

NOM :		Prénom :			Classe :	
Séance	Attitude	Autonomie	Efficacité	Points à revoir	Correction ✓	
1	😊 😐 😞 💣 ☠️	👐 👐 👐 👐 👐	👍 👍 👍 👍 👍	● ① ② ③ ④ ⑤ *	👍 ✌️ 👎	
2	😊 😐 😞 💣 ☠️	👐 👐 👐 👐 👐	👍 👍 👍 👍 👍	● ① ② ③ ④ ⑤ *	👍 ✌️ 👎	
3	😊 😐 😞 💣 ☠️	👐 👐 👐 👐 👐	👍 👍 👍 👍 👍	● ① ② ③ ④ ⑤ *	👍 ✌️ 👎	
4	😊 😐 😞 💣 ☠️	👐 👐 👐 👐 👐	👍 👍 👍 👍 👍	● ① ② ③ ④ ⑤ *	👍 ✌️ 👎	
Bilan :		/5	/5	/5	/5	
Commentaires :						
Note :						

SNT	Thème 1	L'internet	2 ^{nde}
-----	---------	------------	------------------

Je me teste avant de commencer lienmini.fr/1046-202

A Pour s'approprier les notions essentielles ⌚ 3h

- Activité A1. Repères historiques
- Activité A2. Trafic de données sur Internet
- Activité A3. Le protocole de communication TCP/IP
- Activité A4. Le DNS ou l'annuaire d'internet
- Activité A5. Le réseau pair-à-pair (peer-to-peer ou P2P)

B Pour approfondir le sujet ⌚ 30 min

- Activité B1. La circulation des informations sur internet grâce au câblage sous-marin intercontinental

C Pour devenir un expert ⌚ 1h15

- Activité C1. Simuler la création d'un réseau avec Filius
- Activité C2. Nom de domaine perso et censure de l'Etat

D Synthèse et entraînement ⌚ 45 min

Les connaissances indispensables..... lienmini.fr/1046-208

Exercices de révision

Je me teste avant l'évaluation..... lienmini.fr/1046-209

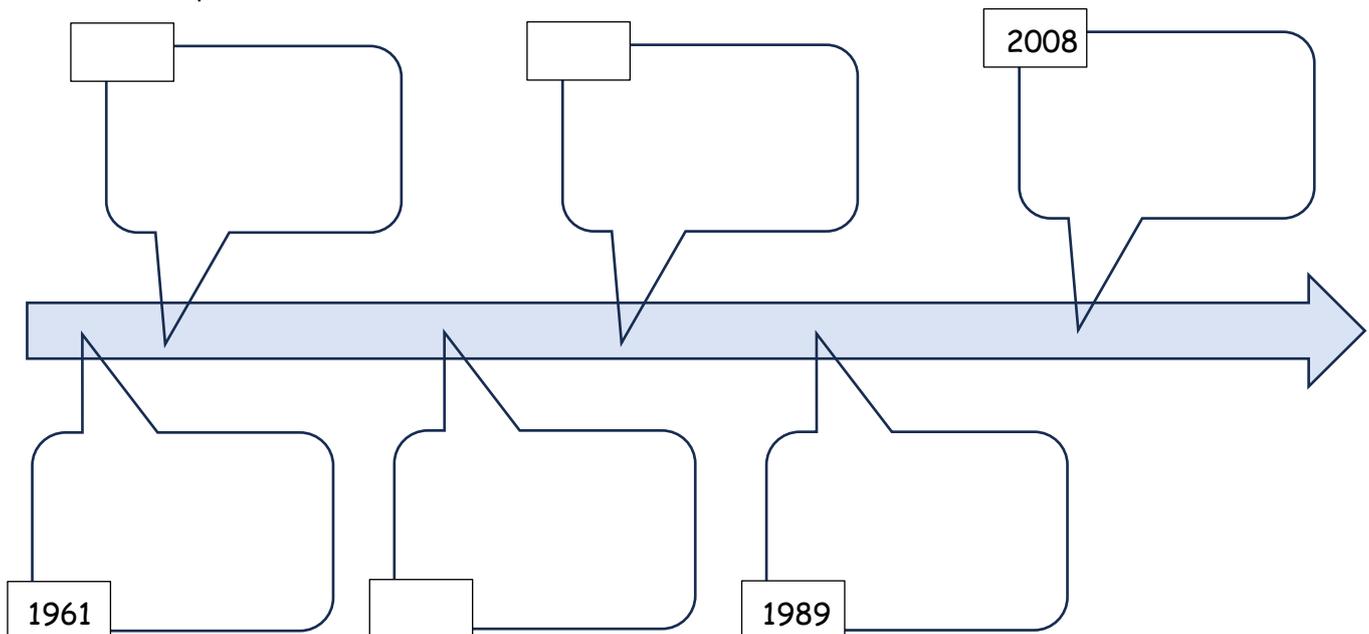
A Pour s'appropriier les notions essentielles

Activité A1. Repères historiques



1. A l'aide de la vidéo ci-contre (mettre son casque audio), compléter la frise chronologique suivante en associant les événements suivants (avec les dates correctes) :

- Début de l'informatique embarquée et de l'internet des objets (voir thème 7)
- Naissance de la communication par paquets
- Naissance du réseau d'ordinateurs ARPANET
- Arrivée d'internet
- Arrivée du web, démocratisation d'internet (voir thème 2)
- Naissance du protocole de communication TCP



2. Quelle est la différence entre internet et le web ? Bien rédiger la réponse à l'aide de la vidéo.

APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL

Activité A2. Trafic de données sur Internet



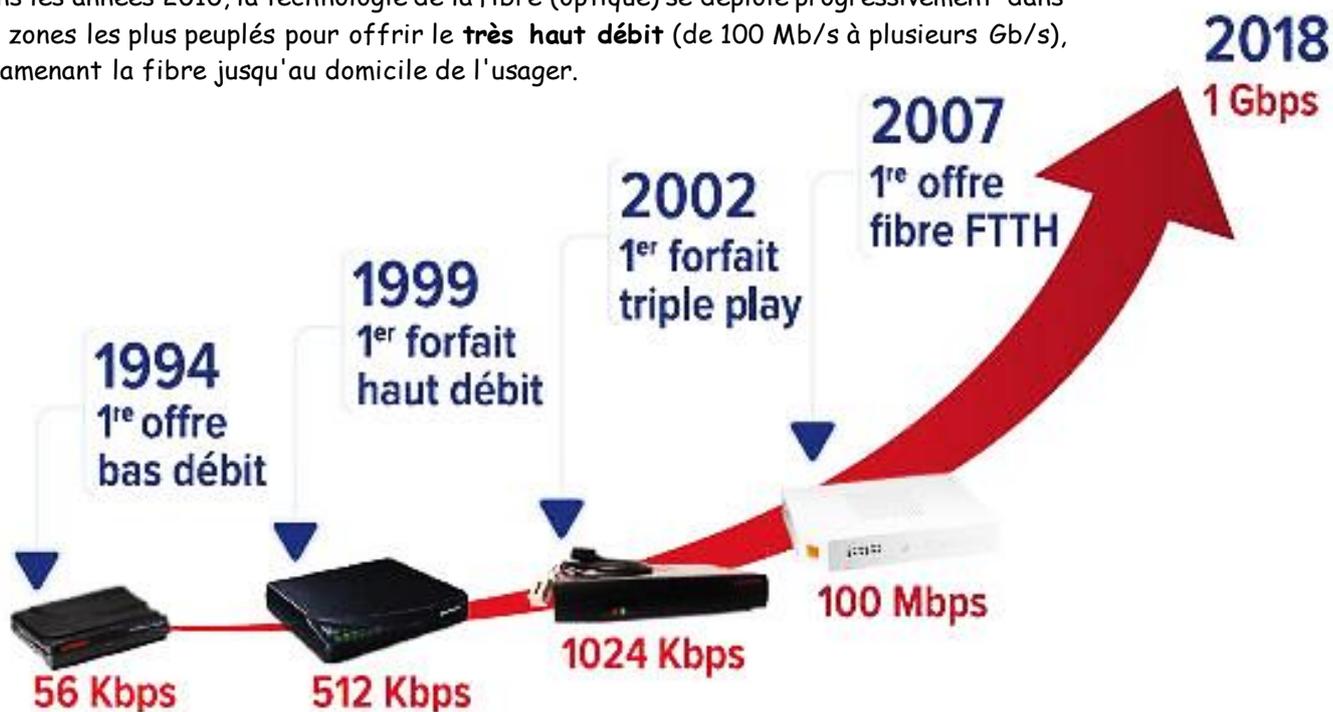
Document 1. Evolution des technologies

A la fin des années 90, un particulier se connectait à l'internet en branchant un modem **bas débit** sur le réseau téléphonique avec un débit descendant maximal de 56 Kb/s.

