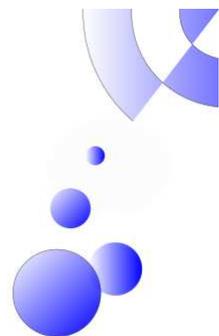
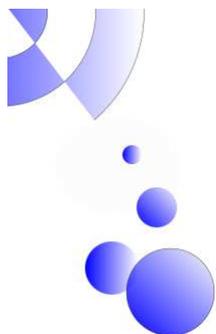




Table des Matières

I. Internet	1
II. Protocole IP	2
III. routage et adresse IP	3
IV. Protocole TCP	3
V. Protocoles TCP/IP : communication entre machines dans le réseau Internet	6
VI. Construction d'un mini réseau avec le logiciel Filius	7
VII Pour aller plus loin	11





I. Internet

☞ Définition

Internet est le réseau informatique mondial accessible au public. C'est un réseau composé de millions de réseaux aussi bien publics que privés, universitaires, commerciaux et gouvernementaux, eux-mêmes regroupés en réseaux autonomes. L'information est transmise grâce à un ensemble de protocoles de transfert de données, qui permet des applications variées comme le courrier électronique, le World Wide Web, la messagerie instantanée, le pair-à-pair, le streaming, le partage de fichiers audio, la téléconférence...

Un internaute est une personne qui utilise un accès à Internet. Cet accès peut être obtenu grâce à un fournisseur d'accès via divers moyens de communication électronique : soit filaire (réseau téléphonique commuté à bas débit, ADSL, fibre optique jusqu'au domicile), soit sans fil (WiMAX, par satellite, 3G+, 4G, ou 5G).

☞ Remarque

Ouvrez un navigateur de votre ordinateur, par défaut un site est enregistré comme page d'accueil. Lorsque le site de la page d'accueil s'ouvre, votre ordinateur est connecté à Internet, votre ordinateur est en communication avec un autre ordinateur qui peut être situé à des milliers de km, cet autre ordinateur envoie la page d'accueil qui vous est présentée.

🔗 Activité 1

Regarder la vidéo : [Inria-Les réseaux de communications](https://www.inria.fr/fr)

source : <https://www.inria.fr/fr>

1. À quel(s) autre(s) réseau(x) pourriez-vous comparer Internet ?
2. Comment sont appelées les règles qui permettent de réguler le trafic de communication sur Internet ?
3. Comment s'appellent les machines qui permettent de trier, gérer le trafic de communication sur Internet ?
4. Comment est repérée l'adresse de celui qui reçoit la photo ?

II. Protocole IP

Activité 2

regarder la vidéo : [Comment fonctionne Internet](#)

unisciel

1. De quelle nature sont les messages qui circulent sur Internet ?
2. À l'aide de quelles machines circulent ces messages sur les réseaux d'Internet ?

Activité 3

Un **bit** (**BI**nary**dig****T**) est l'élément de base avec lequel travaille l'ordinateur : sa valeur est 1 ou 0.

1. Ainsi pour un code contenant 3 chiffres il peut y avoir $2^3 = 8$ codes (nombres binaires) possibles. Compléter la liste de tous les codes possibles :
000-001-010-011-...
2. Combien de codes (nombres binaires) peut-on réaliser avec 4 chiffres ?
3. Le tableau suivant transforme le nombre binaire (en base 2) 1011 de quatre chiffres en nombre en base 10 :

	2^3	2^2	2^1	2^0	nombre en base 10
Exemple	1	0	1	1	$1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 11$

Que vaut le nombre 1101, écrit en base 2, en base 10 ?

4. Sur le modèle de la question suivante (on pourra faire un tableau), que vaut le nombre 1110 1001, écrit en base 2, en base 10 ?
8 bits vaut 1 octet ou 1 Byte.
5. Avec un codage de 8 bits (1 octet), combien peut-on faire de codes ? Donner en base 10 le plus petit et le plus grand entier de ces codes.
6. (Pour aller plus loin) À partir d'un tableur, Scratch ou Python, donner un programme qui converti un nombre binaire en base 10.
7. (Pour aller plus loin) À partir d'un tableur, Scratch ou Python, donner un programme qui converti un nombre en base 10 en base 2.

