


**Bilan de l'activité TCP/IP**

- Chaque ordinateur est repéré dans le réseau Internet par une adresse IP unique à chaque instant.
- Pour connaître l'adresse IP de l'ordinateur destinataire, l'ordinateur émetteur contacte un serveur particulier, appelé serveur DNS, qui regarde dans son annuaire pour trouver l'adresse IP du destinataire (DNS = *Domain Name System*, soit « système de noms de domaine »).
- Les données à transmettre sont découpées en paquets.
- Les paquets sont ensuite envoyés par l'ordinateur émetteur dans le réseau par le protocole IP :
  - À chaque paquet est ajoutée les adresses IP du destinataire et de l'émetteur (pour pouvoir renvoyer l'accusé de réception).
  - Ces paquets passent par des ordinateurs intermédiaires appelés « routeur ».
  - Chaque routeur détermine à quel voisin envoyer le paquet grâce à des algorithmes (du protocole IP).
  - Les paquets n'empruntent pas nécessairement le même chemin.
  - Si un routeur est en panne, ses voisins le savent et les paquets empruntent un autre chemin.
- C'est le protocole TCP qui est chargé de contrôler la transmission des différents paquets :
  - Il découpe les données à transmettre et numérote les paquets.
  - Il utilise système d'accusé de réception qui permet de garantir l'arrivée des tous les paquets à destination (mais on ne sait pas le temps mis pour arriver).
  - Une fois tous les paquets arrivés à destination, ceux-ci sont réordonnés grâce à leurs numéros pour reconstituer le message d'origine.
- Ce sont donc les deux protocoles, TCP et IP, qui permettent ainsi aux machines de communiquer à travers le réseau Internet.

 **Activité 1 – Filius – TP n°1**




Suivez les consignes et explications ci-dessous afin de réussir le TP sur Filius qui vous aidera à mieux comprendre comment est construit un réseau d'ordinateurs et comment dialoguent entre eux des ordinateurs d'un même réseau.

En cas de difficulté, appelez-moi, ou visualisez les vidéos suivantes :

- <https://youtu.be/nzuRS0wdF5I>
- <https://youtu.be/xyK6ThdQeR0>
- <https://youtu.be/K3GGmiLwB6U>

Pour commencer, lancer le logiciel **Filius**.

Il y a 3 modes d'utilisation de Filius :

- 1) *Configuration* (marteau :  ) : ce mode est utilisé pour construire et configurer le réseau.
- 2) *Simulation* (flèche verte :  ) : ce mode est utilisé pour faire fonctionner le réseau avec ses logiciels.
- 3) *Documentation* (documentation :  ) : ce mode ne sera pas utilisé dans ce TP.