Dans les années 2000, une nouvelle technologie permet de faire passer le trafic internet ainsi que la voix sur le même support cuivre du réseau téléphonique. C'est la révolution du **haut débit**. Le débit descendant augmente alors fortement de quelques Mb/s jusqu'à 25 Mb/s. Le protocole étant asymétrique, le **débit montant** (envoi de données) reste cependant bien inférieur à celui du **débit descendant** (réception de données).

La technologie mobile 3G apparue en 2000 ouvre aussi l'accès haut débit aux appareils mobiles avec des débits jusqu'à 40 Mb/s. La technologie mobile 4G des années 2010 augmente les débits jusqu'à 80 Mb/s en pratique (les débits théoriques sont beaucoup plus élevés).

Dans les années 2010, la technologie de la fibre (optique) se déploie progressivement dans les zones les plus peuplées pour offrir le **très haut débit** (de 100 Mb/s à plusieurs Gb/s), en amenant la fibre jusqu'au domicile de l'utilisateur.



Document 2. Le débit binaire

Le débit binaire est une mesure de la quantité de données numériques transmises par unité de temps. Il s'exprime en bits par seconde (bit/s, b/s ou bps) ou un de ses multiples en employant les préfixes du Système International (SI) : Kb/s (kilobits par seconde), Mb/s (mégabits par seconde), Gb/s (gigabits par seconde), et ainsi de suite.

En informatique, le débit est parfois exprimé en octets par seconde. Un octet équivaut à 8 bits. On trouve aussi bien des notations Ko/s (kilo-octet par seconde) ou Mo/s (méga-octet par seconde) plutôt que Bps (byte per second). Les anglophones abrègent byte en B majuscule pour le différencier du b de bit.

	Très Haut débit		Haut débit		
	Fibre	5G	4G/4G+	VDSL2	ADSL
Débit descendant ⬇	De 100 Mb/s À 8 Gb/s	De 100 Mb/s À >1 Gb/s	De 30 Mb/s À >150 Mb/s	De 1 Mb/s À 100 Mb/s	De 1 Mb/s À 20 Mb/s
	De 100 Mb/s À 8 Gb/s	De 150 Mb/s À >3 Gb/s	De 8 Mb/s À >50 Mb/s	De 1 Mb/s À 20 Mb/s	De <1 Mb/s À 3 Mb/s
Débit montant ⬆	De 100 Mb/s À 8 Gb/s	De 150 Mb/s À >3 Gb/s	De 8 Mb/s À >50 Mb/s	De 1 Mb/s À 20 Mb/s	De <1 Mb/s À 3 Mb/s

1. Quelle est la taille en bit d'une vidéo de 100 Mo ? Ecrire le résultat en écriture scientifique.

2. Calculer combien de temps faut-il, **en théorie**, pour envoyer (débit montant ou **upload**) un fichier de 100 Mo si la technologie utilisée est la fibre optique ? Utiliser le document précédent pour répondre et donner un encadrement de la durée (min/max).

		Débit mesuré sur Degrouptest.com		Débit théorique	
		Download	Upload	Download	Upload
Lycée	Fibre			Min :	
				Max :	
Smartphone	<input type="checkbox"/> 4G			Min :	
	<input type="checkbox"/> 5G			Max :	

3. Sur votre ordinateur, à partir du site <https://www.degrouptest.com/>, mesurer le débit de la liaison internet du lycée. Relever les valeurs des 2 grandeurs mesurées : débit montant (upload) et débit descendant (download). Si vous le souhaitez, sur votre smartphone en 5G (ou 4G, à choisir), en utilisant le même site, effectuer un nouveau test. Compléter les cases restantes du tableau.

APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL

Document 3. Trafic mondial

L'Arcep vient de publier la nouvelle édition de son rapport sur l'état d'internet en France. Le régulateur revient sur les différents projets qu'il mène afin de « veiller au bon fonctionnement du net et à son développement ».

En 10 ans, entre 2012 et 2022, le trafic entrant géré par les principaux fournisseurs d'accès à internet (FAI) a été multiplié par 20. Il atteint 43,2 Tbit/s ($43,2 \times 10^{12}$ bit par seconde) à la fin de l'année 2022, ce qui correspond à une augmentation de 21,5 % par rapport à 2021. Consciente que ce chiffre est en constante augmentation et qu'il devrait encore grandir dans les années à venir, l'Arcep a vérifié si les infrastructures des FAI pouvaient accueillir de tels débits. Ces dernières années, l'augmentation de ce trafic s'explique par la forte présence des Big Tech sur le net français. 54 % du trafic des internautes provient de Netflix, Google, Meta, Amazon et Akamai, entreprise spécialisée justement dans l'économie de débit internet, contre 51 % en 2021.

D'après [SiecleDigital.fr](https://www.siecle-digital.fr/), article du 6 juillet 2023.



Source : [Data Never Sleeps 11.0](https://www.data-never-sleeps.com/) ; Domo 2023

4. Rechercher le rôle de l'Arcep.

5. En 2022, quelles sont les 2 applications sur internet qui génèrent un trafic descendant de données le plus important ?

6. En 2023, en moyenne, **en 1 minute**...

- ... combien d'emails étaient envoyés sur internet ?
- ... combien de recherches sur *Google* étaient réalisées ?
- ... quel montant (en \$) était dépensé sur *Amazon* ?
- ... combien de chansons de Taylor Swift ont été écoutées par streaming ?

7. Comment expliquer l'augmentation du trafic sur internet ? Comment pensez-vous qu'il évoluera dans les années à venir ?

APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL

Activité A3. Le protocole de communication TCP/IP



Document 1. Le routage des paquets

Lorsque vous envoyez une image par internet, les données qui composent cette image (voir thème 3) ne circulent pas en un seul bloc mais sont divisés en **paquets** d'une certaine taille. Ainsi, s'il y a un problème réseau, seuls les paquets perdus sont rechargés. Des machines réparties sur tout le réseau et appelées « **routeurs** » s'échangent ces paquets. Une box internet est un routeur échangeant des données entre votre domicile et le reste d'internet. Ainsi, les principes du routage s'apparentent à ceux des bureaux de La Poste pour le courrier.

Sur internet, il n'y a pas qu'une seule route pour transmettre un paquet d'un ordinateur à un autre. Si un routeur tombe en panne, qu'il reçoit trop de paquets ralentissant les communications sur le réseau, le paquet peut le contourner en prenant un autre chemin. Rien ne garantit qu'un paquet parviendra rapidement à destination. La durée de vie d'un paquet est limitée afin qu'il ne tourne pas éternellement sur le réseau. Cette durée de vie est codée par un nombre compris entre 1 et 255. Chaque fois qu'un paquet passe par un routeur, ce nombre décroît d'une unité. Lorsqu'il arrive à zéro, le paquet est détruit.

Document 2. Le protocole TCP/IP

En plus des données que l'on veut transmettre, un paquet contient également des règles garantissant son acheminement : des protocoles de communication. Ces informations sont ajoutées au paquet sous forme de bits supplémentaires, des en-têtes :

- le **protocole TCP** ajoute un en-tête qui permet, entre autres, de numéroter les paquets pour les réassembler dans l'ordre une fois transmis, de s'assurer que les données entre deux routeurs ne soient pas altérées... Ce protocole gère donc le transport et l'intégrité des données (voir vidéo ci-contre) ;
- le **protocole IP** ajoute un en-tête contenant les adresses IP des ordinateurs émetteurs et récepteurs du paquet. Ce protocole gère le bon adressage des données. Il s'apparente aux adresses de l'expéditeur et du destinataire que l'on note sur les enveloppes à La Poste pour ne pas perdre le courrier.

