# Internet

## Table des Matières


I. Internet 1

II. Protocole IP 2

III. Protocole TCP 3

IV. Protocoles TCP/IP : communication entre machines dans le réseau Internet 5

V. TP : Construction d'un mini réseau avec le logiciel Filius 6

# Internet

## I. Internet

**Définition**

**Internet** est le réseau informatique mondial accessible au public. C'est 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 : Comment fonctionne Internet

MOOC SNT

1. À quel(s) autre(s) réseau(x) pourriez-vous comparer Internet ?
2. De quelle nature sont les messages qui circulent sur Internet ?
3. Comment appelle-t-on le trafic de communication sur Internet ?
4. Comment s'appellent les machines qui permettent de trier, gérer le trafic de communication sur Internet ?
5. Quel est le rôle du protocole TCP ?
6. Expliquer ce qu'est le DNS (Domain Name System)

## II. Protocole IP

☞**Activité 2**

Un **bit** (**BI**narydig**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 $\{0\ ;\ 1\ ;\ \ldots\ ;\ 9\ ;\ A\ ;\ B\ ;\ \ldots\ ;\ F\}$.

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

☞**Activité 3**

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 boite 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. Protocole TCP

☞**Activité 4**

Soient deux ordinateurs, la source $S$ et la destination $D$. 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 $512 \times 350$).

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

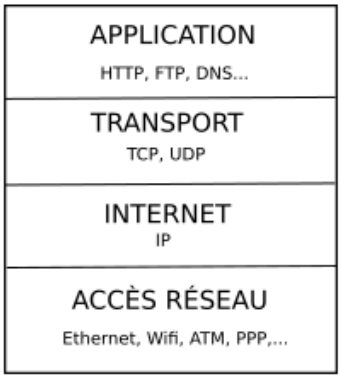
Pour l'envoi des deux messages, on utilise des paquets dont la taille est limitée. Pour le poème, la taille d'un paquet est limitée à un vers et, pour l'envoi de l'image, la taille d'un paquet est limitée à une image de taille $16 \times 16$ pixels.

1. Combien de paquets $S$ doit-il envoyer pour envoyer ces deux messages (le poème et la photo) ?
2. Comment $S$ est-il sûr que $D$ a bien reçu le message ?
3. Comment $D$ sait-il qu'il a tout reçu ?
4. Comment $D$ sait-il que le message reçu est correct ?
5. Que faire si un paquet se perd ?
6. Que faire si un paquet est en double ?