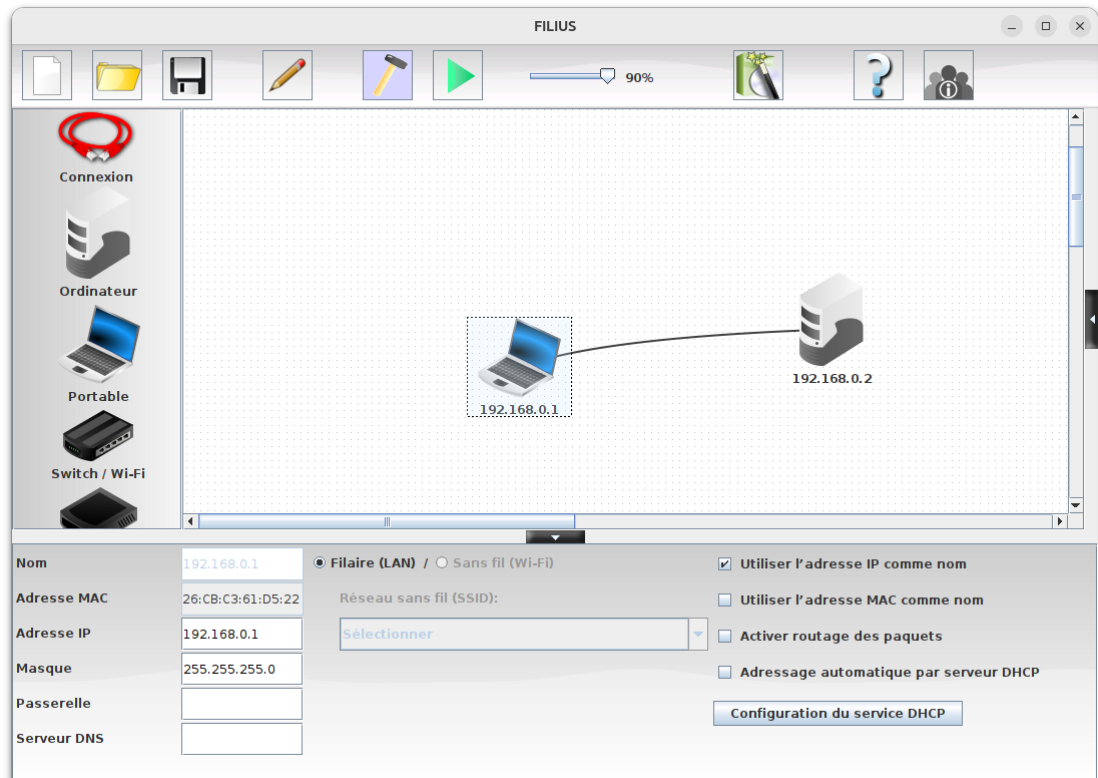
**Convention** : Pour les clients, vous prendrez des portables et pour les serveurs, vous prendrez des ordinateurs (fixes).

**Pour voir la configuration d'un poste** : En mode *Configuration* (marteau), il suffit de sélectionner l'objet.

## 1) Un premier réseau

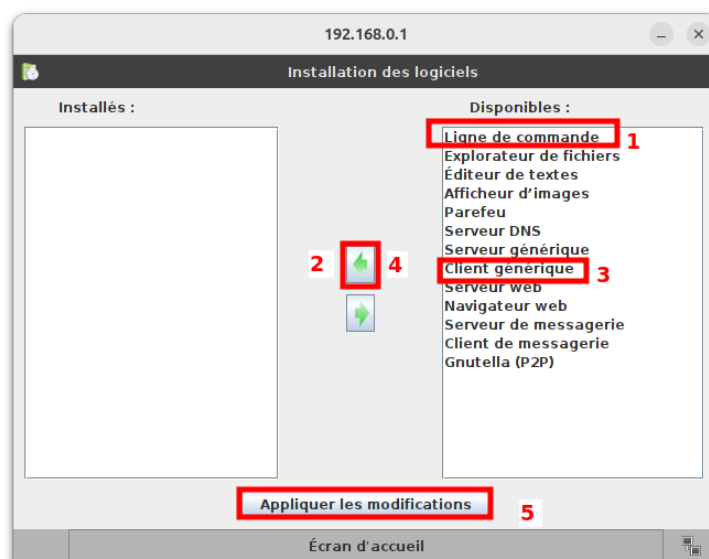
- (a) En mode *Configuration* (marteau), créer un portable (le client) et un ordinateur (le serveur). Modifier les adresses IP de ces deux postes : 192.168.0.1 pour le portable, 192.168.0.2 pour l'ordinateur.

**SUR CHAQUE ORDINATEUR, CLIQUER SUR LA CASE « UTILISER L'ADRESSE IP COMME NOM ».** Ainsi il est facile de voir directement l'adresse IP de chaque machine. Vous devez avoir ceci :



- (b) En mode *Simulation* (flèche verte) :

- Cliquer sur le portable (192.168.0.1). Une fenêtre apparaît avec une icône « Installation des logiciels ». Nous allons installer deux logiciels, « **Ligne de commande** » et « **Client générique** » :



- De même, cliquer sur l'ordinateur (192.168.0.2), et installer les logiciels « **Ligne de commande** » et « **Serveur générique** » (⚠ Ce n'est pas « client générique » !).