Le protocole TCP



<https://bit.ly/VIDprotTCP>



À noter qu'il existe aussi le protocole UDP (*User Datagram Protocol*) qui ressemble beaucoup au protocole TCP. La grande différence entre UDP et TCP est que le protocole UDP ne gère pas les accusés de réception. Les échanges de données avec UDP sont donc moins fiables qu'avec TCP (un paquet "perdu" est définitivement "perdu" et ne sera pas renvoyé) mais beaucoup plus rapides (puisque il n'y a pas d'accusé de réception à transmettre). UDP est donc très souvent utilisé pour les échanges de données qui doivent être rapides, mais où la perte d'un paquet de données de temps en temps n'est pas un gros problème (par exemple le streaming vidéo).

Document 3. L'adresse IP et la commande ping

Chaque machine connectée à Internet est identifiée sur le réseau grâce à son adresse **IP** (*Internet Protocole*). Les plus simples se composent de quatre nombres compris entre 0 et 255. Il y a donc $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4\,294\,967\,296$ adresses de ce type possibles sur Internet. Elles indiquent aux routeurs où sont les machines sur le réseau pour leur envoyer des paquets. D'autres types d'adresses IP, plus complexes, sont progressivement mises en place afin d'augmenter le nombre d'adresses disponibles.

Durée de vie des paquets (TTL : *Time To Leave*)

On contacte, à l'aide de la commande *ping*, une machine située à l'adresse IP 78.109.84.114.

Elle répond en nous envoyant 4 paquets.

La commande ping

```
C:\>ping 78.109.84.114
Pinging 78.109.84.114 with 32 bytes of data:
Reply from 78.109.84.114: bytes=32 time=21ms TTL=53
Reply from 78.109.84.114: bytes=32 time=19ms TTL=53
Reply from 78.109.84.114: bytes=32 time=19ms TTL=53
Reply from 78.109.84.114: bytes=32 time=21ms TTL=53

Ping statistics for 78.109.84.114:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 19ms, Maximum = 21ms, Average = 20ms
```

Document 4. Passage progressive de l'IPv4 à l'IPv6

Sur internet, les ordinateurs communiquent entre eux en utilisant des adresses IP :

- pour la version IPv4 (2⁴ bits) : du type 172.16.254.1
- pour la version IPv6 (2⁶ bits) : du type 2001:db8:3333:4444:5555:6666:7777:8888

16 bit (Hexadecimal)

2001:db8:3333:4444:5555:6666:7777:8888 } 8 of these translate to a 132 bits Address

IPv6

3,4x10³⁸ adresses possibles

Avec l'augmentation du nombre d'objets connectés, il n'y a plus assez d'adresses disponibles au format de

Octet
11000000

192.168.0.1 } 4 Octets -> 32 bits (4 Bytes) Address

IPv4

4,3x10⁹ adresses possibles

✂ 1. Décrire le transport des données d'un texte sur internet.

✂ 2. Quel est l'intérêt de la communication par paquet ?

✂ 3. Quelles sont les 2 informations ajoutées dans le protocole IP ?

✂ 4. Combien d'objets connectés possédez-vous dans votre foyer ? Faire une liste précise.

✂ 5. En déduire pourquoi les plus de 4 milliards d'adresses IP disponibles de type IPv4 ne sont plus suffisantes.

📞 **APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL** 📞

✂ 6. Dans la barre d'adresses de *Microsoft Edge*, recopier l'adresse IP suivante : **216.58.198.67**
A quel site correspond cette adresse ?

✂ 7. Trouver et noter l'adresse IP de votre ordinateur :

- Avec Windows 10, sélectionner le menu "Démarrer" ;
- Sélectionner l'onglet "Paramètres" puis "Réseau et Internet" puis "Propriétés".
- Faire défiler vers le bas : vos adresses IPv6 (ou IPv4) apparaissent.

✂ 8. Trouver également l'adresse IP de votre smartphone, la noter et dire s'il s'agit d'une IPv4 ou une IPv6 :

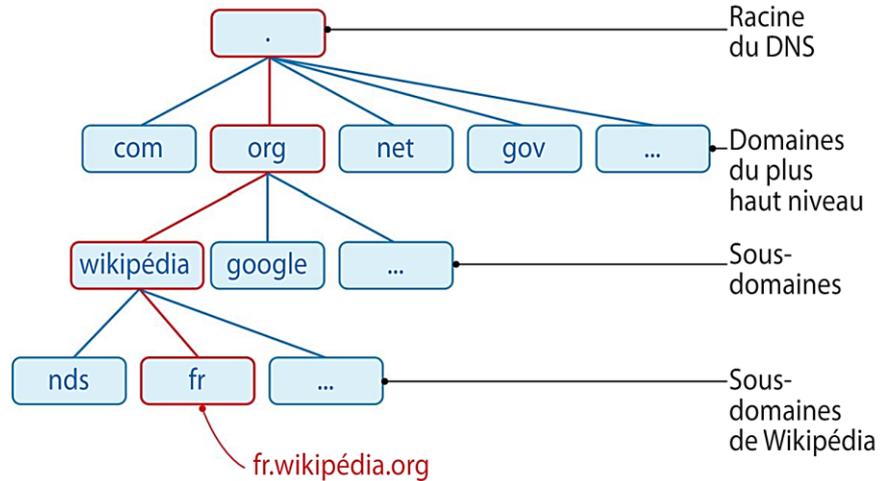
- Depuis l'écran d'accueil, appuyez sur l'icône Réglages et/ou sur Wi-Fi.
- Localisez le réseau Wi-Fi du lycée (0450051L) sur lequel vous êtes connecté (saisir vos identifiant et mot de passe habituels pour accéder au réseau lycée)
- L'adresse IP s'affiche alors (puis celui du routeur).

📞 **APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL** 📞

Document 1. Le DNS

Pour un être humain, l'adresse IP d'une machine est difficile à retenir. On l'associe donc à une adresse symbolique: un texte compréhensible et facile à mémoriser. La correspondance entre adresse IP et adresse symbolique est enregistrée dans un annuaire, le *Domain Name System* (DNS). Il est organisé en **domaines** et sous-domaines, chacun correspondant à des ensembles et sous-ensembles d'adresses gérées en commun. Ainsi dans « *wikipédia.org* », « *wikipédia* » est un sous-domaine de « *.org* ». « *wikipédia.org* » correspond à l'IP d'une machine.

Organisation hiérarchique de l'annuaire DNS



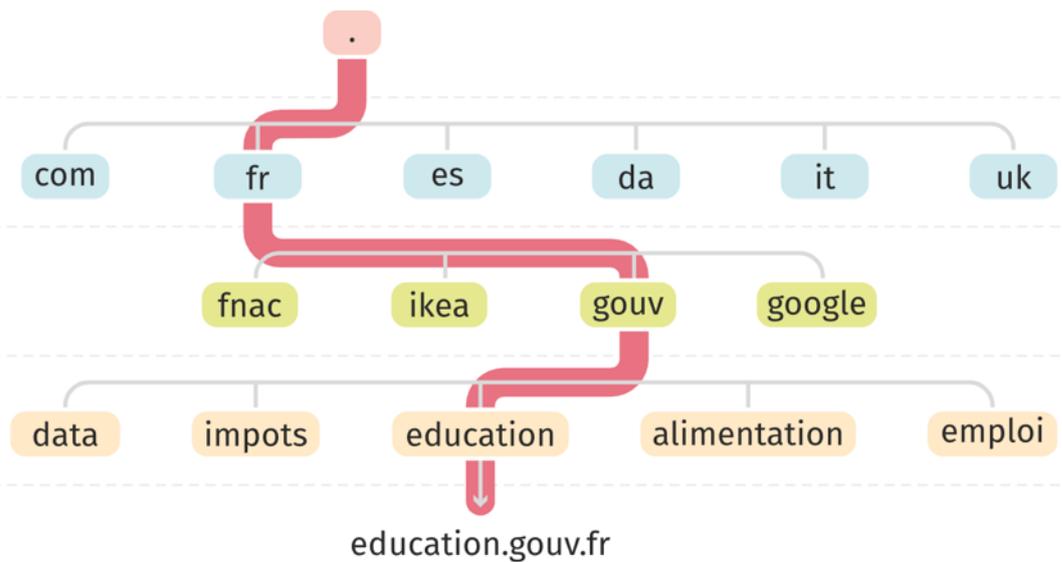
Document 2. Domaine et sous-domaines de l'adresse <https://www.education.gouv.fr/reussir-au-lycee>

Racine

TLD (Top Level Domain)

Domaine

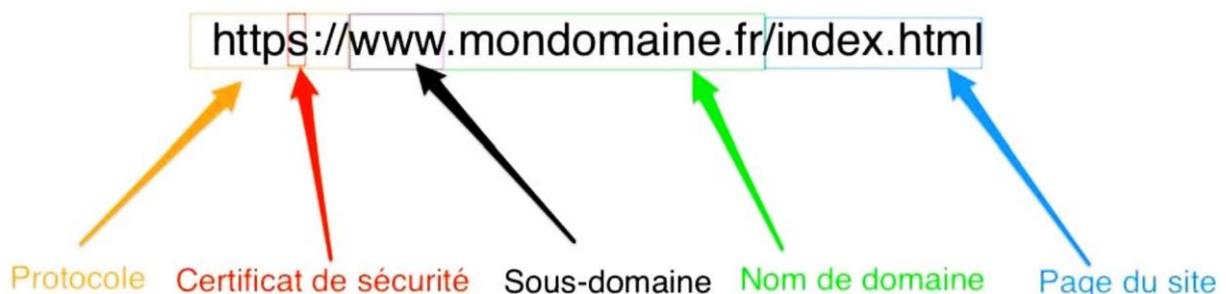
Sous-domaine



/reussir-au-lycee correspond à la page html demandée dans le site internet (voir thème 2).