Définition

Un protocole **Internet Protocole (IP)** est un numéro d'identification unique assigné à chaque appareil pouvant être connecté/identifié à Internet. Deux encodages peuvent être utilisés :

- Vp4 : codé en 32 bits, il est composé de 4 nombres allant de 0 à 255 séparés par un point.
- Vp6 : codé en 128 bits, il est composé de 8 nombres de 4 chiffres dont les chiffres sont dans l'ensemble $\{0 ; 1 ; \dots ; 9 ; A ; B ; \dots ; F\}$.

L'adresse **IP publique** est l'adresse du routeur sur le réseau Internet. L'adresse **IP local** est donnée par le routeur pour reconnaître les différents terminaux de « la maison » (ordinateur, tablette, smartphone etc..)

Activité 4

Sur le site <https://www.my-ip-finder.fr> (site sécurisé mais il n'y a pas d'identité du site...) :

1. Trouver votre adresse IP publique :
2. Trouver votre adresse IP local :
3. Localiser les adresses IP suivantes :

136.173.69.97	172.217.19.238	52.48.117.85	213.11.172.70
---------------	----------------	--------------	---------------

4. Quelle est l'adresse IP publique des noms de domaines suivants :

math-adore.fr	google.com	elysee.fr	education.gouv.fr
---------------	------------	-----------	-------------------

5. (a) Donner l'entier du nombre d'encodages possibles pour une adresse IP Vp4. Idem pour l'encodage IP Vp6.
(b) D'après l'Union internationale des télécommunications (ITU), le nombre d'internautes en juin 2018 était de 4,2 milliards d'internautes soit 55% de la population mondiale.
À votre avis pourquoi on utilise l'encodage Vp6 ?

🔗 Exercice 1

Aller sur votre boîte mail.

Choisir un message reçu, si possible repérer un message qui semble frauduleux.

Ouvrir l'entête complète du message, repérer l'adresse IP de la personne qui a envoyé le message et repérer la zone géographique de l'adresse IP.

III. routage et adresse IP

🔗 Activité 5

Regarder la vidéo [Explication 1 - Internet ! comment ça marche ?](#)

1. Expliquer comment fonctionne le routage d'une lettre. (vous pouvez reproduire un schéma)
2. Expliquer comment fonctionne le routage sur Internet. (vous pouvez reproduire un schéma)
3. Expliquer ce qu'est le DNS (Domain Name System)

🔗 Activité 6

[routage éducol](#)

IV. Protocole TCP

🔗 Activité 7

Regarder les vidéos suivantes :

- [Internet et protocoles IP/TCP](#)

MOOC SNT

- [Qu'est-ce qu'un protocole ?](#)

Inria

1. Quel est le rôle du protocole TCP ?
2. Quelle est la différence en un protocole IP et un protocole TCP ?

Activité 8

Soient deux ordinateurs, la source S et la destination D .

1. La source S veut envoyer à la destination D deux messages contenant le poème *L'albatros* de Charles Beaudelaire et l'image *La grande vague de Kanagawa* de Hokusai (format 512×350).

Souvent, pour s'amuser, les hommes d'équipage
Prennent des albatros, vastes oiseaux des mers,
Qui suivent, indolents compagnons de voyage,
Le navire glissant sur les gouffres amers.
À peine les ont-ils déposés sur les planches,
Que ces rois de l'azur, maladroits et honteux,
Laissent piteusement leurs grandes ailes blanches
Comme des avirons traîner à côté d'eux.
Ce voyageur ailé, comme il est gauche et veule !
Lui, naguère si beau, qu'il est comique et laid !
L'un agace son bec avec un brûle-gueule,
L'autre mime, en boitant, l'infirme qui volait !
Le poète est semblable au prince des nuées
Qui hante la tempête et se rit de l'archer ;
Exilé sur le sol au milieu des huées,
Ses ailes de géant l'empêchent de marcher.



Source : [Pixabay](#)

Pour l'envoi des deux messages, on utilise des paquets dont la taille est limitée. Pour le poème, la taille d'un paquet est limitée à un vers et, pour l'envoi de l'image, la taille d'un paquet est limitée à une image de taille 16×16 pixels.