Une fois ces installations terminées, cliquer sur l'icône « Ligne de commande » du portable (192.168.0.1). Une fenêtre noire apparaît.

Dans cette fenêtre, saisir la commande `ipconfig` . Quel est le rôle de cette commande ?

.....  
 .....

Toujours depuis le portable (192.168.0.1), faire un *ping* vers l'ordinateur (192.168.0.2). Pour cela, il faut saisir la commande `ping 192.168.0.2` . Vous devez obtenir un résultat proche de celui-ci :

```

/> ping 192.168.0.2
PING 192.168.0.2 (192.168.0.2)
From 192.168.0.2 (192.168.0.2): icmp_seq=1 ttl=64 time=286ms
From 192.168.0.2 (192.168.0.2): icmp_seq=2 ttl=64 time=115ms
From 192.168.0.2 (192.168.0.2): icmp_seq=3 ttl=64 time=113ms
From 192.168.0.2 (192.168.0.2): icmp_seq=4 ttl=64 time=113ms
--- 192.168.0.2 Statistiques des paquets ---
4 paquets transmis, 4 paquets reçus, 0% paquets perdus
  
```

Vous allez analyser les résultats affichés en considérant les mots *From*, *ttl* (pour *Time to live*) et *time*.

Est-ce que l'ordinateur (192.168.0.2) est accessible ?

.....  
 Combien d'essais ont eu lieu ?

.....  
 La communication entre les deux ordinateurs se fait-elle rapidement ou non ?

.....  
 Quelle est la signification concrète de *ttl* ?

.....

(c) Toujours en mode *Simulation* (flèche verte).

Un protocole est un ensemble de règles que respecte chaque ordinateur.

Cliquer sur l'icône **Serveur générique** de l'ordinateur (192.168.0.2), et le démarrer. « *Réception des requêtes démarrée* » est affiché.

Cliquer sur l'icône **Client générique** du portable (192.168.0.1). Nous allons envoyer un message du portable (192.168.0.1) vers l'ordinateur (192.168.0.2). Indiquer l'adresse IP de l'ordinateur (192.168.0.2), puis cliquer sur « Connecter ». Une fois la connexion établie, vous pouvez envoyer un message, par exemple **Salut serveur !**

À l'aide d'un clic droit sur le portable (192.168.0.1), afficher les échanges de données. Vous devez avoir une fenêtre comme celle-ci (vous avez peut-être deux lignes de plus).

Dans cette fenêtre, on voit les échanges :

- Liés à la commande `ping` exécutée au début (lignes 1 à 10 normalement).
- Liés à la connexion au serveur (192.168.0.2) et à l'envoi du message (lignes 11 à 17 normalement).