Document 3. L'adresse URL

Une **adresse URL** se décompose en différentes parties, elle est lue de droite à gauche par le DNS. Les noms de domaines sont séparés par des points. L'élément le plus à droite de cette appellation se nomme TLD (Top Level Domain) et l'élément le plus à gauche représente l'hôte (soit l'adresse IP qui lui est affiliée).

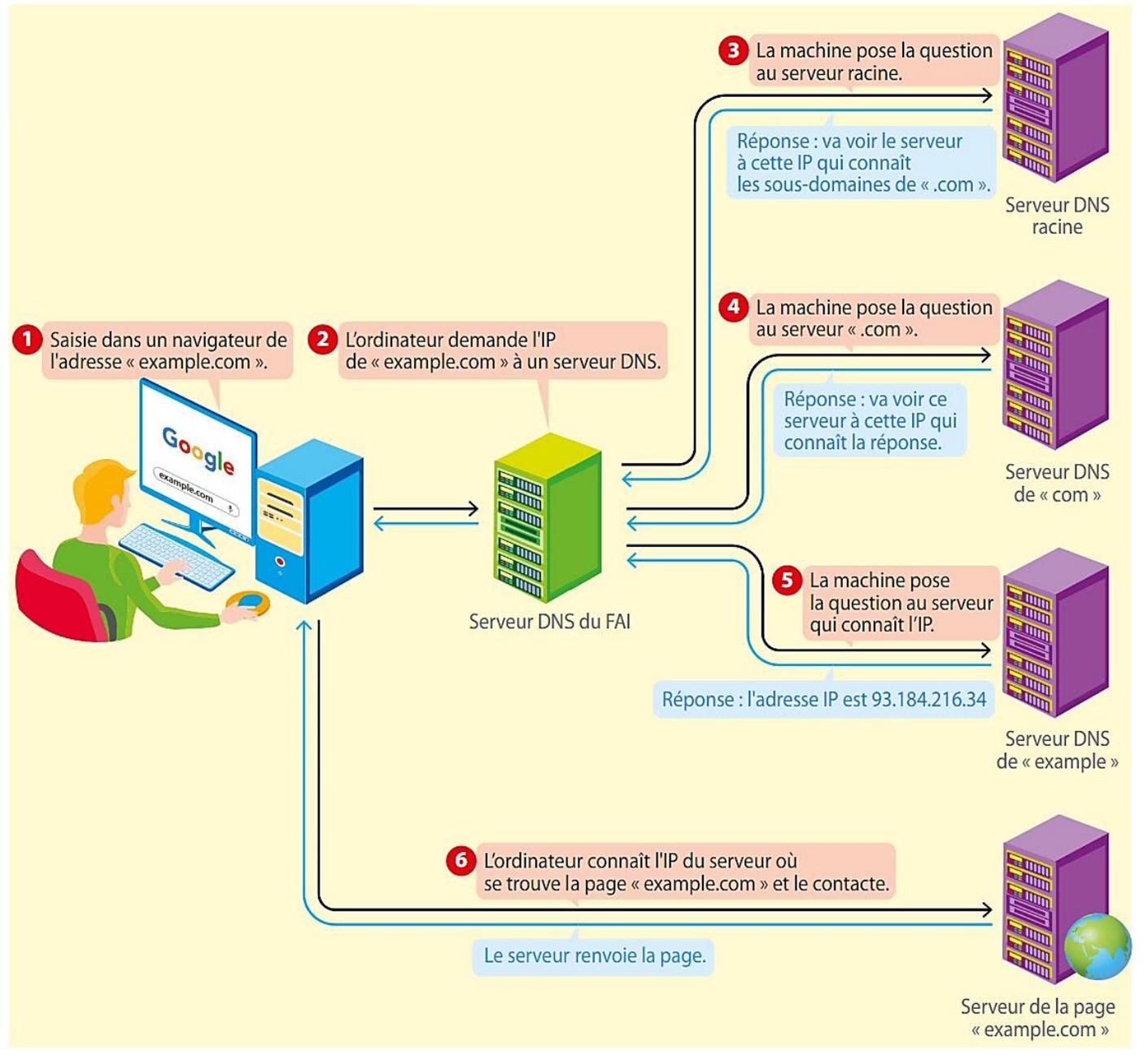


Document 4. Le fonctionnement des serveurs de noms de domaine

Il existe de nombreux serveurs DNS, accessibles par nos ordinateurs, qui listent l'ensemble des adresses symboliques à des adresses IP fixes.

Lorsque l'on écrit l'adresse d'un site internet, on écrit en réalité l'adresse symbolique ou URL (*Uniform Resource Locator*). Cette URL interroge le serveur DNS pour associer l'adresse IP et ainsi retrouver l'ensemble des données du site internet. Cette demande au serveur est appelée une requête.

Ainsi, lorsque vous tapez une adresse dans votre navigateur Web, comme **example.com**, une requête est envoyée à un serveur de noms de domaine (DNS) qui détermine l'adresse IP de la machine hébergeant cette page sur le réseau. Étant donné le grand nombre d'adresses sur le réseau, un serveur donné ne peut connaître qu'une partie de l'annuaire. Pour retrouver une adresse IP, il va communiquer avec d'autres machines qui connaissent d'autres parties de l'annuaire.



✂ 1. Que signifie DNS ?

✂ 2. Dans quel sens se lit vraiment une adresse symbolique ?

3. Trouver les domaines et sous-domaines de l'adresse « **data.gouv.fr** ».

4. Trouver et noter le nom du domaine du lycée (DNS) :

- Ouvrir « L'invite de commande » (en anglais prompt), c'est un outil permettant de lancer directement des commandes systèmes sur Windows 10. Pour ouvrir cet outil, il suffit de cliquer sur le menu « Démarrer », de taper **cmd** dans la barre de recherche (cliquer sur cmd.exe si besoin).
- Taper **ipconfig**
Cette commande affiche la configuration réseau TCP/IP courante et DNS (Domain Name System).

5. Vérifier la connectivité de votre ordinateur vers le DNS en envoyant des paquets (4 en tout) :

- Dans l'invite de commande, taper : **ping nom_du_DNS** (en mettant le vrai nom du DNS trouvé avant !)

Cette commande « ping » vérifie la connectivité vers un autre ordinateur, un routeur, un site internet, une imprimante en réseau ... en testant l'envoi de 4 paquets.

Exemple : communication avec une imprimante dont on connaît l'IP 192.168.1.254 :

```
Envoi d'une requête 'Ping' 192.168.1.254 avec 32 octets de données :
Réponse de 192.168.1.254 : octets=32 temps=7 ms TTL=64
Réponse de 192.168.1.254 : octets=32 temps=3 ms TTL=64
Réponse de 192.168.1.254 : octets=32 temps=25 ms TTL=64
Réponse de 192.168.1.254 : octets=32 temps=11 ms TTL=64

Statistiques Ping pour 192.168.1.254:
  Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),
  Durée approximative des boucles en millisecondes :
    Minimum = 3ms, Maximum = 25ms, Moyenne = 11ms
```

On remarque dans cet exemple bonne communication avec 4 paquets envoyés et 4 paquets reçus (0 de perdus) et une moyenne de 11 ms (11 millième de seconde) dans le temps de réponse.