- (a) Comment S peut-il envoyer ces deux messages ?
 - (b) Comment S est-il sûr que D a bien reçu le message ?
 - (c) Comment D sait-il qu'il a tout reçu ?
 - (d) Comment D sait-il que le message reçu est correct ?
 - (e) Que faire si un paquet se perd ?
 - (f) Que faire si un paquet est en double ?
2. Faire un programme (Scratch ou Python [aide](#)) qui permet de modéliser l'envoi et la réception d'un message (les adresses IP étant supposées identifiées entre les deux machines et le routage établi entre ces deux machines) :
 - L'envoi : On doit envoyer une liste de paquets (par exemple $L = [1, 2, \dots, 16]$).
Pour s'assurer de ne pas perdre le message on fait une copie de la liste (dans l'exemple, une copie de la liste L dans une liste C).
L'envoi d'une liste se fait au hasard (dans l'exemple on choisit au hasard un numéro entre 1 et 16), pour s'assurer de l'envoi de chaque paquet, on vide la liste d'envoi (dans l'exemple, on vide la liste L de chaque élément envoyé).
 - La réception : Les paquets envoyés (dans l'exemple les nombre 1, 2, ... ,16 vidés de la liste L) sont reçus, (dans l'exemple les éléments vidés de la liste L sont ajoutés dans une liste R). Les éléments de la liste R sont triés dans l'ordre croissant et un message apparaît donnant le nombre de paquets rangés dans l'ordre (dans l'exemple, le nombre d'éléments de la liste R rangée dans l'ordre croissant).
 - (pour aller plus loin) : simulation de deux incidents :
 - Un paquet peut se perdre (dans l'exemple, une fonction garde le numéro retiré de la liste L avec une probabilité de 0,9).

-
- Un paquet peut arriver en double (dans l'exemple, une fonction crée un double du numéro retiré de la liste L avec une probabilité de 0,9)

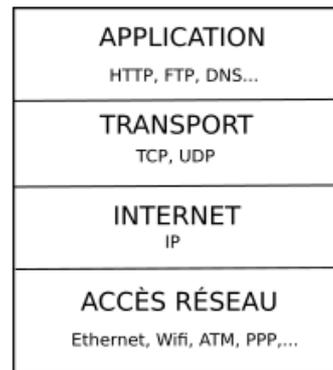
Mettre en place le programme de ces deux incidents et gérer les incidents entre l'envoi et la réception.

V. Protocoles TCP/IP : communication entre machines dans le réseau Internet

☞ Définition

Les règles de communications (Protocoles) entre ordinateurs doivent se soumettre à certaines contraintes (indépendance vis à vis du matériel (constructeurs, logiciels, etc...), identification unique de l'émetteur et du récepteur, une gestion des flux de données (tailles, pertes...), transport des données sous formes de 'bit' (des 0 et des 1)

Ces contraintes sont en partie réalisées par la famille de protocoles TCP/IP dont on donne la structure simplifiée en quatre couches :



Les différentes couches ont des rôles bien spécifiques :

- La couche **réseau physique** : La couche physique décrit les caractéristiques physiques de la communication (les câbles, les liens par fibre optique, WIFI, les connecteurs, les types de codage ou de modulation, le niveau des signaux, les longueurs d'onde, la synchronisation...)

La liaison de données spécifie comment les paquets sont transportés sur la couche physique, et en particulier le tramage (i.e. les séquences de bits particulières qui marquent le début et la fin des paquets). Les en-têtes des trames Ethernet, par exemple, contiennent des champs qui indiquent à quelle(s) machine(s) du réseau un paquet est destiné.

La liaison se fait notamment par la carte réseau de votre ordinateur et le protocole MAC (Media Access Control).

- La couche **internet** : Cette couche réalise l'interconnexion des réseaux et ce à l'aide du protocole IP (Internet Protocol).

Elle permet d'acheminer les données au bon destinataire dans le réseau, en laissant aux couches supérieures le soin de les réordonner (TCP) et de les interpréter (Application).

- La couche **transport** : Une fois choisi le mode de transport, cette couche est chargée de le mettre en œuvre.

Deux protocoles sont notamment disponibles : UDP (User Datagram Protocol) et TCP (Transmission Control Protocol).

