer un logiciel de messagerie (Email program). Il faut d’abord le configurer avant de pouvoir envoyer un mail. Cliquer sur Account et renseigner les informations suivantes (avec le bon mot de passe ToTo) :



Vous pouvez maintenant écrire un message et l’envoyer à toto@free.fr . Vous pouvez voir les échanges d’informations sur la fenêtre de Filius entre les périphériques. Cliquer sur Retrieve mails  pour recevoir le mail via le protocole POP3 .

Vous pouvez ensuite envoyer un mail à [titi@free.fr](mailto:titi@free.fr) mais il faudra configurer sur l’ordinateur 2 le compte pour récupérer le mail.



De même pour écrire un mail à tata@gmail.com , il faudra configurer le logiciel de mail pour le compte tata et également s’assurer que l’ordinateur 3 a bien l’adresse IP du serveur DNS 192.168.0.2 pour que les deux domaines free.fr et gmail.com soient connus.