Noter les informations pour savoir si la connectivité entre votre ordinateur et le serveur DNS du lycée est bonne (noter le pourcentage de perte et le temps de réponse en moyenne) :

🔊 APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL 🔊

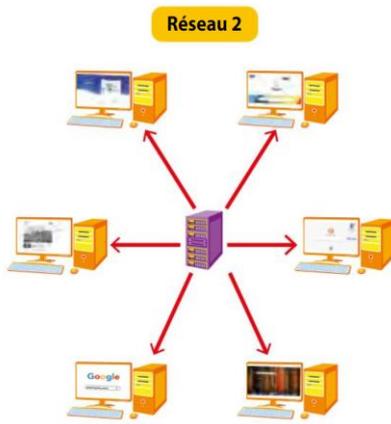
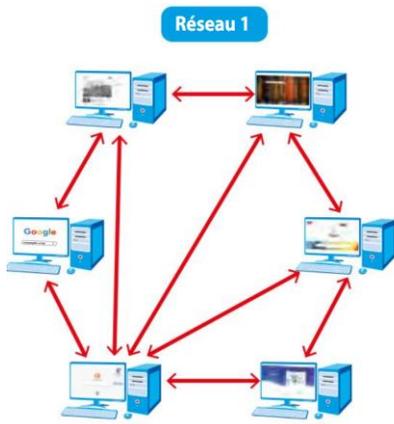
Activité A5. Le réseau pair-à-pair (peer-to-peer ou P2P)



Document 1. Le réseau pair-à-pair

Dans un réseau pair-à-pair, une machine est à la fois client et serveur. Elle peut envoyer des requêtes à d'autres machines comme elle peut y répondre. Pour cela, chaque machine est équipée d'un logiciel qui applique un protocole d'échange de données pair-à-pair avec d'autres machines munies du même protocole, formant ainsi un réseau pair-à-pair (voir vidéo suivante jusqu'à 3'45).

Dans l'exemple ci-dessous, seul le réseau 1 est pair-à-pair : chaque machine envoie et répond à des requêtes : elles sont donc à la fois client et serveur. Le réseau 2 n'est pas pair-à-pair. Seule la machine centrale répond aux requêtes envoyées par les machines clients autour d'elle.



Le réseau P2P

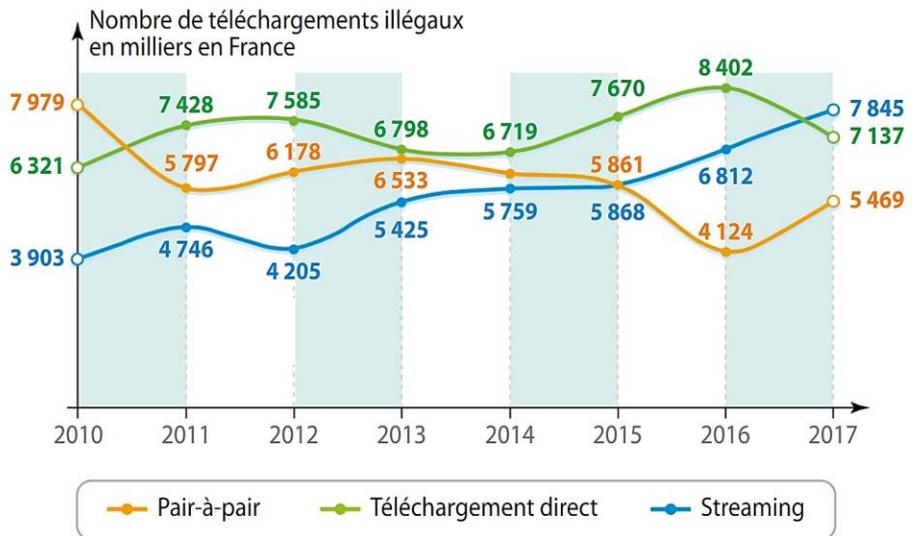
<https://bit.ly/VIDp2p>

Document 2. Le protocole BitTorrent

L'un des protocoles les plus connus d'échange de données sur un réseau pair-à-pair est le BitTorrent. Si l'on envoie une image par courriel, ses paquets sont transmis vers le récepteur depuis l'ordinateur émetteur. Mais si l'on télécharge cette même image par BitTorrent, les paquets sont envoyés vers le récepteur depuis plusieurs sources, en l'occurrence depuis tous les ordinateurs qui possèdent la totalité ou une partie des données de cette image. Le téléchargement est donc beaucoup plus rapide et si la liaison vers un ordinateur s'interrompt, un autre prend la suite.

Document 3. L'usage illégal du P2P

L'usage illégal principal du pair-à-pair est le téléchargement gratuit d'œuvres culturelles normalement payantes (films, musiques et jeux vidéo). En France, l'ARCOM, qui a remplacé la HADOPI (Haute autorité pour la diffusion des œuvres et la protection des droits sur internet), veille aux intérêts des titulaires au titre de la propriété intellectuelle.



Faire une recherche sur internet pour répondre aux questions suivantes :

1. Qui est l'inventeur du réseau pair-à-pair ?

2. Quels sont les réseaux pair-à-pair actuels ?

3. Que risque-t-on en France en utilisant ce type de réseaux de façon illégale ?

✂ 4. Qu'est-ce que l'ARCOM ? Quel est son rôle ?

✂ 5. Parmi les protocoles suivants, lesquels sont des protocoles pair-à-pair ? Plusieurs réponses possibles.

- | | | |
|--------------|-----------|------------|
| - BitTorrent | - FTP | - PeerTube |
| - eDonkey | - http | - Mastodon |
| - Gnutella | - Youtube | - Twitte |

📄 APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL 📄

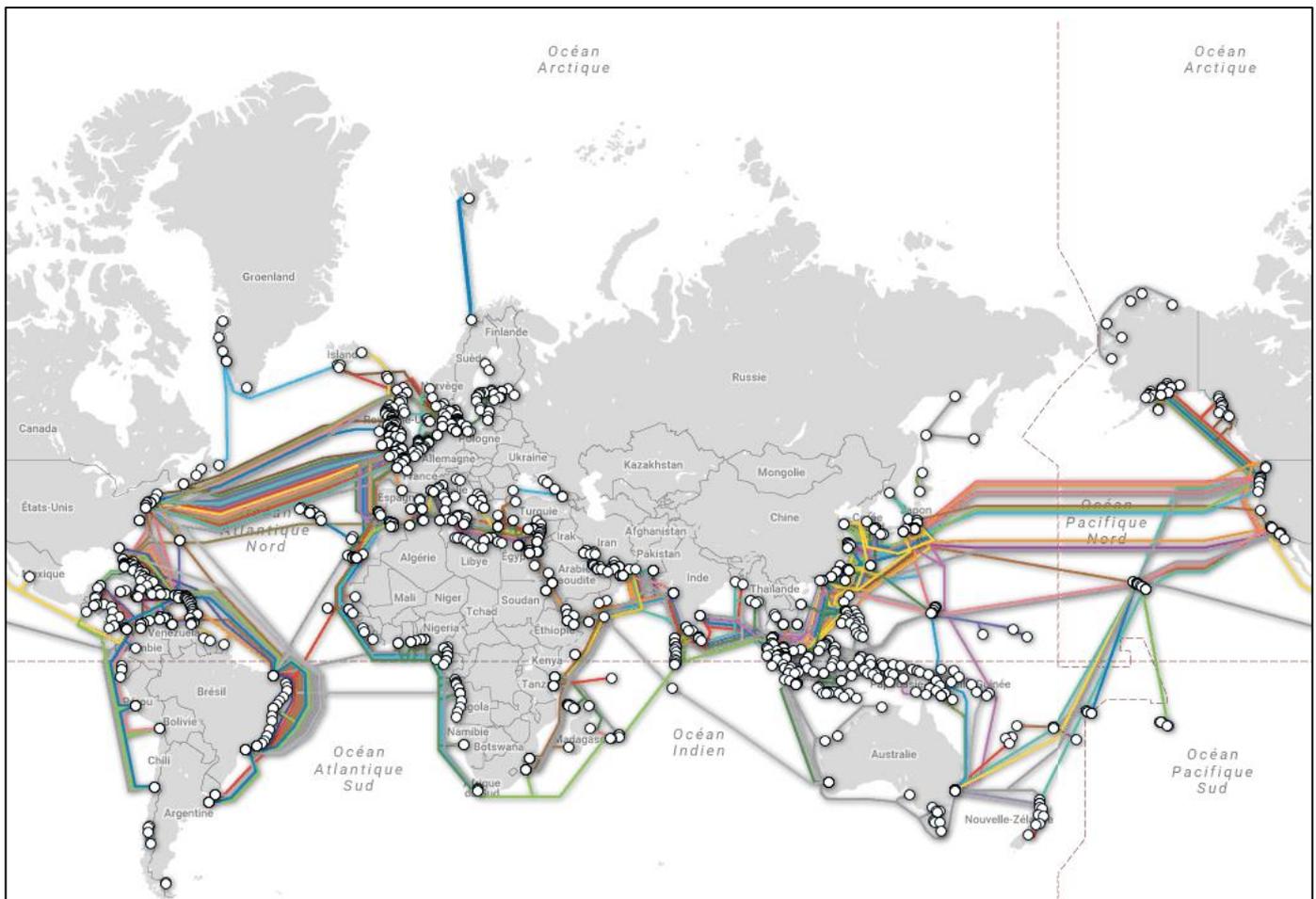
B Pour approfondir le sujet

Activité B1. La circulation des informations sur internet grâce au câblage sous-marin intercontinental