**Remarque :** Si vous avez effectué d'autres commandes, d'autres lignes apparaîtront en lien avec celles-ci.

No.	Date	Source	Destination	Protocole	Couche	Commentaire / Détail
1	21:29:57....	192.168.0.1	192.168.0.2	ARP	Internet	Recherche de l'adresse MAC associée à 192.168.0.2 [op=...
2	21:29:57....	192.168.0.2	192.168.0.1	ARP	Internet	L'adresse MAC est DA:A3:3C:E3:E8:91 [op=REPLY, sender=...
3	21:29:57....	192.168.0.1	192.168.0.2	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-No.: 1
4	21:29:58....	192.168.0.2	192.168.0.1	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-No.: 1
5	21:29:58....	192.168.0.1	192.168.0.2	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-No.: 2
6	21:29:58....	192.168.0.2	192.168.0.1	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-No.: 2
7	21:29:59....	192.168.0.1	192.168.0.2	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-No.: 3
8	21:29:59....	192.168.0.2	192.168.0.1	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-No.: 3
9	21:30:00....	192.168.0.1	192.168.0.2	ICMP	Internet	ICMP Echo Request (ping), TTL: 64, Seq.-No.: 4
10	21:30:00....	192.168.0.2	192.168.0.1	ICMP	Internet	ICMP Echo Reply (pong), TTL: 64, Seq.-No.: 4
11	21:41:18....	192.168.0.1:24669	192.168.0.2:55555	TCP	Transport	SYN, SEQ: 4 000 000
12	21:41:18....	192.168.0.2:55555	192.168.0.1:24669	TCP	Transport	SYN, SEQ: 3 000 000, ACK: 4 000 001
13	21:41:18....	192.168.0.1:24669	192.168.0.2:55555	TCP	Transport	SEQ: 4 000 001, ACK: 3 000 001
14	21:41:54....	192.168.0.1:24669	192.168.0.2:55555	Application	Application	Salut serveur !
15	21:41:55....	192.168.0.2:55555	192.168.0.1:24669	TCP	Transport	SEQ: 3 000 001, ACK: 4 000 016
16	21:41:55....	192.168.0.2:55555	192.168.0.1:24669	Application	Application	Salut serveur !
17	21:41:55....	192.168.0.1:24669	192.168.0.2:55555	TCP	Transport	SEQ: 4 000 016, ACK: 3 000 016

Expliquez en quelques mots les lignes 3 à 10 de la capture d'écran ci-dessus :

.....

.....

.....

.....

.....

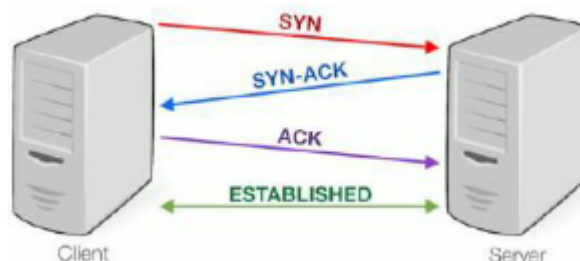
.....

.....

Les lignes 11 à 17 correspondent au protocole TCP vu lors de la séance précédente. Voici deux schémas qui permettent de voir autrement les lignes liées au protocole TCP :



Comme une discussion entre 2 personnes



Vision schématique

En étudiant ces lignes 11 à 17, expliquer à quoi sert le protocole TCP ici, et comment il fonctionne.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

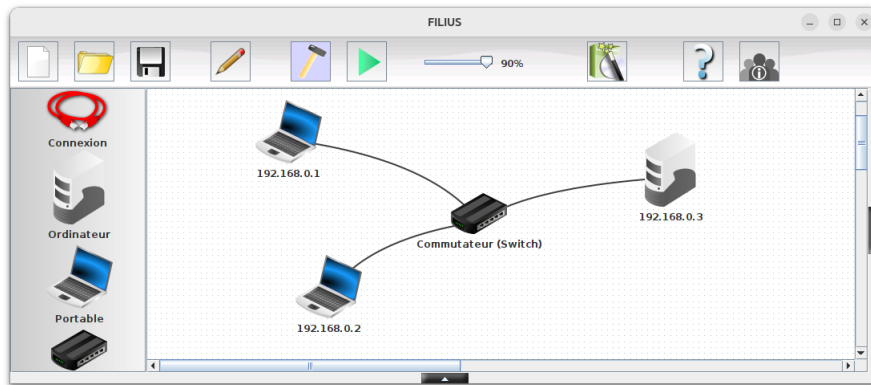
.....

**2) Un second réseau**

Quel matériel physique permet de relier des ordinateurs dans un même réseau local (et devient obligatoire dès qu'il y a plus de deux ordinateurs) ?

.....

