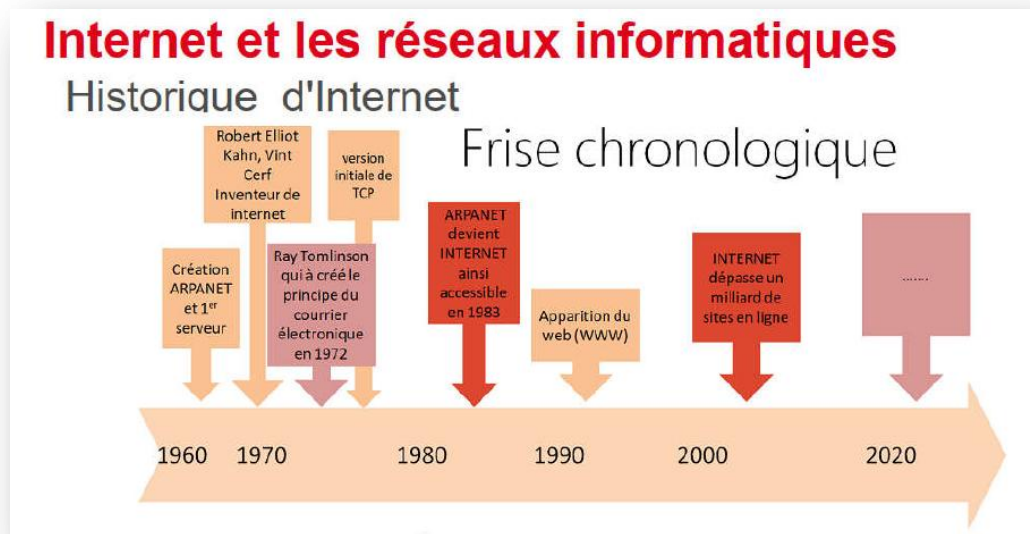


I. Repères historiques

Cf Fichier Nathan p 8



II. Différentes topologies de réseaux : communication entre 2 machines

1) Filaire

Activité 1 :

Un groupe de 10 élèves, disposant chacun d'un ordinateur, souhaite mettre en place un réseau filaire leur permettant de communiquer ensemble. Ils s'interrogent sur le nombre de câbles et la sécurité de leur futur réseau.

1. Leur première idée est de connecter chacun directement avec tous les autres.



- a. Combien de câbles les élèves doivent ils installer ?
- b. Quels seraient les avantages et inconvénients de ce réseau ?

2) La deuxième idée , beaucoup plus économique, consiste à connecter les ordinateurs en ligne.



- Combien de câbles sont nécessaires ?
 - Comment peuvent communiquer le premier et le dernier ordinateur ?
 - Que se passe t il si un ordinateur est éteint ?
 - Avantages et inconvénients de ce réseau ?
- 3) Troisième idée : chaque élève dispose de 2 câbles et peut connecter son ordinateur au réseau selon son choix.
- Dessiner un réseau possible.



- Peut-il y avoir plusieurs chemins possibles pour communiquer entre 2 machines ?

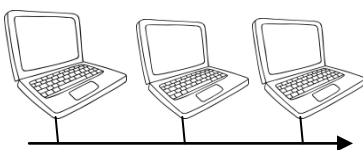
Bilan :

Internet est composé de millions de réseaux, tous organisés de manière différente et qui communiquent entre eux.

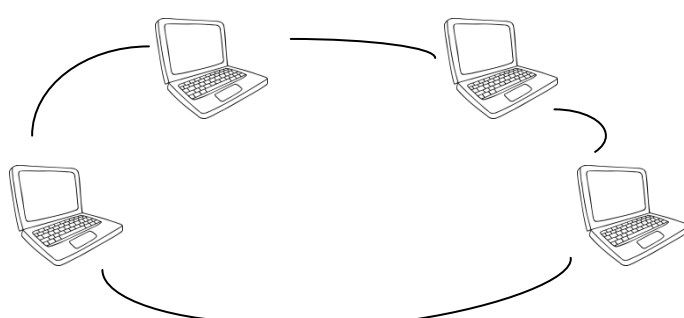
Selon leur topologie, ces réseaux sont donc plus ou moins fiables, efficaces et polyvalents.

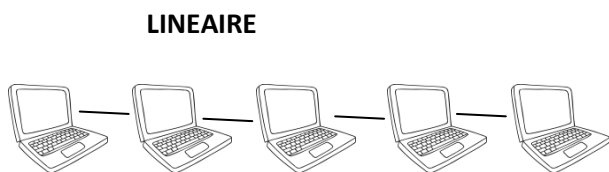
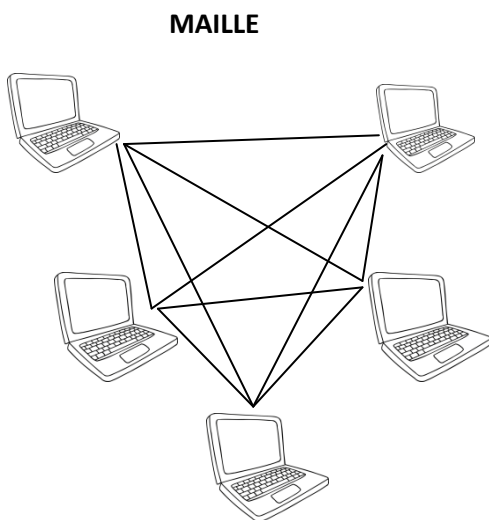
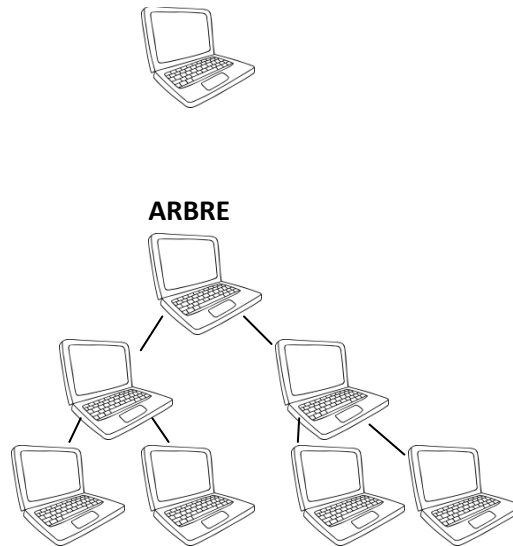
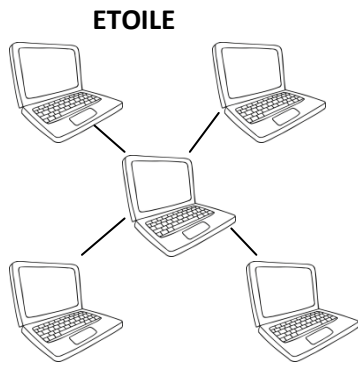
Cela peut avoir de multiples impacts, notamment environnementaux car ils utilisent plus d'énergie.

BUS



ANNEAU





Activité 2 : Tester trois topologies de réseaux

Chacun joue le rôle d'un ordinateur qui envoie des messages aux autres. Il faut toujours envoyer l'adresse en premier, puis les données. Le message peut être représenté par un fil.

1. Réseau en bus : Les machines sont reliées à un bus (un fil) et envoient des données sur toute sa longueur pour communiquer. Une seule machine à la fois peut émettre un message.
2. Réseau en anneau : former un cercle avec une ficelle. Un premier ordinateur doit transmettre le message à l'ordinateur suivant dans un seul sens.
3. Réseau en étoile : chaque ordinateur est connecté à l'ordinateur central qui fait office de service postal. Pour transmettre un message à un autre ordinateur, chaque ordinateur doit s'appuyer sur l'ordinateur central.
4. Réseau en arbre : l'ordinateur au sommet de l'arbre est connecté à plusieurs autres, de niveau inférieur dans la hiérarchie. Ces derniers sont aussi connectés à plusieurs autres nœuds de niveau inférieur.
5. Réseau linéaire : similaire à un réseau en anneau sauf que la chaîne a une fin et un début strict.
6. Réseau maillé : tous les terminaux sont reliés.