Document 1. Le câblage intercontinental

Un câble sous-marin est un câble déposé ou enterré au fond d'une mer ou d'un océan et servant à acheminer des signaux de télécommunications (voir vidéo 1). La circulation des informations sur internet s'appuie sur ce réseau pour tous les échanges nécessitant de passer d'un continent à un autre.



[La carte mondiale des câbles de télécommunications sous-marins](#)

Les câbles sont installés à l'aide de bateaux spécialisés qui ont pour tâche de dérouler le câble au fur et à mesure de leur navigation. Ces installations très coûteuses nécessitent d'importants moyens pour être mises en œuvre (voir vidéo 2). Il existe plusieurs centaines de câbles actuellement, très concentrés entre les continents américain, européen et asiatique.

99,8% du trafic internet intercontinental transite via 366 câbles sous-marins, soit plus d'un million de kilomètres de câbles à fibre optique parsemant le fond des océans. Une fois en surface, ils sont rattachés à des stations d'atterrissage. Ces dernières sont d'ailleurs elles aussi assujetties aux menaces. « En cas de conflit militaire, si plusieurs câbles sont sabotés, nous risquons rapidement une saturation de notre accès à internet » s'inquiète Jean-Luc Vuillemin, directeur des réseaux internationaux d'Orange.

Heureusement, des systèmes de secours existent comme le principe de redondance. Les câbles transatlantiques rejoignent soit la Bretagne, soit la Normandie. Pour garantir les transmissions sous-marines dans les deux sens, plusieurs sécurités sont prévues. Le câble lui-même comporte deux paires de fibres optiques au lieu d'une. Le doublage suffit pour résoudre les problèmes électroniques, comme la panne d'un multiplexeur ou d'un routeur, la plus courante.

Chaque opérateur crée ensuite des redondances du réseau en posant plusieurs câbles distants sur chaque liaison desservie. Celle entre la France et les États-Unis se répartit entre sept câbles, directs ou transitant par le Royaume-Uni.

Enfin, certains ont trouvé une alternative au sabotage physique des câbles, les services de renseignements de certains pays avec leurs mouchards placés eux-aussi au fond de l'eau.

1. La connexion par fibre optique
(jusqu'à 1'45)



<https://bit.ly/VIDintFo>

2. La mise en place d'un câble sous-marin



<https://bit.ly/VIDcablage>

☞ 1. Utiliser la carte en lien (<https://bit.ly/MAPFO>) pour déterminer si votre habitation est déjà raccordée à la fibre (et si oui par quel opérateur d'infrastructure).

☞ 2. Choisir une échelle de vue au niveau régional. Quelles remarques peut-on faire sur l'avancée du déploiement de la fibre sur la métropole d'Orléans (taux de locaux raccordable ?)

☞ 3. Expliquer pourquoi les câbles reliant l'Amérique du Nord à l'Europe sont beaucoup plus nombreux que ceux reliant l'Afrique à l'Amérique du Sud.

✂ 4. Faire une recherche pour déterminer les 2 causes principales des pannes possibles sur les câbles sous-marins.

✂ 5. Quel est le coût moyen d'installation au kilomètre d'un câble sous-marin ?

📄 APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL 📄

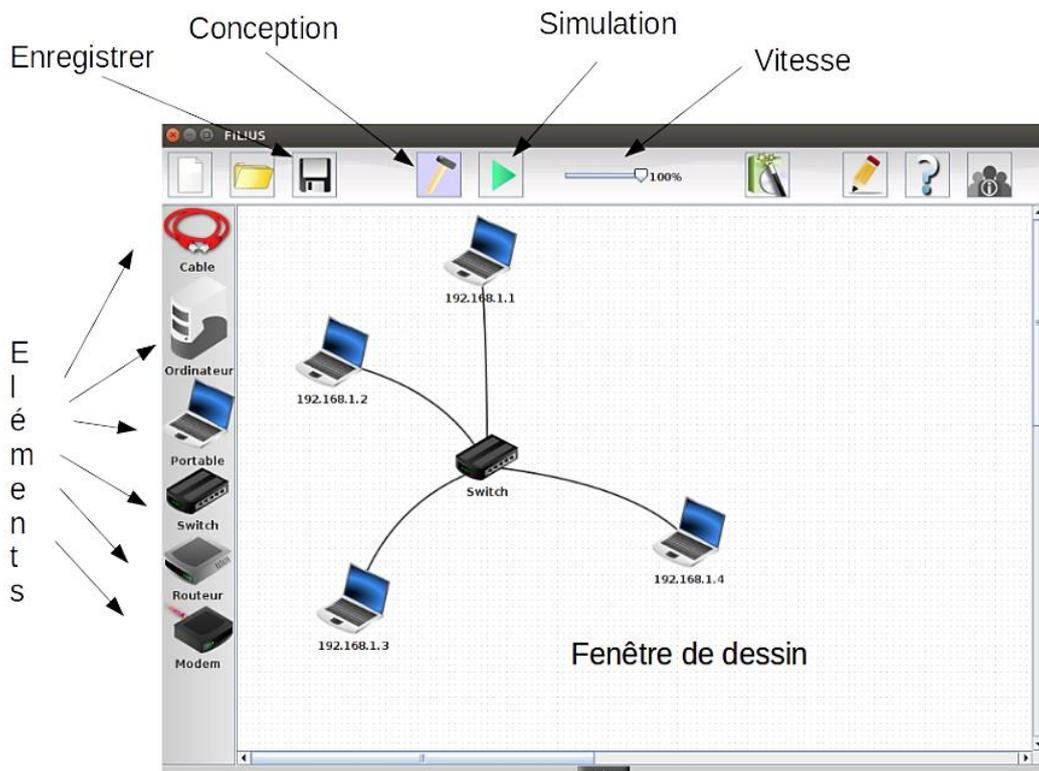
C Pour devenir un expert

Activité C1. Simuler la création d'un réseau avec Filius



Document 1. Le logiciel Filius

Filius est un logiciel de simulation de réseaux relativement simple à prendre en main. L'interface du logiciel se présente ainsi :



Interface du simulateur de réseau Filius

Il existe deux modes d'utilisation :