Créer le mini-réseau suivant contenant trois ordinateurs, dont un serveur :



En passant en mode simulation, installer le logiciel « **Ligne de commande** » sur les trois machines, le logiciel « **Client générique** » sur 192.168.0.1 et le logiciel « **Serveur générique** » sur 192.168.0.3.

Depuis 192.168.0.1, recommencer les 2 échanges vers 192.168.0.3 (le **ping** puis l'envoi de **Salut serveur !** via le client générique). En affichant les échanges de données, le commutateur change-t-il quelque chose aux échanges ?

.....

.....

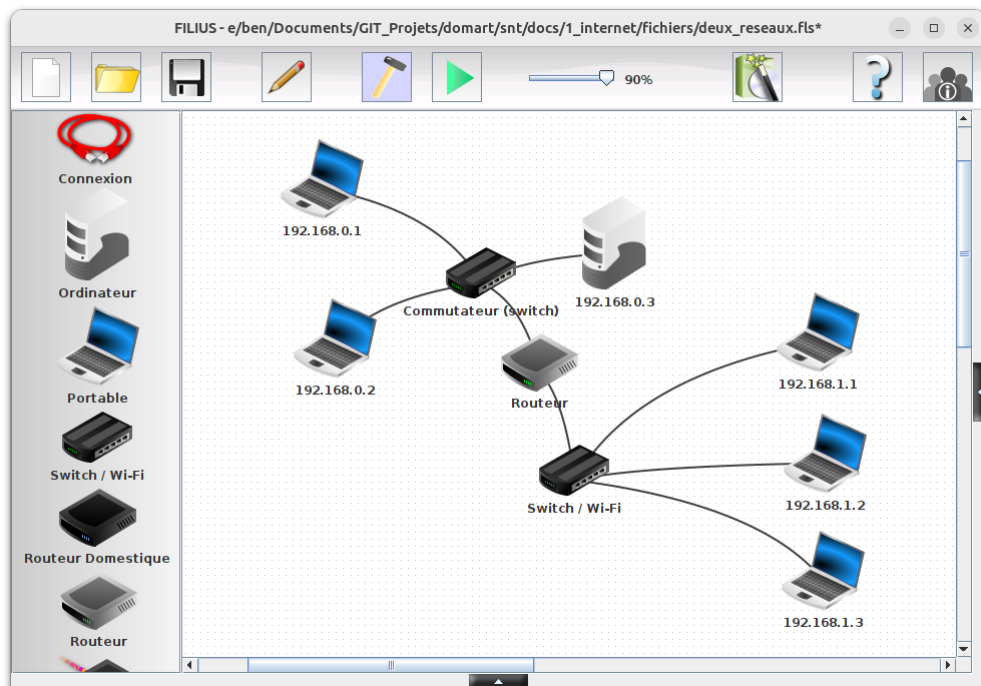
.....