Questions :

1. Quel est le réseau le plus fiable entre le réseau en bus et le réseau en étoile ?

2. Que se passe-t-il quand un ordinateur tombe en panne dans un réseau en anneau ? dans un réseau en arbre ?
3. Que se passe-t-il lorsque 2 ordinateurs parlent en même temps dans un réseau maillé ? dans un réseau en anneau ?

2) Bluetooth

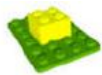
Activité 3 :

La technologie bluetooth permet de connecter par une liaison radio dans la gamme de fréquence de 2.4 GHz soit une machine et un périphérique (casque, souris, clavier, ...) , soit 2 machines entre elles.

1. Décrire la phase d'association qu' il faut effectuer avant de pouvoir faire communiquer 2 appareils.
2. Est-ce que cette association peut être sécurisée ? dans cet objectif, quelle information doit être échangée entre les appareils ?
3. A. si l'un des appareils ne permet pas de saisir un code – par exemple une souris sans fil – comment la connexion peut-elle être sécurisée ?
B. est-ce que n'importe quel ordinateur voisin peut se trouver contrôlé par cette souris ?

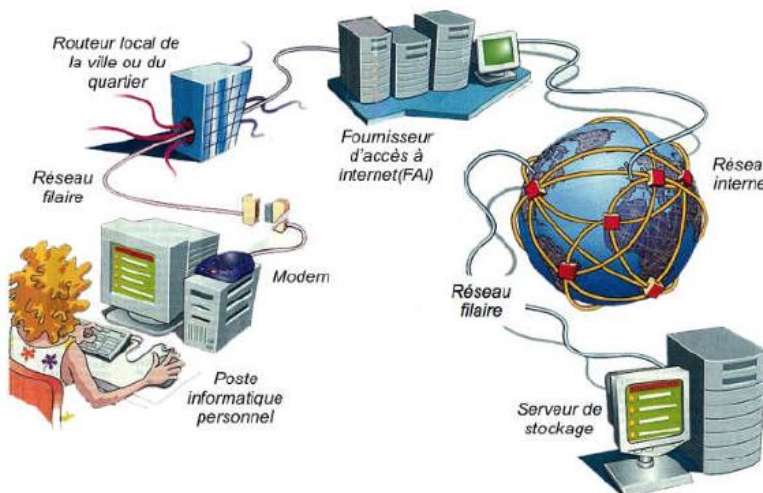
Conclusion :

Le réseau internet est une infrastructure regroupant des machines réparties dans le monde entier, interconnectées de manière à ce que chacune puisse communiquer avec toutes les autres. Cette organisation complexe nécessite des règles pour fonctionner correctement.



Internet est un réseau de millions d'ordinateurs et d'objets interconnectés pour communiquer et échanger des informations. L'utilisateur se connecte à internet par son fournisseur d'accès à internet (FAI) qui lui fournit une adresse IP unique le temps de la connexion.

Chaque ordinateur ou équipement connecté à internet possède donc une adresse IP propre.
Des serveurs spécifiques font le lien entre une URL et une adresse IP.



Ainsi il est facile de se connecter avec son navigateur (firefox, chrome, internet explorer, ...) à un serveur (qui stocke un site internet par exemple) avec uniquement l'adresse URL.

 <https://www.youtube.com>

Exemple :
Youtube.fr = 173.194.40.110

Pour comprendre internet, il faut comprendre comment 2 machines communiquent ensemble, comment le principe est généralisé à un nombre très grand de machines et comment les applications peuvent utiliser internet pour transporter de grandes quantités d'informations.

- 1) Communication entre 2 machines :
Pour faire communiquer ensemble 2 machines, il faut une liaison physique entre elles par laquelle peut transiter l'information et un programme s'exécutant sur chaque machine.
- a) Des liaisons physiques :

Une liaison peut-être filaire – un câble entre 2 machines – ou hertzienne – une onde radio.

Le débit et la portée d une liaison sont limitées par la technologie employée.

Le débit se mesure en bits par seconde (bit/s). Un bit est une information élémentaire : 0 ou 1.

On utilise les multiples kilobits/s (kbit/s) , megabits/s (Mbit/s) , gigabits/s (Gbit/s)

***Parmi les liaisons filaires**, on distingue par ordre croissant de débit:

- Les câbles téléphoniques, aussi appelés « paire cuivre ». initialement destinés à acheminer la voix, ils peuvent avec la technologie ADSL acheminer des informations numériques. Débit de l ordre de quelques mégabits/s.
- Les câbles spécialisés de type RJ45. C'est la technologie Ethernet utilisée principalement pour des réseaux locaux à l échelle d une salle ou d un bâtiment. Débit usuel : 100 mégabits/s ou 1 gigabit/s.
- Les fibres optiques permettent des connexions longue distance à très haut débit.

*** Les liaisons hertziennes ont une portée et un débit dépendant de la gamme de fréquence utilisée :**

- le bluetooth , conçu initialement pour relier des périphériques sans fil, peut être utilisé pour des connexions à courte distance entre machines.
- le WI-FI ou wifi sert à connecter des machines à une borne avec une portée de quelques dizaines de mètres.
- les normes de téléphonie mobile permettent de connecter les téléphones à internet à haut débit depuis la 3^{ème} génération (3 G) jusqu'aux suivantes.
- les liaisons radio et via des satellites situés en orbite géostationnaire permettent les connexions à longue distance.

2) Des programmes

Pour qu'une communication ait lieu entre 2 machines, il faut un programme sur la machine émettrice qui contienne des instructions pour écrire des informations sur la liaison.

Il faut aussi un programme sur la machine réceptrice qui contienne des instructions pour lire des informations venant de la liaison.

3) Des protocoles

Un protocole est un ensemble de règles précisant le format des informations échangées, la manière de les échanger, d établir la communication et de la terminer.

Pour que 2 machines puissent communiquer, il faut que leurs programmes respectent le même protocole.

Exercices d application :

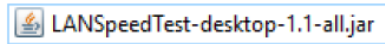
ETAPE 1 : Quelle est la vitesse du réseau physique ?

Un élève dispose de la fenêtre réseau suivante :

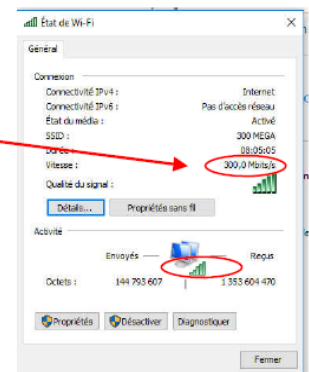
Quel est le débit du réseau actuellement ? _____

Que représente cette connexion ? (Vitesse d'Internet ou Vitesse du réseau physique)

Lancer l'application :



Quel est le débit réel de cette connexion WIFI ? _____

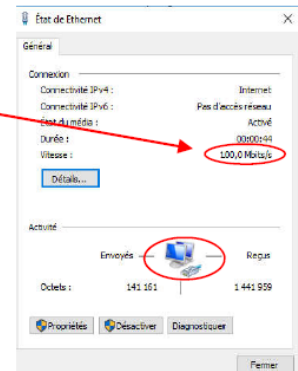
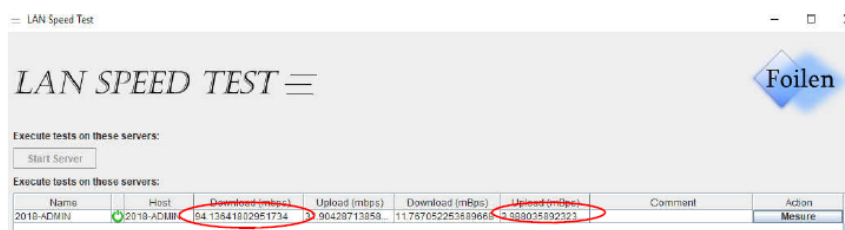
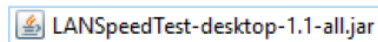


Un élève dispose de la fenêtre réseau suivante :

Quel est le débit du réseau actuellement ? _____

Quel est le débit réel de cette connexion filaire ? _____

Lancer l'application :

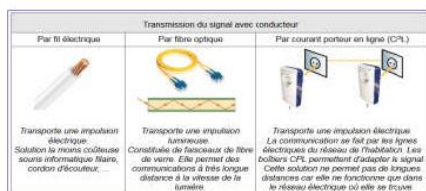


SYNTHESE :

La vitesse réseau représente _____ (souvent le réseau local) et _____

On distingue les 2 types de technologies réseaux ?