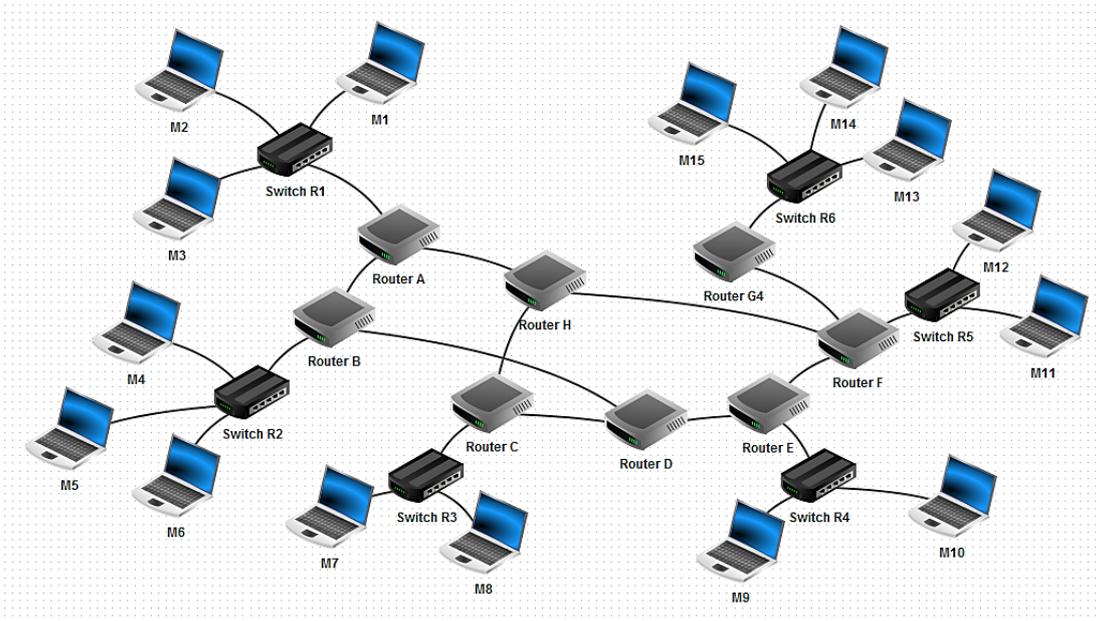
☞ Pour réaliser le circuit, on utilise le mode '**conception**'. Les éléments disponibles sont disposés sur le bord vertical gauche de la fenêtre et il suffit de les glisser/déposer dans la zone centrale de conception.

☞ Pour effectuer une simulation et installer des logiciels sur les éléments du réseau, on utilise le mode '**simulation**'. Pour visualiser correctement le trajet des données sur le réseau, il faut régler la vitesse sur une petite valeur : 10 % ou 20 %

Document 2. Quelques éléments d'un réseau

On rappelle quelques définitions à partir de l'exemple d'un réseau (mini internet simplifié) constitué de :

- 15 ordinateurs notés M1 à M15
- 6 switches notés R1 à R6
- 8 routeurs notés A à H



Définitions :

Pour interconnecter plus de deux machines, on utilise un commutateur ou switch en anglais. Un switch ressemble à une multiprise avec plusieurs ports Ethernet RJ45 (les fameux « câbles réseau ») auxquels sont reliés les machines du réseau local. Par exemple, les ordinateurs M1, M2 et M3 appartiennent au réseau local 1. Les ordinateurs M4, M5 et M6 appartiennent au réseau local 2.

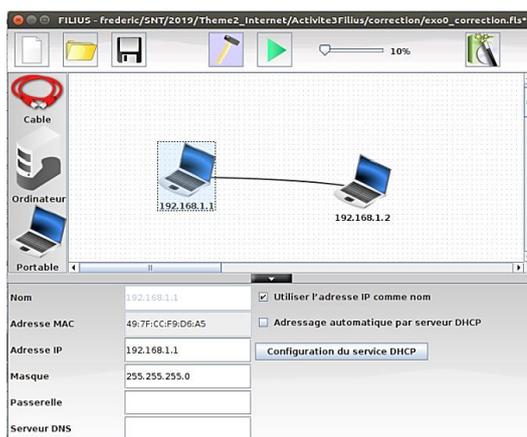
Un **routeur** permet de relier ensemble plusieurs réseaux, il est composé d'un nombre plus ou moins important d'interfaces réseau (cartes réseau). Les routeurs les plus simples que l'on puisse rencontrer permettent de relier ensemble deux réseaux (il possède alors 2 interfaces réseau), mais il existe des routeurs capables de relier ensemble une dizaine de réseaux.

Partie 1 : Créer un réseau P2P

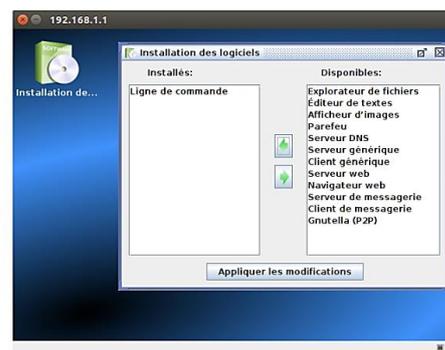
L'objectif de cette partie est de relier en réseau deux machines. Une telle connexion est dite pair à pair.

- ☞ Passer en mode 'conception' et créer un réseau de deux machines hôtes de type portable reliées par un câble.
- ☞ Faire un clic droit sur une machine et lui attribuer l'adresse IP 192.168.1.1 comme ci-dessous, en sélectionnant l'option 'Utiliser l'adresse IP comme nom'. Attribuer de même l'adresse IP 192.168.1.2 à l'autre machine.
- ☞ Passer en mode 'simulation', faire un clic droit sur la machine 192.168.1.1, sélectionner 'Afficher le bureau' et installer l'application 'ligne de commandes' en la faisant glisser vers la zone des applications installées à gauche :

Paramétrage de l'adresse IP



Installation d'une application



☞ Lancer l'application 'ligne de commandes' sur la machine 192.168.1.1 puis exécuter la commande « ping 192.168.1.2 » pour tester la connexion vers la machine ping 192.168.1.2. Le câble devrait se colorer en vert si la connexion est correcte et les quatre paquets de données envoyés par ping devraient tous être reçus.

✂ Quel est le temps de réponse pour le paquet n°3 ?

📌 **APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL** 📌

On veut désormais étendre notre réseau à 4 machines.

☞ Supprimer le câble entre les machines 192.168.1.1 et 192.168.1.2 et rajouter deux machines de type portable d'adresses IP 192.168.1.3 et 192.168.1.4.

☞ Pour interconnecter plus de deux machines on utilise un switch. Créer un switch relié aux quatre machines.

☞ Effectuer un "ping" de la machine M2 vers toutes les autres machines

✂ Noter le temps de réponse pour le paquet n°3 de M2 à M4 :

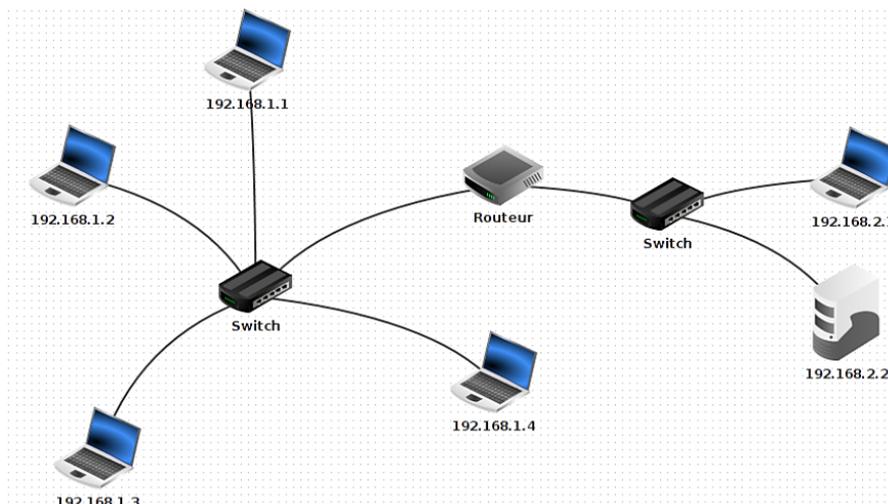
Partie 2 : Interconnexion de réseaux avec un routeur

On veut désormais interconnecter deux réseaux locaux avec un routeur.

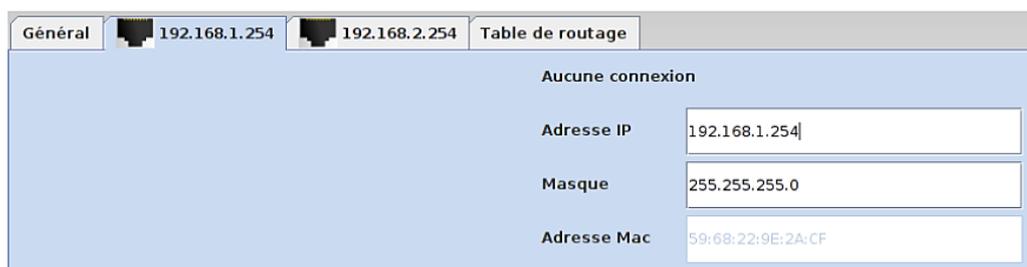
☞ En mode 'conception', à partir de la construction précédente, ajouter un routeur en sélectionnant 2 interfaces, puis ajouter un switch, une machine de type portable et une autre de type ordinateur.