- TCP est un protocole de transport « fiable », orienté connexion, qui fournit un flux d'octets fiable assurant l'arrivée des données sans altérations et dans l'ordre, avec retransmission en cas de perte, et élimination des données dupliquées. Il gère aussi les données « urgentes » qui doivent être traitées dans le désordre (même si techniquement, elles ne sont pas émises hors bande).
- UDP est un protocole simple, sans connexion, « non fiable », il ne vérifie pas que les paquets soient arrivés à destination, et ne garantit pas leur arrivée dans l'ordre. UDP est généralement utilisé par des applications de diffusion multimédia (audio et vidéo, etc.) pour lesquelles le temps requis par TCP pour gérer les retransmissions et l'ordonnancement des paquets n'est pas disponible, ou pour des applications basées sur des mécanismes simples de question/réponse comme les requêtes DNS, pour lesquelles le surcoût lié à l'établissement d'une connexion fiable serait disproportionné par rapport au besoin.

- La couche **application type de données** : Ce sont des programmes réseau qui incluent le mode de transmission, HTTP (World Wide Web), FTP (transfert de fichiers), SMTP (messagerie), SSH (connexion à distance sécurisée), DNS (recherche de correspondance entre noms de domaines et adresses IP).

VI. Construction d'un mini réseau avec le logiciel Filius

Activité 9

Connaitre la configuration de son ordinateur

Dans un ordinateur sous un environnement Windows, pour chacune des instructions, observer le résultat et dire à quoi sert la commande.

1. Dans la recherche chercher l'invite de commande *cmd*.
2. Saisir *ipconfig* puis valider
3. saisir *ipconfig/all* pour plus d'information.
4. Tester la connexion vers un site :
 - (a) Saisir *ping google.fr*
 - (b) Saisir *tracert google.fr*

Activité 10

Réalisation d'un mini réseau

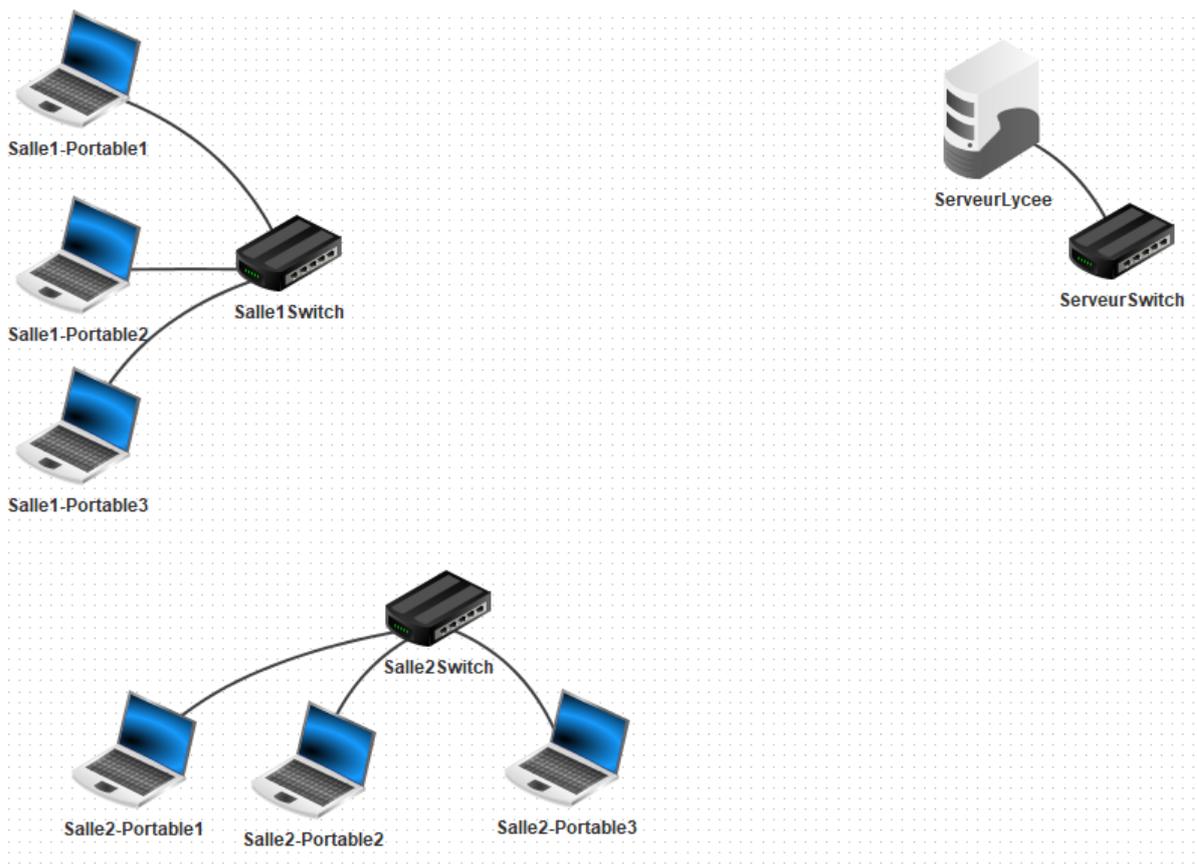
Le but de cette activité est de faire un mini-réseau local, puis public. Imaginons deux salles informatiques du lycée (Salle1 et Salle2) de trois postes chacune (Portable1, Portable, Portable3) reliés à un switch, un serveur (ServeurLycee) relié à un switch.