Les technologies câblées (avec conducteurs) :



<https://disciplines.ac-toulouse.fr/sii/fiches-de-connaissances-cvcl4>

Les technologies sans fils (sans conducteurs) :



<https://disciplines.ac-toulouse.fr/sii/fiches-de-connaissances-cvcl4>

ETAPE 2 : Comment tester son débit internet ? :

Connectez vous à Speedtest d'Ookla – le test de vitesse de connexion global : <https://www.speedtest.net/fr>

Et lancer le calcul de débit Internet - Quel est le débit internet ?



ETAPE 3 : Calculer les temps de téléchargement avec Le logiciel P2P GNUTELLA : avec la vitesse de 7.79 mbits/s

Rappels : Quel est la différence entre un octet et 1 bit ?

Le « Bit » (Binary digit) est l'unité du système binaire : valeur 0 ou 1

Un « Mot » (Word) est un ensemble de bits

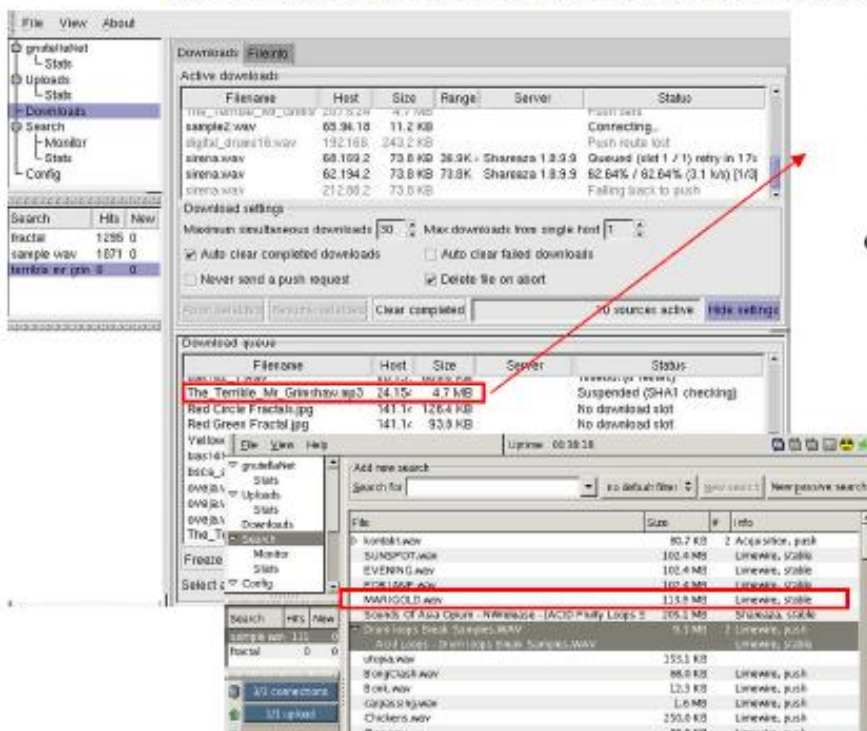
Un « Octet » est un Mot de 8 bits

1 ← 1 BIT (0 ou 1)

1 0 1 1 0 0 0 1 ← 8 BITS = 1 OCTET

ADSL	USB	Câble	Fibre optique	TNT	Wifi	3G	4G
~20 Mb/s	100 Mb/s	1 Gb/s	100 Gb/s	~10 Mb/s	10-100 Mb/s	1-10 Mb/s	~100 Mb/s
~3 Mo/s	10 Mo/s	100 Mo/s	10 Go/s	~1 Mo/s	1-10 Mo/s	0,1-1 Mo/s	~10 Mo/s

<https://www.inria.fr/recherches/mediation-scientifique/enseignantes-enseignants-apprenez-l-informatique-a-vos-eleves>



Quelle est la taille du fichier ? :
the_terrible_Mr_Grimshaw.mp3

Quel va être le temps de transfert ?

Quelle est la taille du fichier ? :
MARIGOLD.wav

Quel va être le temps de transfert ?

ORDRES DE GRANDEUR :

Quelques ordres de grandeur

ADSL	USB	Câble	Fibre optique	TNT	Wifi	3G	4G
~20 Mb/s	100 Mb/s	1 Gb/s	100 Gb/s	~10 Mb/s	10-100 Mb/s	1-10 Mb/s	~100 Mb/s
~3 Mo/s	10 Mo/s	100 Mo/s	10 Go/s	~1 Mo/s	1-10 Mo/s	0,1-1 Mo/s	~10 Mo/s

- Transfert d'un document PDF (100ko)
 - Entre 0,01 et 0,1 seconde vers une imprimante en USB (ou en wifi, ou en 4G)
 - 10 μ s sur fibre optique
- Transfert d'un film Full HD (1Go)
 - 0,1 seconde sur fibre optique, 5 minutes sur ADSL
- Streaming vidéo Full HD (1Mo/s)
 - Difficile sur les wifi et 3G si mauvaise réception

<https://www.inria.fr/recherches/mediation-scientifique/enseignantes-enseignants-apprenez-l-informatique-a-vos-eleves>

Transmission du signal avec conducteur

Par fil électrique



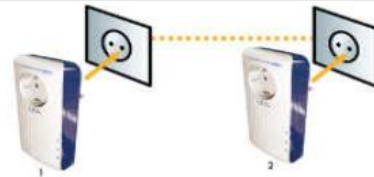
Transporte une impulsion électrique.
Solution la moins coûteuse : souris informatique filaire, cordon d'écouteur, ...

Par fibre optique







Transporte une impulsion lumineuse.
Constituée de faisceaux de fibre de verre. Elle permet des communications à très longue distance à la vitesse de la lumière.

Par courant porteur en ligne (CPL)



Transporte une impulsion électrique.
La communication se fait par les lignes électriques du réseau de l'habitation. Les boîtiers CPL permettent d'adapter le signal. Cette solution ne permet pas de longues distances car elle ne fonctionne que dans le réseau électrique où elle se trouve.