☞ Paramétrer leurs interfaces réseaux avec les adresses IP 192.168.2.1 pour le portable et 192.168.2.2 pour l'ordinateur.

☞ Relier le routeur aux deux switches et le deuxième switch au portable et à l'ordinateur du réseau ajouté :



☞ Faire un clic droit sur le routeur puis configurer ses deux interfaces : en assignant l'adresse IP 192.168.1.254 à celle reliée au premier réseau et 192.168.2.254 à l'autre.



☞ En mode 'simulation', sur la machine 192.168.1.1 où la ligne de commandes est active, tester les connexions vers toutes les autres machines avec la commande ping.

✂ Quelles sont les machines qui ne peuvent être atteintes ?

📌 **APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL** 📌

En fait, pour atteindre ces machines depuis 192.168.1.1, il faut configurer une **passerelle** sur cette machine, c'est-à-dire un équipement du même réseau local qui pourra relayer les paquets vers l'extérieur de ce réseau local. C'est le routeur qui joue ce rôle.

☞ Repasser en mode 'conception' et configurer la **passerelle** 192.168.1.254 sur la machine 192.168.1.1.

☞ Essayer de nouveau un test de connexion vers la machine 192.168.2.2 depuis la machine 192.168.1.1.

☒ Est-ce que le test est concluant ?

En fait, pour que ce test soit concluant, il faut que le destinataire 192.168.2.2 renvoie une réponse vers l'émetteur 192.168.1.1. Mais comme 192.168.1.1 est sur un autre réseau que 192.168.2.2, il faut également configurer la **passerelle** 192.168.2.254 sur la machine 192.168.2.2 qui doit répondre !

☞ Repasser en mode 'conception' et configurer la **passerelle** 192.168.2.254 sur la machine 192.168.2.2.

☞ En mode 'simulation', sur la machine 192.168.1.1 où la ligne de commandes est active, tester de nouveau les connexions vers toutes les autres machines avec la commande ping.

☒ Est-ce que toutes les machines peuvent être atteintes ?

📄 APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL 📄

Partie 3 : Routage dans une interconnexion de réseaux

On travaille désormais sur le réseau du document 2.

☞ Ouvrir le fichier « *snt_sim_res.flx* » qui est dans le dossier partagé.

☞ Récupérer les adresses IP des machines M14 et M9.

☞ En mode 'simulation', faire un ping de la machine M14 vers M9 pour vérifier la connexion.

☞ Faire un « traceroute » de la machine M14 vers M9 comme ci-dessous :

```
root /> traceroute 192.168.4.1
Établissement de la connexion avec 192.168.4.1 (en 20 sauts max.).
 1  192.168.6.254
 2  192.168.14.2
 3  192.168.12.1
 4  192.168.4.1
192.168.4.1 a été atteint en 4 sauts.
```

☒ Noter le chemin parcouru pour aller de la machine M14 à la machine M9 :

☞ Supprimer le câble réseau (clic droit dessus) qui relie le routeur F au routeur E (simulation de panne), refaire un « traceroute » entre M14 et M9. Attendre un peu pour que les tables de routage des routeurs se mettent à jour.

☒ Noter vos constatations.

📄 APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL 📄

Activité C2. Nom de domaine perso et censure de l'Etat



Partie 1. Acheter un nom de domaine

On suppose que vous souhaitez acheter un nom de domaine pour vous et votre famille (qui vous permettra d'avoir par exemple votre adresse électronique prénom@nom-de-famille.fr).

☞ Rendez-vous sur le site web d'un registraire (par exemple OVH), et choisissez un nom de domaine **disponible** pour votre famille.

✂ 1. Quel nom de domaine choisiriez-vous en tant que créateur d'entreprise ?

✂ 2. Quels sont les différents sous-domaines possibles (.fr, .eu, .net, ...)?

✂ 3. Quel est le prix d'achat et le prix de l'abonnement annuel de ce nom de domaine (sans la promotion) ?

Partie 2. Censure de l'Etat

Lire l'article « Comment les autorités peuvent bloquer un site Internet » avec le lien <https://bit.ly/ARTblocage>

✂ 4. Expliquer comment il est possible de contourner la méthode « Bloquer l'URL » pour accéder au site censuré.

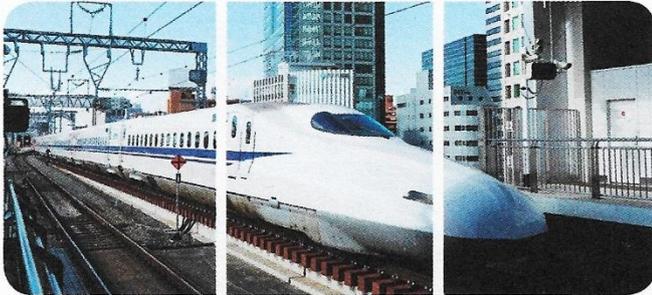
✂ 5. Pourquoi la méthode « Couper les serveurs » ne fonctionne-t-elle pas toujours à l'étranger ?

📄 APPELER LE PROFESSEUR POUR VERIFIER VOTRE TRAVAIL 📄

1 Faire ses paquets

CAPACITÉ : Distinguer le rôle des protocoles IP et TCP

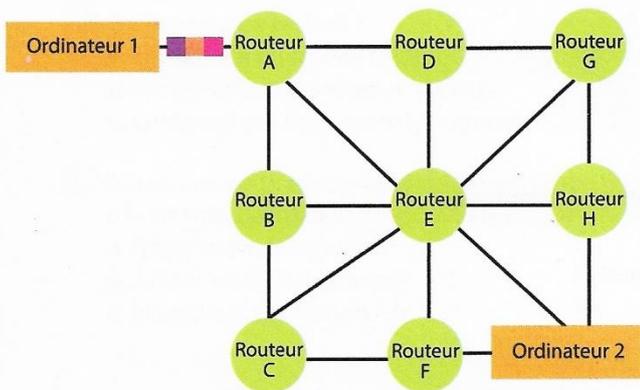
Compléter les en-têtes IP et TCP pour que les trois paquets de l'image ci-dessous puissent être acheminés de l'ordinateur avec l'IP 244.123.216.01 à l'ordinateur avec l'IP 180.45.208.03 et que l'image y soit reconstituée.



• IP source :	• IP source :	• IP source :
• IP destinataire :	• IP destinataire :	• IP destinataire :
• TCP N° paquet :	• TCP N° paquet :	• TCP N° paquet :

2 Router des paquets

CAPACITÉ : Caractériser les principes du routage et ses limites



1. Décrire la circulation des paquets de données de l'ordinateur 1 vers l'ordinateur 2 à travers le réseau ci-dessus.

Via le routeur E :

Via le routeur C :

Via le routeur D :

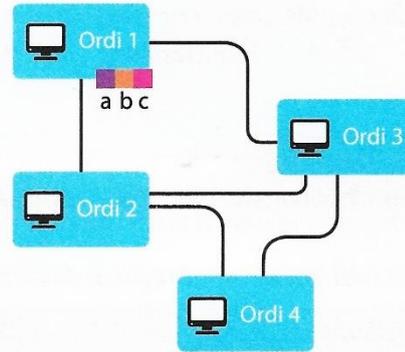
2. Que se passe-t-il en cas de panne d'un routeur ?

.....

3 À vos marques, prêts, téléchargez !

CAPACITÉ : Décrire l'intérêt des réseaux pair-à-pair

L'ordinateur 1 veut transmettre aux trois autres ses paquets : a, b, c.



L'échange commence de la manière suivante :
 Ordinateur 1 : envoie les paquets a et b à l'ordinateur 2 et le paquet c à l'ordinateur 3.

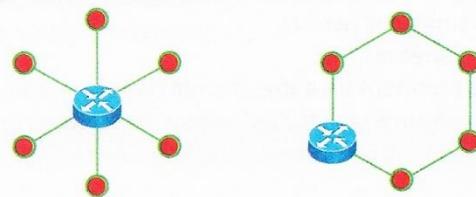
Sachant que les paquets reçus sont stockés sur chaque ordinateur, décrire les échanges de paquets entre ces ordinateurs. Plusieurs réponses sont possibles.

.....

4 Des réseaux en formes

CAPACITÉ : Caractériser les principes du routage et ses limites

Ci-dessous, on a relié des ordinateurs en cercle et en étoile. Quelles sont les conséquences de ces configurations pour la transmission des paquets ou de la panne d'un ordinateur ?



En étoile :

.....

En cercle :

.....