Un routeur permet de communiquer sur le réseau.

1. Construction de l'architecture

Réaliser l'architecture physique du réseau du lycée.

Le bouton marteau du logiciel  permet de développer le projet en particulier placer les objets du réseau (ordinateur, serveur ...), un double clic permet d'attribuer le bon nom à chaque machine.



2. Configuration du réseau local

À l'aide d'un double clic, changer l'adresse IP de chaque machine du réseau comme suit :

Machines	Adresse IP	Machines	Adresse IP	Machines	Adresse IP
Salle1-Portable1	192.168.1.1	Salle2-Portable1	192.168.2.1	ServeurLycee	10.124.0.1
Salle1-Portable2	192.168.1.2	Salle2-Portable2	192.168.2.2		
Salle1-Portable3	192.168.1.3	Salle2-Portable3	192.168.2.3		

3. Ajouter un routeur dans le lycée qui porte le nom RouteurLycee, cocher le routage automatique et configurer les câbles du routeurs :

Vers le Switch	IP
Vers Salle1Switch	192.128.1.250
vers Salle1Switch	192.128.2.250
Vers ServeurSwitch	10.124.0.250

Configurer les passerelles de chaque ordinateur en indiquant l'adressage des câbles du routeur correspondant :

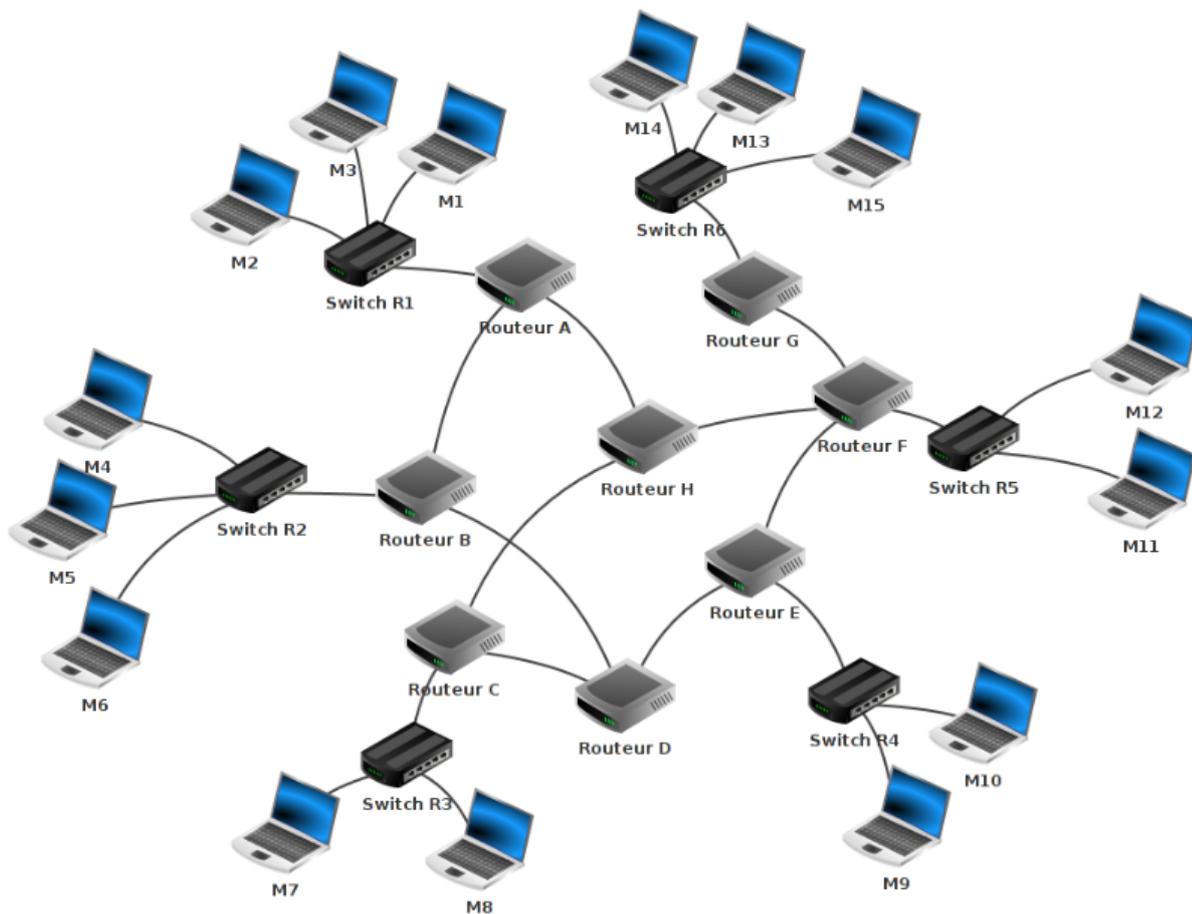
Machines	IP passerelle	Machines	IP passerelle
Salle1Poratble1	192.168.1.250	Salle2Poratble1	192.168.2.250