<https://disciplines.ac-toulouse.fr/sii/fiches-de-connaissances-cycle4>

Transmission du signal sans conducteur			
Par vibration	Par infra-rouge	Par radio (Satellite, 4G, Bluetooth, Wifi)	Par Li-Fi
 <p>Transporte une vibration mécanique. La vibration de la membrane du haut-parleur est générée électriquement ce qui provoque un son.</p>	 <p>Transporte une impulsion lumineuse. Solution peu onéreuse pour de courtes distances (10m env.) en l'absence d'obstacle.</p>	 <p>Antenne</p> <p>Transporte une onde. Solution sans fil ou pour traverser des obstacles. Plus l'émetteur est haut, plus le signal va loin : satellite, relais téléphonique 3G/4G, antenne radio FM, ...</p> <p>Le bluetooth et le WiFi sont des transmissions radios.</p> <p>Bluetooth : 10 mètres WiFi : 50 mètres Radio FM : 70 mètres</p>	 <p>Transporte une impulsion lumineuse.</p> <p>En cours de développement : Lampe qui intègre une communication infra-rouge continue (même lampe éteinte).</p>

ETAPE 4 : A l'aide de la page internet suivante :

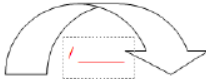
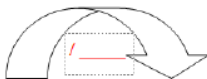

<http://www.phonandroid.com/que-signifient-lettres-g-e-3g-h-4g-sur-smartphones.html>

Lister dans le tableau suivant les 7 types de connexions qui seront disponibles à partir de 2020 :







G	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
---	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Temps - Evolution technologique

Compléter le tableau ci-dessous :

			
Vitesse de Communication En Kb / s	Vitesse de Communication En _____	Vitesse de Communication En _____	Vitesse de Communication En Go / s
			

Calculer les temps de transfert en téléphonie :

	Vitesse de Communication En Kb / s	Vitesse de Communication En Mb / s	Vitesse de Communication En Mo / s	Mail de 3 Mo	Vidéo de 200 Mo
GPRS	144 kb / s	0,144 Mb / s	0,018 Mo / s	166 s	11 111 s Soit 3 heures
					
					
					
					
					
4G+ (LTE-A)					
					

III. S identifier sur internet .

1) Le système DNS

Le DNS est un protocole **indispensable au fonctionnement d'Internet**. Non pas d'un point de vue technique, mais d'un point de vue de son utilisation. Il est inconcevable aujourd'hui d'utiliser des adresses IP en lieu et place des noms des sites web pour naviguer sur Internet. Se souvenir de 58.250.12.36 est déjà compliqué, mais quand vous surfez sur 40 sites différents par jour, cela fait quelques adresses à retenir. Et ça, on ne sait pas faire...

Le système DNS, vous l'utilisez tous les jours quand vous naviguez sur Internet. Lorsque vous voulez accéder au Site du Zéro, le système DNS se charge de convertir (on parle de **résolution**) le nom du site web demandé en adresse IP.

TP 1 : Reconnaître l'importance du système DNS

1) Lancer votre navigateur et connectez vous sur le site :

<http://www.my-ip-finder.fr/dnslookup-nom-de-domaine-ip-et-localisation/>



2) Recherchez les adresses IP des 4 sites suivants :

- www.google.fr
- www.google.com
- www.google.de
- www.google.eu

Adresse URL dont on cherche l'adresse IP

http:// www.google.fr ENVOYER

Voir le top des domaines les plus recherchés

www.google.fr <small>DOMAINE RECHERCHÉ</small>	216.58.209.227 <small>ADRESSE IP</small>
75000 Paris Île-de-France France <small>LOCALISATION</small>	parl0s29-in-f31el00.net <small>HOSTNAME</small>

Résultat de recherche

3) Dans votre navigateur, entrez l'adresse IP relevée pour le site www.google.fr

Qu obtenez-vous ?

Faites une impression écran de la page obtenue et coller ci-dessous :

- Recommencez l'étape 3 pour chacune des adresses IP relevées à l'étape 2.
- Que remarquez-vous ?
- Comparez les noms de domaines et concluez.

Activité 1 : Comprendre le DNS (Domain Name System)

Un ordinateur est identifié sur un réseau par son adresse IP (adresse numérique). Mais pour se connecter à un ordinateur qui héberge le site web de météo France par exemple, il faudrait taper son adresse IP. Donc, pour chaque périphérique connecté sur un réseau, il faudrait apprendre son adresse IP par coeur, ce qui n'est pas envisageable en réalité !

Problématique :

Comment faire le lien entre adresse symbolique et adresse numérique ?

Un exemple : *l'annuaire téléphonique*

Lorsque l'on veut appeler au téléphone une personne que l'on connaît bien, on ne saisit pas sur le clavier de son téléphone son nom, prénom, adresse...

On préfère taper son numéro de téléphone à 10 chiffres. Mais lorsque l'on ne connaît pas le numéro de téléphone, on utilise alors sa liste de contacts ou un annuaire qui transforme un nom ou un prénom en un numéro de téléphone.

Ce principe est aussi utilisé pour répondre à la problématique de cette activité.

- Comment un périphérique est-il identifié sur un réseau ?

Est-ce que cet identifiant est unique ?

Quelle est la différence entre une adresse symbolique et une adresse numérique ?

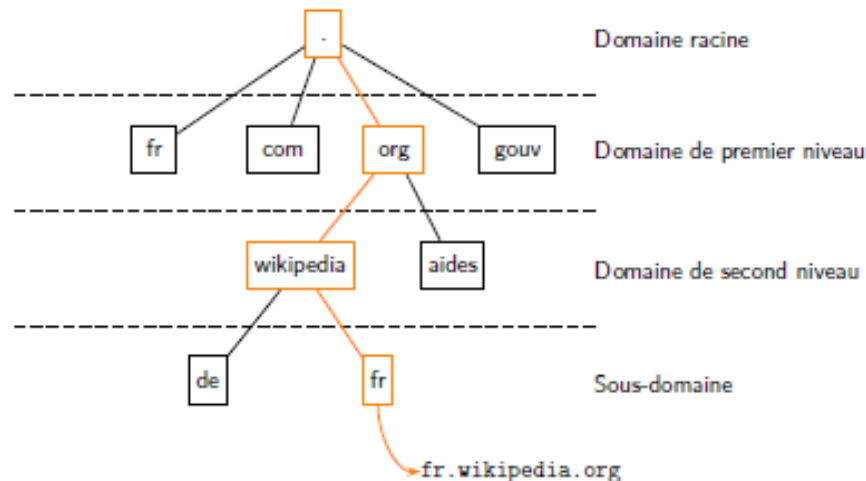
Pour créer l'adresse d'un site web, on utilise le principe d'une arborescence.

Prenons l'exemple du site *fr.wikipedia.org*.

On commence par le niveau le plus haut (domaine racine).

Puis on a, ensuite, tous les sites qui sont des organisations à but non lucratif(*org*), puis ensuite, parmi ces sites, on a *wikipedia*, et enfin, parmi tout le site de *wikipedia*, on a le site en français. On parcourt ainsi cet arbre de haut en bas.

Un nom de domaine correspond à un mot facilement identifiable et unique.



2. Proposer une adresse symbolique pour le nom de domaine de *wikipédia* en Allemagne (*Deutschland*).

Comment est-il construit ?

Détermination de l'adresse IP (adresse numérique) d'un serveur à partir d'un nom de domaine (adresse symbolique)

Pour déterminer l'adresse IP d'un serveur hébergeant une page web, on ouvre l'invite de commande de *Windows*, et on tape « ping » suivi de l'adresse symbolique.

Détermination du nom de domaine d'un serveur (adresse symbolique) à partir de son adresse IP (adresse numérique)

Pour déterminer le nom de domaine d'un serveur hébergeant une page web, on ouvre l'invite de commande de *Windows*, et on tape « nslookup » suivi de l'adresse IP (adresse numérique).

3. Quelle est l'adresse IP de l'adresse symbolique *www.meteofrance.fr* ?

Donner les adresses IP des serveurs hébergeant les sites français et allemands de *wikipedia*.

À quels noms de domaine correspondent les adresses IP suivantes ?