**3) Connexion à un second réseau**

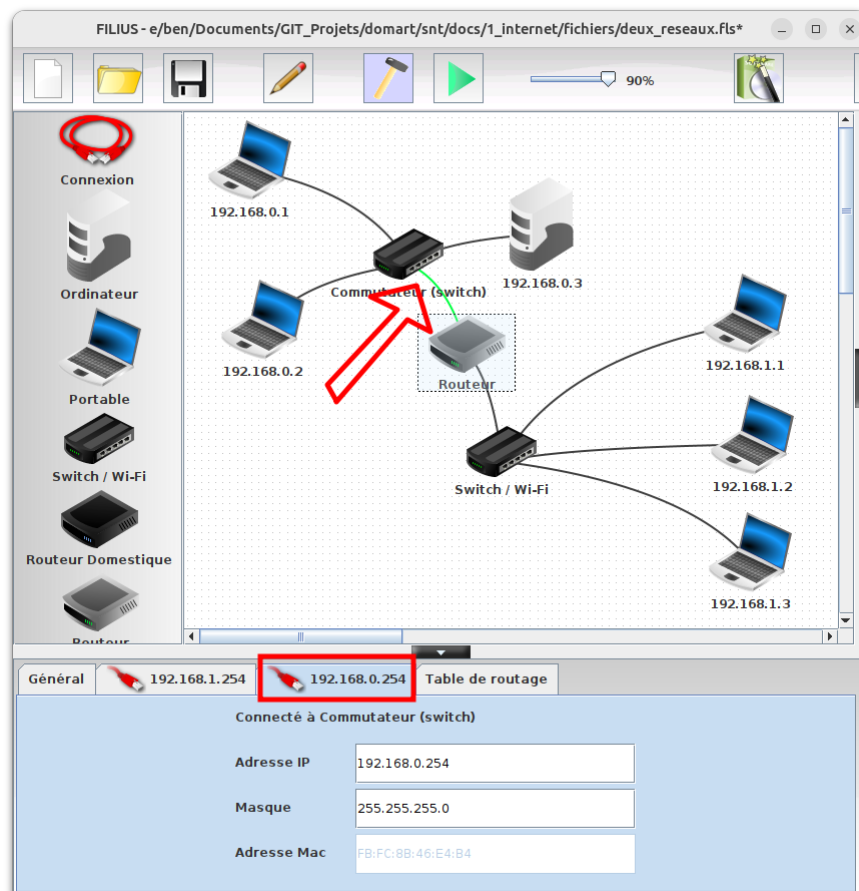
Quel matériel physique permet de relier deux réseaux locaux différents ?

.....

Récupérer le réseau ci-dessous en cliquant ici : [https://domart.frama.io/snt/1\\_internet/fichiers/deux\\_reseaux.flx](https://domart.frama.io/snt/1_internet/fichiers/deux_reseaux.flx), puis ouvrez-le dans Filius.



En mode **Configuration** (marteau), cliquer sur le routeur. Il possède deux ports (c'est-à-dire deux prises sur lesquelles brancher un câble). Les deux ports n'ont pas la même adresse IP. Lorsque vous sélectionnez un port (en cliquant sur l'onglet correspondant), le câble correspondant apparaît en vert :



Au niveau de l'adresse IP, qu'on en commun toutes les machines d'un même réseau (portable, serveur et port du routeur connecté au réseau) ?

.....  
 .....  
 En mode **Simulation** (flèche verte) maintenant, depuis 192.168.0.1, effectuer un *ping* vers 192.168.0.3. La connexion est-elle établie ?

.....  
 Depuis 192.168.0.1, effectuer un *ping* vers 192.168.1.1. La connexion est-elle établie ? Quel est le message affiché ?

.....  
 .....  
 C'est normal ! Le routeur servant de passerelle n'a pas été configuré entre les deux postes. En effet, sur chaque ordinateur d'un réseau local, il faut lui indiquer avec quelle machine du réseau il doit communiquer pour trouver la sortie de ce réseau local, et donc pour pouvoir se connecter à internet. C'est ce qu'on appelle la **Passerelle par défaut**.

En mode *Configuration* (marteau), modifier la configuration de 192.168.0.1 en indiquant l'adresse IP du routeur (du côté du réseau de 192.168.0.1) comme passerelle par défaut, c'est-à-dire 192.168.0.254.

En mode *Simulation* (flèche verte), effectuer de nouveau un *ping* vers 192.168.1.1. Le résultat est-il toujours le même ? La communication est-elle établie ?

.....  
 .....  
 En fait le message peut maintenant être envoyé de 192.168.0.1 vers 192.168.1.1, mais l'accusé de réception ne peut pas revenir ! En effet, 192.168.1.1 ne sait pas avec quelle machine communiquer pour sortir de son réseau. Quelle configuration faut-il effectuer pour corriger cela ?

.....  
 .....  
 Vérifier que la communication via un *ping* est maintenant fonctionnelle entre 192.168.0.1 et 192.168.1.1.