Salle1Poratble2	192.168.1.250	Salle2Poratble2	192.168.2.250
Salle1Poratble3	192.168.1.250	Salle2Poratble3	192.168.2.250

Vérifier la communication du réseau en mode simulation (flèche de lecture verte ):

- Cliquer sur l'ordinateur Salle1Portable1
- Choisir le logiciel *ligne de commande* parmi la liste des logiciels proposés.
- Saisir les commandes suivantes :
 - ipconfig et vérifier que vous retrouver la configuration de la machine Salle1Portable1
 - ping 192.168.1.250 et vérifier que la connexion est établie entre Salle1Portable1 et le routeur (vous devez avoir autant de paquets transmis que de paquets envoyés) ainsi que le détail de la connexion (vitesse etc...)
- Vérifier de la même manière la connexion entre Salle1portable1 et ServeurLycee, puis entre Salle1Portable1 et Salle2Portable2.
- Avec la commande *tracroute* vérifier la route entre Salle1Portable1 et Salle2portable3.

Activité 11

Réseau plus complexe Réaliser le réseau suivant :



- Vérifier la transmission et la route entre M14 et M9.
- Retirer le câble entre les routeurs E et F (simulation de panne) puis vérifier la transmission et la route entre M14 et M9.

Activité 12

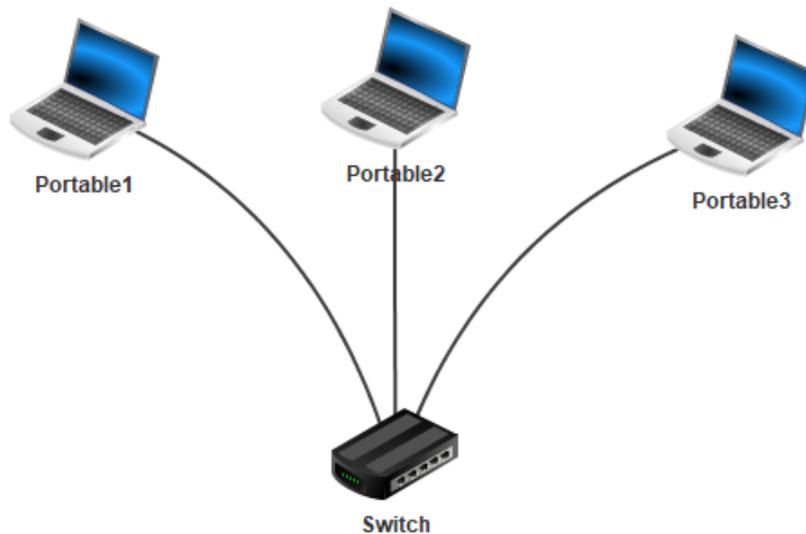
Serveur WEB et serveur DNS, échange client serveur