- 194.167.110.61
- 31.15.27.151
- 178.32.110.121

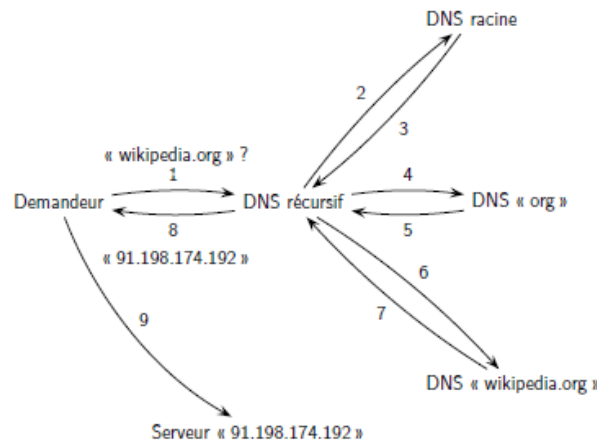
Principe pour trouver l'adresse numérique à partir de l'adresse symbolique

Lorsque l'on tape dans un navigateur *www.meteofrance.fr*, il faut un système qui puisse trouver l'adresse numérique.

C'est le rôle du DNS (*Domain Name System*). Il permet de faire la **résolution du nom de domaine**.

Il va permettre de trouver l'adresse numérique à partir d'une adresse symbolique.

Le schéma ci-dessous présente le principe de fonctionnement du DNS.



Les étapes ci-dessus sont les suivantes :

- Etape 1 : Taper dans un navigateur *fr.wikipedia.org*. L'ordinateur se connecte à un serveur récursif appelé *resolver*.
- Etape 2 : Le serveur récursif demande l'adresse numérique au serveur racine.
- Etape 3 : Le serveur racine ne connaît pas le domaine entier, mais connaît l'adresse numérique du serveur du domaine de premier niveau (*org*).
- Etape 4 : Le serveur récursif demande au serveur (*org*) s'il connaît l'adresse numérique de *fr.wikipedia.org*.
- Etape 5 : Le serveur (*org*) ne connaît pas le domaine entier, mais connaît l'adresse numérique du serveur de second niveau *wikipedia.org*.
- Etapes 6, 7 et 8 : Le serveur récursif livre enfin l'adresse IP de *fr.wikipedia.org* à l'utilisateur.
- Etape 9 : L'ordinateur de l'utilisateur peut alors demander la page web à *fr.wikipedia.org*.

4. Donner deux avantages d'utiliser une adresse symbolique plutôt qu'une adresse numérique.

5. Par combien de serveurs passe la demande d'adresse symbolique *fr.wikipedia.org* ?

2) Adresse IP

a) *Rôle d'une adresse IP*

Le rôle d'une adresse IP est **d'identifier** une machine reliée à un réseau informatique fonctionnant avec ce protocole.

Le protocole IP permet également **le routage** des paquets sur Internet (avec un grand I).

Pour communiquer entre elles sur un réseau, 2 machines ont besoin au minimum :

D'une **interface** réseau (carte réseau filaire ou non) et ses drivers.

D'une adresse IP **unique** sur ce réseau.

D'être sur le **même réseau**.

D'un **protocole** commun.

Les 2 premiers points sont assez facilement vérifiables, le 3ème nécessite un peu de connaissance, de technique et quelques calculs. Le 4ème est évident c'est le protocole IP.

Une adresse IP identifie non seulement la machine mais aussi le réseau sur lequel elle est connectée. Il va falloir savoir discriminer la partie réseau « **adresse réseau** » et l'identifiant de la machine « **numéro machine** ». Pour ceci, il faut utiliser le **masque de sous-réseau**.

b) *Communication entre plusieurs machines.*

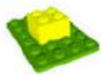
Le réseau internet relie au niveau mondial de nombreux réseaux locaux connectés entre eux par des liaisons.

*des réseaux locaux :

On appelle réseau local, un réseau entre un ensemble de machines à l'échelle d'un lycée, d'un bâtiment ou d'une maison.

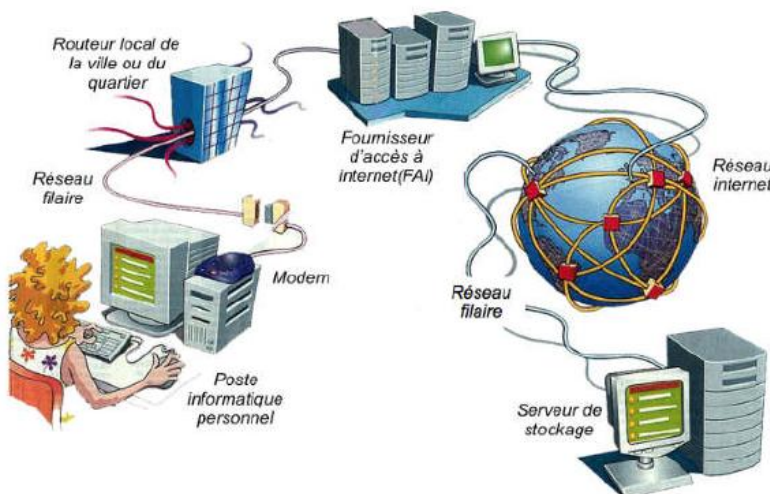
*organisation du réseau internet :

Le réseau internet est l'interconnexion de très nombreux réseaux locaux.



Internet est un réseau de millions d'ordinateurs et d'objets interconnectés pour communiquer et échanger des informations. L'utilisateur se connecte à internet par son fournisseur d'accès à internet (FAI) qui lui fournit une adresse IP unique le temps de la connexion.

Chaque ordinateur ou équipement connecté à internet possède donc une adresse IP propre.
Des serveurs spécifiques font le lien entre une URL et une adresse IP.



Ainsi il est facile de se connecter avec son navigateur (firefox, chrome, internet explorer, ...) à un serveur (qui stocke un site internet par exemple) avec uniquement l'adresse URL.

 <https://www.youtube.com>

Exemple :
Youtube.fr = 173.194.40.110

Le réseau n est pas hiérarchique : il n y a pas une machine centrale connectée à toutes les autres.
Pour connecter une machine au réseau, il suffit de la connecter à une autre qui y est déjà connectée.

L adresse IP est un numéro attribué à une machine selon l internet protocol (IP).
C est habituellement un numéro à 4 nombres compris entre 0 et 255.
Exemple : IP 194.187.168.99

Chaque nombre est codé par l ordinateur en langage binaire.

Activité de codage binaire :

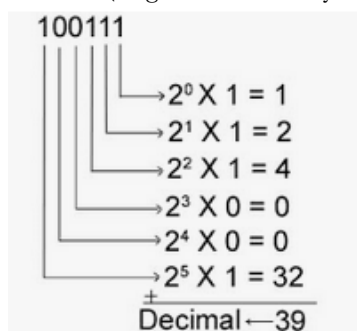
ETAPE 1 :

Nous allons essayer de transmettre un message (un chiffre puis une lettre) entre deux groupes distants dans la classe.

La transmission se fera en utilisant _____ transmis :

- par l' allumage ou non d' une lampe ou d' une application sur smartphone.

Mais qu' est-ce que le codage binaire ? (anglais: Binary Digit, mot forgé par [Shannon](#)).



PRINCIPE de fonctionnement de l' ordinateur :

Compléter avec : ne passe pas, passe, 1, 0

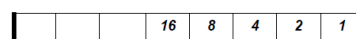
le courant électrique _____ : état _____

le courant électrique _____ : état _____

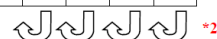
L' ordinateur travaille avec des 0 et 1, c' est à dire le _____ -

C' est le langage machine.

PRINCIPE de codage binaire :



En binaire, les valeurs se présentent toujours ainsi :



Quelle remarque fais-tu ? On remarque que _____ (Base 2)

En binaire, il n'y a donc que deux possibilités :

128	64	32	16	8	4	2	1
85		X		X		X	X

Coché ou _____ (compléter)

⇒ 85 : les tiroirs ouverts (actifs) sont cochés.
Ils valent "1", les autres valent "0".