On veut maintenant connaître le chemin pris par les paquets lors de la communication de 192.168.0.1 vers 192.168.1.1 (même si étant donné la petitesse du réseau, on n'a pas trop de doute !). On utilise pour cela la commande `tracert` .

En mode *Simulation* (flèche verte), depuis 192.168.0.1, saisir la commande `tracert 192.168.1.1` . Copier la liste des IP obtenues :

#### 4) Un mini-internet

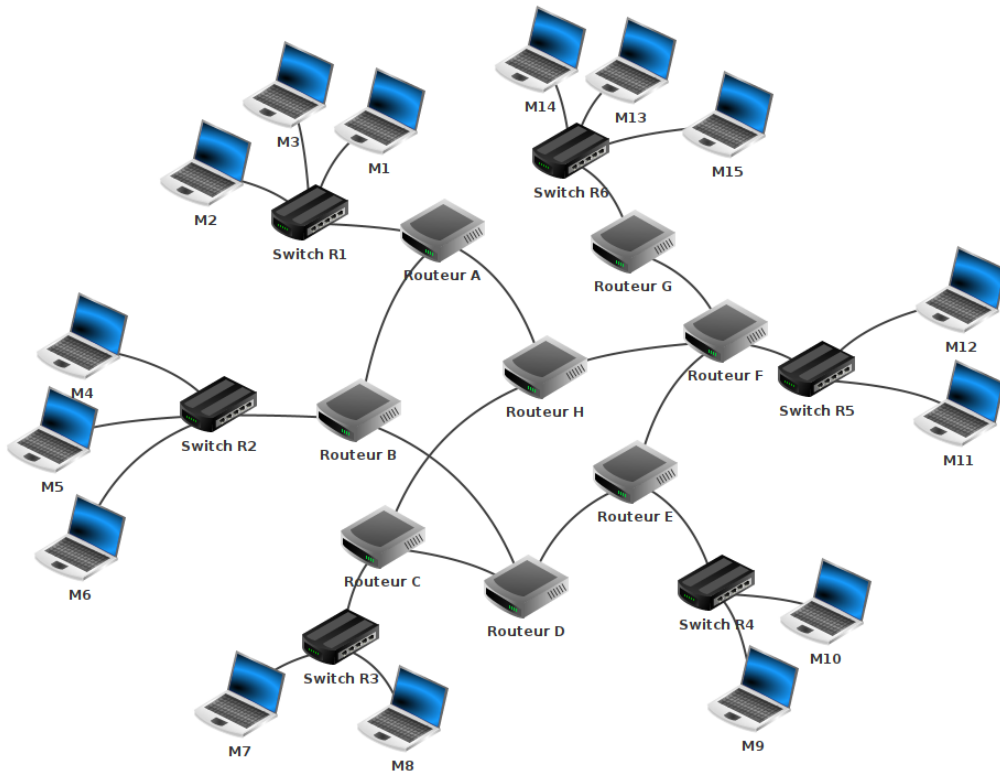
Ouvrir dans Filius le fichier

`https://domart.frama.io/snt/1_internet/fichiers/mini_internet.fls`.

Déterminer l'adresse IP de la machine M12 :

.....  
 Dans la **Ligne de commande** de la machine M8, utiliser la commande `tracert` pour déterminer un chemin permettant d'aller de M8 à M12. Recopier la liste des adresses IP obtenues :

Sur le réseau ci-dessous, dessiner le chemin correspondant :



**Simulation d’une panne**

En mode **Configuration** (marteau), supprimer la liaison filaire entre les routeurs H et F (il faut faire un clic droit sur le câble).

En mode **Simulation** (flèche verte) tester la connexion entre les machines M8 et M12 grâce à un *ping* depuis la machine M8.

Est-ce que la communication fonctionne ?

Au bout d’une minute, est-ce que cela fonctionne ?

Par quel chemin passe désormais les informations de la machine M8 vers la machine M12 ?