1. Reprendre l'architecture de l'activité 9.
2. Créer un ordinateur qui servira de serveur WEB, nommer-le ServeurWEB, adresse IP 10.150.0.1 et passerelle vers le RouteurLycee 20.150.0.250.
En mode simulation, sur la machine ServeurWEB installer le logiciel éditeur de texte et le logiciel serveur WEB, puis démarrer-le.
Sur l'ordinateur Salle2Portable1, installer le logiciel Navigateur.
Dans la barre d'adresse du navigateur de la machine Salle1Portable1 saisir l'adresse <http://20.150.0.1>, la page WEB de filius devrait s'afficher.
Vous pouvez modifier la page WEB dans l'éditeur de texte de la machine ServeurWEB ouvrir WEB-Serveur/Index.html
3. Vérifier les 4 couches (Réseau-Internet-Transport-Application) dans les échanges entre les machines (clic droit sur la machine salle2Portable1 affichage des échanges de données) ainsi que les protocoles associés.
4. Créer un ordinateur qui servira de serveur DNS, nommer-le ServeurDNS, adresse IP 20.150.1.1 et passerelle vers le RouteurLycee 20.150.1.250.
Configurer l'ordinateur salle2Portable1 avec l'adresse serveur DNS 20.150.1.1.
En mode simulation, installer le logiciel serveur DNS sur la machine ServeurDNS, puis remplir l'adresse : nom de domaine (par exemple www.filius.com) pour l'IP 20.150.0.1. Démarrer le serveur DNS.
Dans le navigateur de la machine Salle2Ordinateur1 saisir <http://www.filius.com/>, la page WEB d'accueil doit s'afficher.
5. Vérifier les échanges avec le serveur DNS le poste Salle2Portable1 et le serveur WEB.
6. Terminer la configuration du réseau pour que le serveur WEB soit accessible par toutes les machines avec l'adresse du domaine.

Activité 13

Réseau Pair à Pair

1. Réaliser le réseau suivant l'adresse IP respective de chaque machine étant 192.168.0.10 ; 192.168.0.11 ; 192.168.0.12.



2. Installer les logiciels éditeur de texte et Gnutella sur chaque machine.
3. Sur la machine Portable 3 créer un fichier texte (saisir ce que vous voulez), enregistrer le avec le nom MonFichier.
4. **Ping et Pong** Ouvrir l'application Gnutella de la machine Portable1. Dans l'onglet réseau connecter Portable1 à Portable2.
Vérifier que dans les échanges de données vous avez deux applications (Ping 0x00 - la demande de connexion et Pong 0x01 - la réponse de connexion).
5. **Query** Dans l'onglet chercher de Gnutella de Portable1, chercher le fichier texte MonFichier. (Normalement il ne trouve rien).
Vérifier les échanges de données la seule application (Query 0x80 la demande du fichier)
6. **Query et QueryHit** Après avoir connecté les Portable1 et Portable3, demander la recherche du fichier MonFichier depuis Portable1.
Vérifier que dans l'échanges de données vous avez deux applications (Query 0x80 - demande du fichier et QueryHit 0x81 réponse affirmative de la possession du fichier).
7. **GET et HTTP** Télécharger le fichier Monfichier sur Portable1. chercher le fichier texte MonFichier. (Normalement il ne trouve rien).
Vérifier les échanges de données les deux applications de transferts de fichiers (GET HTTP - demande de transfert et HTTP - réponse du transfert)
8. Vérifier le fichier transféré sur Portable1.