En binaire, ces deux possibilités s'écrivent :

	128	64	32	16	8	4	2	1
85	0	1	0	1	0	1	0	1

1 ou _____ (compléter)

⇒ 85 s'écrit donc **01010101** en **BINAIRE**...

Exercices de transformation

DÉCIMAL ➞ BINAIRE :

Transforme 43 en binaire

	128	64	32	16	8	4	2	1
43					1	0	1	1

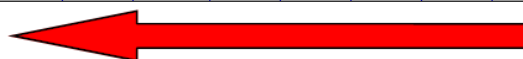
Transforme en binaire les nombres ci-contre.

128	64	32	16	8	4	2	1
67							
62							
7							
28							
63							

ETAPE 2 : Nous allons transmettre un chiffre entre deux groupes distants dans la classe.

Exemple :

128	64	32	16	8	4	2	1
43							



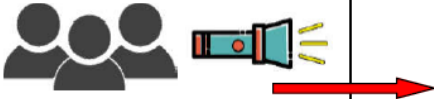



Sens de lecture

Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1

Choisissez votre chiffre et réalisez votre première transmission : Emission et réception

Voir feuille dialogue Exercice 1

Exercice 1 : Transmission d'un chiffre en binaire

ETAPE	Groupe A	Groupe B
1 - Choix du chiffre Groupe A		
2 - Codage Binaire Groupe A	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	
3 - Transmission A → B		
4 - Décodage Groupe B		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
5 - Chiffre trouvé par le Groupe B		
1 - Choix du chiffre Groupe B		
2 - Codage Binaire Groupe B		<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>
3 - Transmission B → A		
4 - Décodage Groupe A	<div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div>	
5 - Chiffre trouvé par le Groupe A		

SYNTHESE :

La première transmission risque d' être un peu chaotique en effet comment distinguer deux bits similaires ou comment savoir quand la communication a commencé

Solutions :

Préciser une vitesse de communication (par exemple 1 bit par seconde), il faudra donc que chaque groupe aient un moyen de chronométrer ou qu' un signal sonore soit émis de façon régulière.

- Définir un bit de _____ et un bit de _____ à 1. Ces bits permettent de détecter

ETAPE 3 : Nous allons transmettre une lettre avec un bit de START et un bit de STOP..

CODAGE INTERNATIONAL :

Avec un octet (8 bits) on obtient _____ (compléter) possibilités de combinaisons.

Dans la majorité des micro ordinateurs, on a fixé 128 combinaisons de celles-ci pour représenter les lettres, chiffres et opérations.

Le code utilisé s'appelle _____

Exemple : le code ASCII de la lettre A majuscule est 65

	128	64	32	16	8	4	2	1
255								

+ _ = _ possibilités

Trouve le code binaire de ces caractères :

		128	64	32	16	8	4	2	1
A a n L s	65	0	1	0	0	0	0	0	1
	97								
	110								
	76								
	115								

	128	64	32	16	8	4	2	1
65	0	1	0	0	0	0	0	1

+ un bit de START et un bit de STOP

STOP	128	64	32	16	8	4	2	1	START
65									

ASCII value	Character	ASCII value	Character
064	@	096	
065	A	097	a
066	B	098	b
067	C	099	c
068	D	100	d
069	E	101	e
070	F	102	f
071	G	103	g
072	H	104	h
073	I	105	i
074	J	106	j
075	K	107	k
076	L	108	l
077	M	109	m
078	N	110	n
079	O	111	o
080	P	112	p
081	Q	113	q
082	R	114	r
083	S	115	s
084	T	116	t
085	U	117	u
086	V	118	v
087	W	119	w
088	X	120	x
089	Y	121	y
090	Z	122	z
091	[123	{
092	\	124	
093]	125	}
094	^	126	~
095	_	127	

← Sens de lecture

STOP	Bit 8	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	START

Réaliser votre deuxième transmission : Emission et réception - Voir feuille dialogue
Exercice 2

Exercice 2 : Transmission d'une lettre en binaire (Avec bits de START et de STOP)

ETAPE	Groupe A	Groupe B
1 - Choix de la lettre Groupe A		
2 - Codage Binaire Groupe A	1 1	
3 - Transmission A → B		
4 - Décodage Groupe B		1 1
5 - Lettre trouvée par le Groupe B		
1 - Choix de la lettre Groupe B		
2 - Codage Binaire Groupe B		1 1
3 - Transmission B → A		
4 - Décodage Groupe A	1 1	
5 - Lettre trouvée par le Groupe A		

SYNTHESE :

Les transmissions sont meilleures. Mais des erreurs doivent persister.

Comment limiter les erreurs ? :

Solutions :

- Mise en place _____ : ce bit est ajouté à la fin du mot (avant le bit de stop).

Il est à 1 si le nombre de 1 dans le mot est pair il est à 0 sinon.







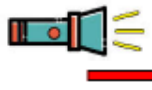

+ un BIT DE PARITE

	STOP	PARITE	128	64	32	16	8	4	2	1	START
65	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1

- _____ : si le bit de parité est incohérent avec le mot (bit à 1 alors que le mot contient un nombre impair de 1), alors le groupe destinataire renvoi un message d' erreur (101) déclenchant le renvoi du mot.

Si le bit de parité est correct le groupe destinataire renvoi un message de validation. (111)

Exemple de message de réponse : - erreur : 101 - Validation : 111

Exercice 3 : Transmission d'une lettre en binaire (Avec bits de START et de STOP) + BIT DE PARITE + CONTRÔLE ENVOI 111 ou 101		
ETAPE	Groupe A	Groupe B
1 - Choix de la lettre Groupe A		
2 - Codage Binaire + PARITE	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	
3 - Transmission A → B		
4 - Décodage Groupe B		1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1
5 - Contrôle de la parité Groupe B		Pair ou impair—Erreur ?
6 - Accusé de réception Groupe B Si Correct 111 Si Erreur 101	 Si Correct 111 Si Erreur 101	
7 - Lettre trouvée par le Groupe B		
1 - Choix de la lettre Groupe B		
2 - Codage Binaire Groupe B		1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1
3 - Transmission B → A		
4 - Décodage Groupe A	1 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1	
5 - Contrôle de la parité Groupe A	Pair ou impair—Erreur ?	
6 - Accusé de réception Groupe A Si Correct 111 Si Erreur 101		Si Correct 111 Si Erreur 101 
7 - Lettre trouvée par le Groupe A		

SYNTHESE : Lors d'une transmission d'information, il faut respecter certains protocoles :

Protocole	Dans notre activité	Pour internet
Liaison	L'air	Câbles cuivres (Ethernet, CPL) Air (radio, wi-fi, bluetooth, LIFI) Lumière (fibre optique)
Physique	Lumière	Variation de tension, variation de champs électromagnétique, lumière
Vitesse	1 bit / s	54 à 300 Mbit/s pour le WIFI 200 à 500 Mbit/s pour le CPL 10 à 40 Mbit/s pour le LIFI 100 Mbit/s pour le Fast Ethernet 1000 Mbit/s ou 1 Gigabit/s pour le Gigabit/s
Format données	Paquet : 11 bits 8 bits de données 3 bits d'encapsulation	Paquet : 1492 octets en Ethernet Entête IP V4 : jusqu'à 24 octets Entête TCP : jusqu'à 24 octets
Protocole de contrôle	Bit de start Bit de stop Bit de parité	TCP (Transmission Control Protocol) contenant une somme de contrôle sur 16 bits
Message d'erreur	101 erreur 111 réussi	404 en HTTP

Vocabulaire en informatique



Le « Bit » (Binary digiT) est l'unité du système binaire : valeur 0 ou 1

Un « Mot » (Word) est un ensemble de bits

Un « Octet » est un Mot de 8 bits

1 ← 1 BIT (0 ou 1)

1 0 1 1 0 0 0 1 ← 8 BITS = 1 OCTET

<https://disciplines.ac-toulouse.fr/sii/fiches-de-connaissances-cycle4>

Adressage IP sur le réseau Internet



Une adresse IP est codée sur 4 octets soit sur 4 x 8 bits = 32 bits

En binaire	0 0 0 0 1 0 1 0	.	0 0 0 0 0 0 0 1	.	0 0 0 0 0 0 1 0	.	0 0 0 0 0 1 1 1
En décimal	10	.	1	.	2	.	7

La plus petite adresse étant 0.0.0.0 et la plus grande 255.255.255.255 soit au total :
 $255 \times 255 \times 255 \times 255 = 4,2$ milliards d'adresses IP différentes.