## IV. 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).

# V. TP : Construction d'un mini réseau avec le logiciel Filius

☞**Activité 5**

**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*

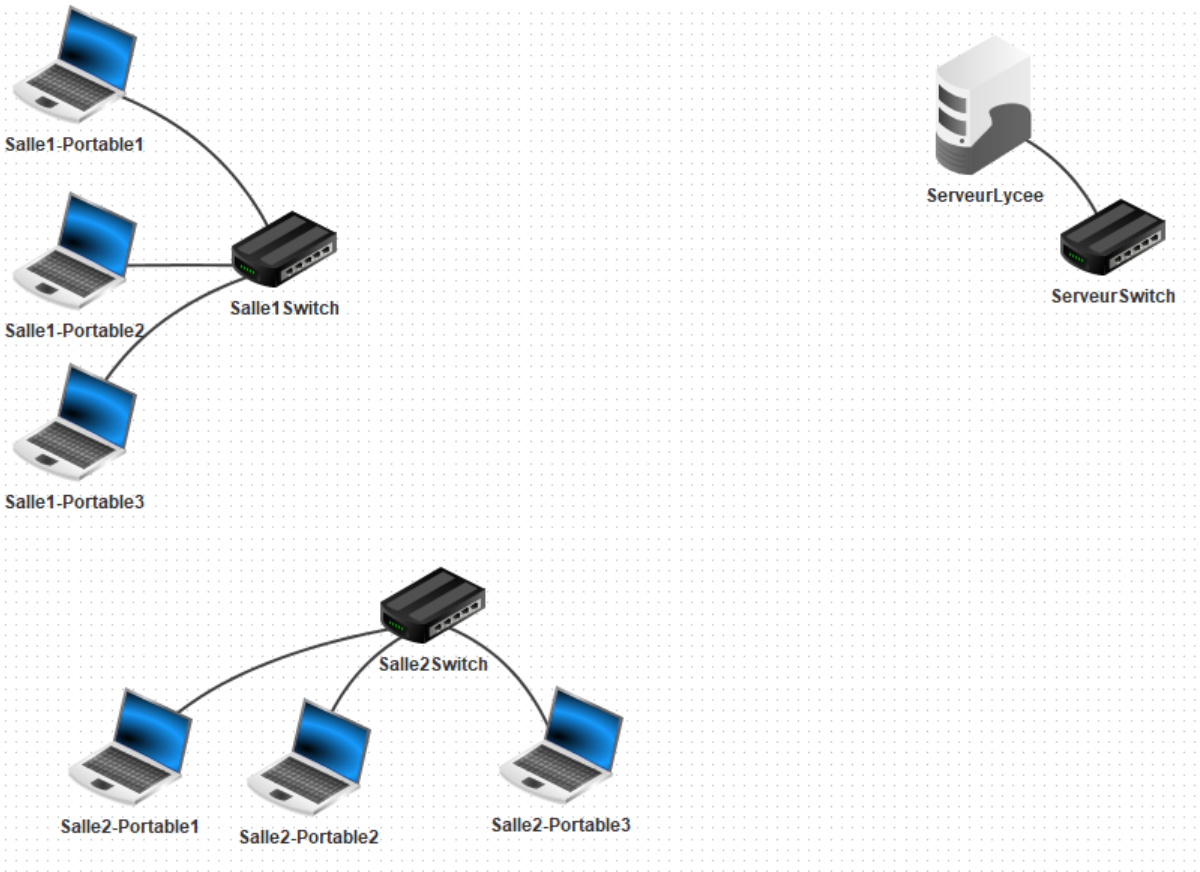
☞**Activité 6**

**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 swithch.
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 | 192.168.1.250 |
| vers Salle2Switch | 192.168.2.250 |
| 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 | Machines | IP passerelle |
|---|---|---|---|---|---|
| Salle1Poratble1 | 192.168.1.250 | Salle2Poratble1 | 192.168.2.250 | ServeurLycee | 10.124.0.250 |
| 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 ):
   **Pour chaque opération vous ferez une impression d'écran à coller sur une page vierge de traitement de texte qui sera évaluée**

   - 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 **Faites une impression d'écran**.
     - ping 192.168.2.3 et vérifier que la connexion est établie entre Salle1Portable1 et Salle2Portable3 (vous devez avoir autant de paquets transmis que de paquets envoyés) ainsi que le détail de la connexion (vitesse etc...). **Faites une impression d'écran** Avec la commande *traceroute 192.168.2.3* vérifier la route entre Salle1Portable1 et Salle2portable3. **Faites une impression d'écran**
   - Vérifier de la même manière la connexion entre Salle1portable1 et Salle2Portable2. **Faites une impression d'écran**
   - Vérifier de la même manière la connexion entre Salle1portable1 et ServeurLycee. **Faites une impression d'écran**
   - Vérifier de la même manière la connexion entre Salle2portable2 et Salle1Portable1. **Faites une impression d'écran**
   - Une nouvelle salle informatique est prévue au lycée (salle3 avec trois ordinateurs portables). Ajouter la nouvelle salle informatique au réseau du lycée et vérifier l'installation. **Faites une impression d'écran de la connexion ping entre une machine de la salle 3 vers une machine de la salle 2**
   - **Finir par une impression d'écran du réseau de machines.**

☞**Activité 7**

**Serveur WEB et serveur DNS, échange client serveur**

1. Reprendre l'architecture de l'activité précédente (vous pouvez ouvrir le fichier existant, puis enregistrez-sous votre nouveau fichier).

2. Créer un ordinateur qui servira de serveur WEB, nommer-le ServeurWEB, adresse IP 10.150.0.1 et passerelle vers le RouteurLycee 10.150.0.250.
   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://10.150.0.1, 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 10.150.1.1 et passerelle vers le RouteurLycee 10.150.1.250.
   Configurer l'ordinateur salle2Portable1 avec l'adresse serveur DNS 10.150.1.1.
   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 10.150.0.1. Démarrer le serveur DNS.
   Dans le navigateur de la machine Salle2Ordinateur1 saisir http://www.filius.com/, la page WEB d'accueil doit s'afficher.

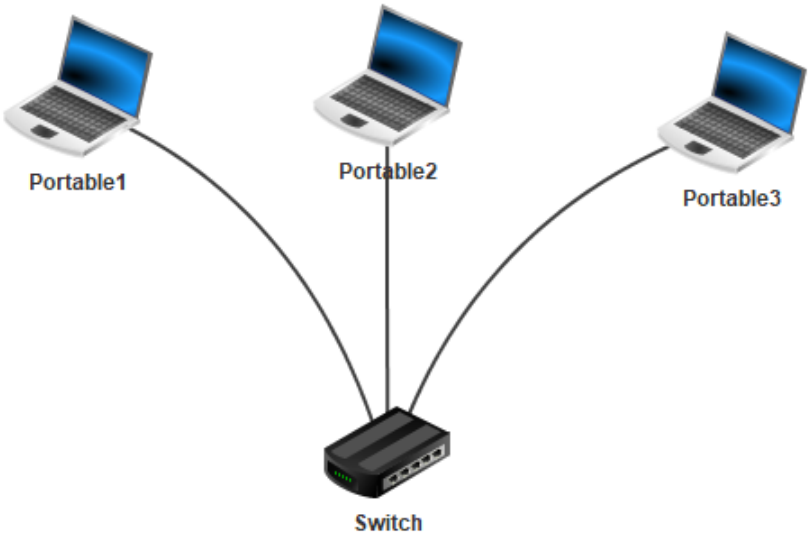
5. Vérifier les échanges avec le serveur DNS le poste Salle2Portable1 et le serveur WEB.

6. Terminer la configuration du réseau pour que le serveur WEB soit accessible par toutes les machines avec l'adresse du domaine.

☞**Activité 8**

**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 Portoable1.
   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.