Vu le nombre croissant de machines connectées au réseau internet, ce système atteint ses limites, une nouvelle norme IPv6 codée sur 128 bits remplacera l'actuelle IPv4.

Adresse IP



L'adresse IP (Internet Protocol) permet d'identifier tout appareil sur un réseau informatique utilisant le protocole IP (poste, imprimante, tablette, objet connecté, routeur, ...). Elle est composée de 4 parties séparées par un point.

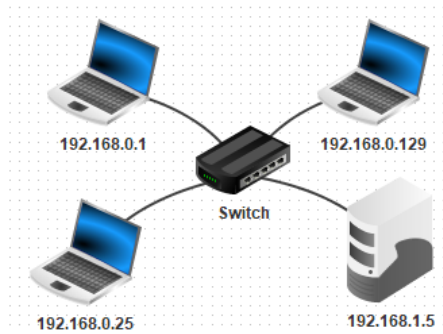
Chaque partie peut aller de 0 à 255 mais le 0 et le 255 sont réservés à un usage spécifique.

10	.	1	.	2	.	7
----	---	---	---	---	---	---



Exercice :

Voici le schéma d'un réseau local de dimension restreinte (PAN, LAN), dont les adresses IP des différentes machines sont indiquées, on connaît d'autre part le masque de sous-réseau **M = 255.255.255.0**.
On souhaite vérifier que ces machines **sont sur le même réseau**.



L'adresse de réseau est définie par l'équation logique (booléenne) suivante : **AR = IP & M**.

AR : Adresse Réseau ; IP : Adresse IP ; M : Masque de sous-réseau ; & : opérateur logique ET bit à bit (bitwise).

0 ET 0 = 0	0 ET 1 = 0	1 ET 1 = 1 ... c'est « presque comme » une multiplication.
------------	------------	--

Il faut passer par l'expression binaire des adresses IP et du masque pour pouvoir faire ce calcul. Pour la 1ère machine d'adresse 192.168.0.1, le calcul donne :

192	168	0	1
1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 1
255	255	255	0
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 0 0 0 0
1 1 0 0 0 0 0 0	1 0 1 0 1 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0 0 0
192	168	0	0

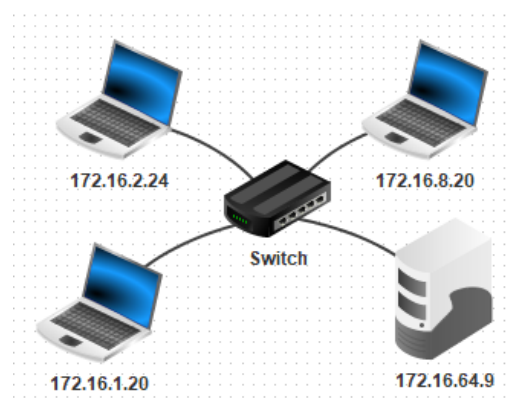
De façon générale : si le nombre du masque vaut 255, on garde le nombre de l'adresse IP. Si le nombre vaut 0 alors le nombre de l'adresse réseau vaut 0.

On trouve des résultats identiques pour la machine 192.168.0.25 et 192.168.0.129 ...

Par contre pour la machine 192.168.1.5 on trouve une adresse réseau égale à **192.168.1.0**. Cette machine n'est pas sur le même réseau que les autres et donc ne peut pas communiquer.

Exercice N°1

Soit le réseau suivant dont on donne le masque de sous réseau **M = 255.255.0.0**



1. Déterminer si ces machines sont sur le même réseau
2. Donner l'adresse de ce réseau.

Exercice N°2 : Des adresses Wi-Fi ou 4G

Tout mobile connecté à internet dispose nécessairement d'une adresse IP pour pouvoir recevoir les informations demandées à un serveur. Cette activité peut-être effectuée à domicile ou dans un lieu public disposant d'un accès wifi.

1. rechercher sur votre Smartphone le menu réglages ou paramètres dans lequel figure les informations sur la connexion de l'appareil à internet. Un champ adresse IP doit figurer dans un des menus (variable selon le système utilisé).

2. déconnecter le mobile en le mettant sur le mode avion. Vérifier qu'il n'y a pas d'adresse IP enregistrée.

3. connecter le service de données si disponible. Si la connexion a pu être réalisée, noter l'adresse IP.

4. déconnecter le service de données et connecter le wifi si disponible. Si la connexion a pu être réalisée, noter l'adresse IP.

5. en déduire que l'adresse IP varie selon le réseau auquel le mobile est connecté.

Exercice N°3 : Des adresses Ethernet

En salle informatique, les ordinateurs ont habituellement des adresses spécifiques liées au réseau local auquel ils sont connectés.

1.a. Rechercher les paramètres de la connexion réseau de l'ordinateur.

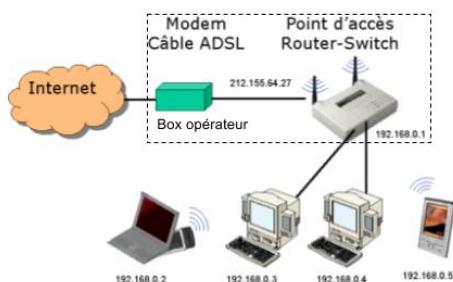
b. Noter l'adresse IP.

2. Comparer les adresses obtenues sur plusieurs ordinateurs.

3. vérifier si cette adresse est de la forme 192.168.x.y ou 10.x.y.z ou encore 172.x.y.z avec x compris entre 16 et 31. Si oui, il s'agit d'une adresse locale à ce réseau.

4. pour confirmer qu'une adresse est privée, se connecter via internet à un site révélant l'adresse IP des machines qui s'y connectent. C'est une adresse publique qui est révélée : identique pour toutes les machines du réseau privé.

Noter cette adresse, elle doit être différente de celle obtenue en question 1.



Quand la passerelle fait suivre un message au nom d'une des machines du réseau local, elle remplace l'adresse locale d'expéditeur par sa propre adresse. Au retour de la réponse, la passerelle réachemine vers la machine locale qui avait demandé quelque chose.

3) Le routage

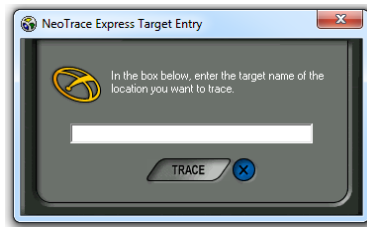
Le protocole IP précise aussi comment acheminer un message d'une adresse à une autre. Ce n'est pas si simple, car il y a souvent plusieurs chemins possibles.

Trouver un chemin : c'est le routing

TP2 : retracer un routage

Etape 1 : effectuer une première recherche

1. lancez le logiciel **Neotrace** : la fenêtre suivante apparaît :

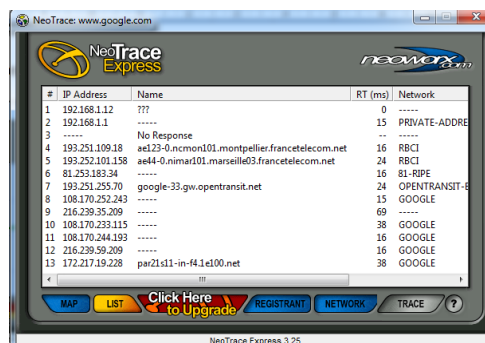


2. entrez l'URL suivante : www.google.com et cliquez sur le bouton **TRACE**, la fenêtre suivante apparaît.



3. cliquez sur le bouton **LIST**.

La liste des adresses IP des routeurs qui permettent d'atteindre le site recherché s'affiche.



4. relevez le nombre d'adresse IP qui apparaît et déduisez en le nombre de routeurs intermédiaires.

5. conservez la liste d'adresse en faisant une capture d'écran.

6. ouvrez votre navigateur et saisissez la dernière adresse IP obtenue dans la liste. Vous devez arriver sur la page du site google.

7. représentez schématiquement le routage entre votre ordinateur et celui du site google. Indiquez les adresses IP de chacun des nœuds (PC, box, routeurs et serveur).

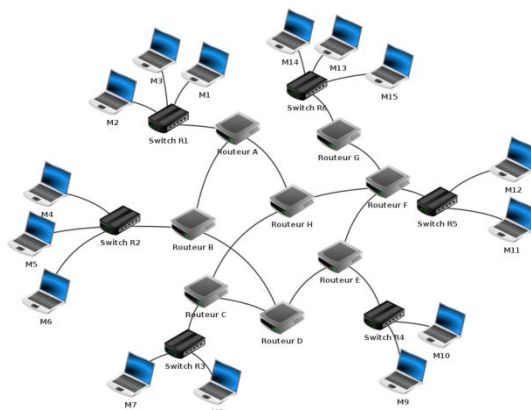
ETAPE 2 : Effectuer une seconde recherche.

8. Recommencez la démarche avec l'URL du site de votre lycée.
9. Comparez les 2 listes d'adresses IP.
10. Indiquez à quel matériel correspondent les 2 premières adresses IP.

Conclusion :

Le routage sur internet implique de nombreuses machines qui exécutent, chacune, des programmes respectant le protocole internet (IP).

Un routeur est une machine qui connecte 2 ou plusieurs réseaux et qui exécute un programme destiné à orienter les messages entrants vers le meilleur réseau pour atteindre la machine destinataire.



Pour comprendre le routage, on peut voir la structure du réseau comme un ensemble de routeurs interconnectés entre eux. Les machines individuelles sont connectées à un routeur directement ou indirectement (par une passerelle ou commutateur).

Le programme du routeur contient les instructions pour écrire ou lire sur une liaison. Il n'y a pas d'itinéraire préétabli pour acheminer un message d'une adresse à une autre. Chaque routeur décide de la direction à prendre pour rapprocher le message de son destinataire.

Si un routeur tombe en panne, les messages suivants empruntent un autre chemin : ce principe est appelé la **commutation de paquets**.

La commutation de paquets : technique d'acheminement des messages sur un réseau de communication, dans laquelle la taille d'un message est limitée à une taille fixée : **le paquet**.

L'itinéraire choisi peut être propre à chaque paquet.

Le protocole internet IP : définit les règles de communication à respecter pour tous les algorithmes s'exécutant sur les routeurs et les différentes machines connectées au réseau.

Sur chaque machine connectée, on peut ainsi programmer un envoi de message vers une autre machine en connaissant son adresse IP : **envoyer message ip à l'adresse a.b.c.d** a,b,c,d sont des nombres compris entre 0 et 255.

Cet envoi n'est pas sécurisé : le message peut ne jamais arriver. Le message est de taille limitée par le protocole IP et est nommé un « message IP » ou un paquet.

IV. Transport d'informations sur le réseau mondial.

Pour envoyer de manière plus sécurisée des messages plus longs, le protocole TCP prévoit de nombreuses améliorations.

a. Le protocole TCP

- Selon le protocole TCP, un message trop long est découpé en plusieurs morceaux. Chacun est envoyé successivement en utilisant le programme : **envoyer message IP**.

Le récepteur envoie alors un autre message appelé accusé de réception pour indiquer que le message a bien été reçu.

Si l'expéditeur ne reçoit pas d'accusé de réception au bout d'un certain temps, il renvoie le même message.

Les différents morceaux du message initial sont envoyés tour à tour et peuvent prendre des chemins différents ; ceux qui sont perdus peuvent être réexpédiés. Tous les morceaux finiront par arriver au bout d'un certain temps, mais pas forcément dans le bon ordre.

- En tout pour envoyer un seul long message avec TCP, il y a beaucoup d'envoi de messages IP contenant des morceaux du message, des accusés de réception, des réexpéditions de morceaux, leurs accusés de réception....

Le protocole TCP permet ainsi de définir l'instruction :

Envoyer long message TCP à l'adresse a,b,c,d

Cette instruction est fiable : le message TCP n'est pas limité en taille et finira par arriver, mais sans garantie temporelle.

b. Le nommage des machines au niveau mondial.

Pour simplifier l'envoi de messages avec les protocoles TCP/IP, un mécanisme de nommage symbolique est défini.

DNS (domain name system) : le DNS organise la correspondance entre adresses symboliques et adresses IP.

Les serveurs DNS sont des machines connectées au réseau internet qui conservent les tables de correspondance entre adresses IP et adresses symboliques. La mise à jour des serveurs DNS doit être permanente, à chaque fois qu'une nouvelle adresse est créée.

Les serveurs DNS ont aussi des protocoles pour communiquer entre eux et se signaler les changements.

Avec tous ces protocoles, les programmeurs disposent donc d'une nouvelle instruction :

Envoyer message TCP/IP à l'adresse serveur.domaine.

C'est avec ce genre d'instructions que sont programmées toutes les applications développées sur le réseau internet : le courrier internet, le web, les réseaux sociaux.

TP 4 Analyser une trame

Une trame est un bloc d'informations véhiculées par un support physique.

ETAPE 1 : capturer une trame

1. Lancez le logiciel Wireshark et cliquez sur l'onglet **capture** puis **démarrer**.
2. Connectez-vous à un site web quelconque à l'aide de votre navigateur.
3. Allez dans le menu **Capture** et cliquez sur **arrêter**.
4. Cliquez sur la première ligne http.
5. Cliquez sur la ligne **filtre** et sélectionnez **HTTP** dans le menu déroulant. Seules les trames contenant le protocole http apparaissent.

ETAPE 2 : ANALYSER

6. Développez dans la fenêtre 2 le protocole http en cliquant sur **Hypertext** **Transfer** **Protocol**
7. Indiquez la première commande http relevée.
8. Retrouvez dans l'en-tête http les différentes informations : nom du site demandé (URL), version du navigateur utilisé, langage accepté.

9. Dans la fenêtre 2, cliquez sur **Internet Protocol**.
10. Relevez dans la fenêtre 3 les octets qui apparaissent en surbrillance. Ce sont les adresses en IP source et IP destination.
11. Comparez les aux adresses IP relevées dans la fenêtre 1.

V. Structure des applications du réseau internet.

Les applications d internet se classent en deux grandes catégories selon le principe de communication qu'elles utilisent.

a. Des clients et des serveurs.

Un client est un programme qui s exécute sur la machine de son utilisateur.

Un serveur est un programme situé sur une machine qui dispose de beaucoup de puissance de calcul ou de mémoire.

Lors de l envoi d un message à un serveur capable de rendre plusieurs services, il faut préciser quel service on demande.

Port : numéro permettant d indiquer le service demandé à un serveur sur internet.

b. Les réseaux pair à pair

Activité : Fichier p 13

VI. Enjeux et débats d'internet

Documents bordas p 42 à 45 : enjeux 1 à 4 + questions

TEST fichier p 17 à 21