

**Des questions ?
Des remarques ?**

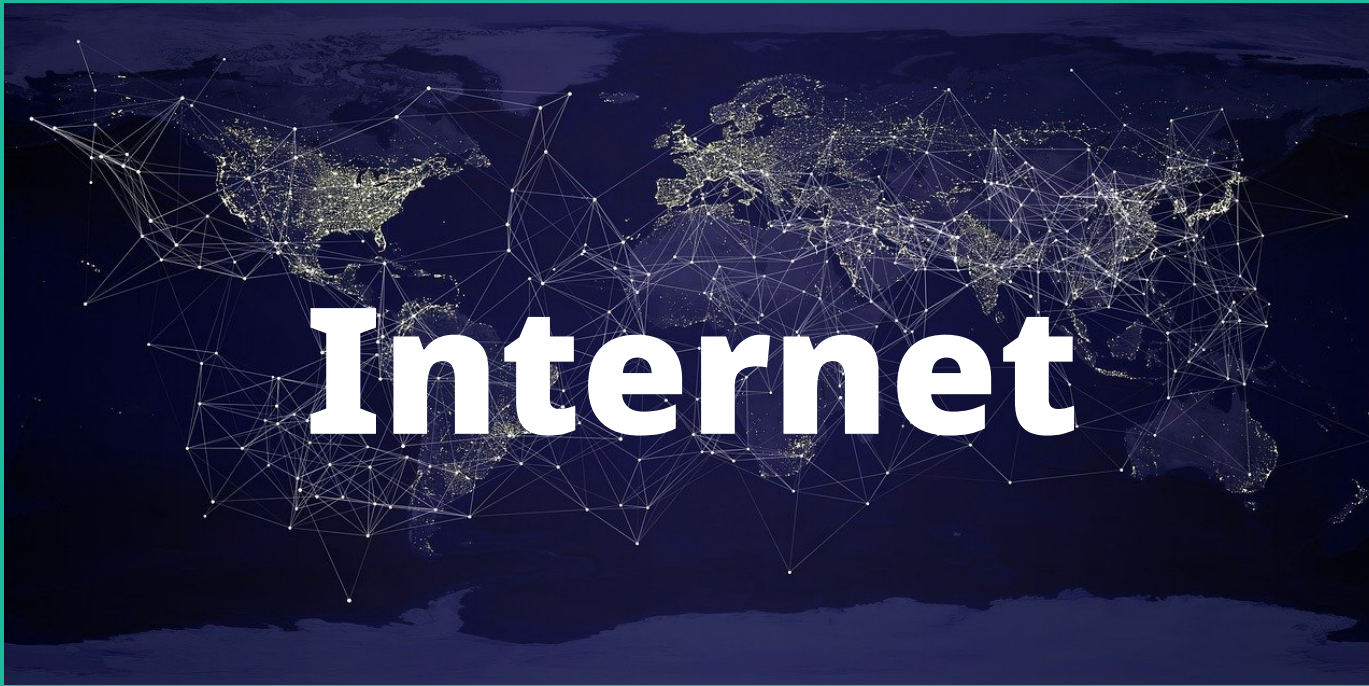
Aujourd'hui

- **15 min : Rappel TCP/IP + ordre de grandeur du trafic Internet + client/serveur**
- **10 min : Les supports physiques d'Internet**
- **50 min : QCM sur ProNote**
- **15 min : Correction**
 - Les débits des supports réseau
 - Les réseaux pair-à-pair



Thème 2 : Internet

- 1) **Protocole TCP/IP : paquets, routage de paquets**
- 2) **Indépendance d'internet par rapport au réseau physique**
- 3) **Adresses symboliques et serveur DNS**
- 4) **Réseaux pair-à-pair**



Semaine passée :
Protocole TCP/IP

Le protocole TCP fiabilise la transmission des données

- **Redemande** les paquets manquants
- Garantit que **tout paquet finira par arriver** (sauf panne matérielle incontournable)
- **Réordonne** les paquets arrivés dans le désordre
- **Aucune garantie temporelle**

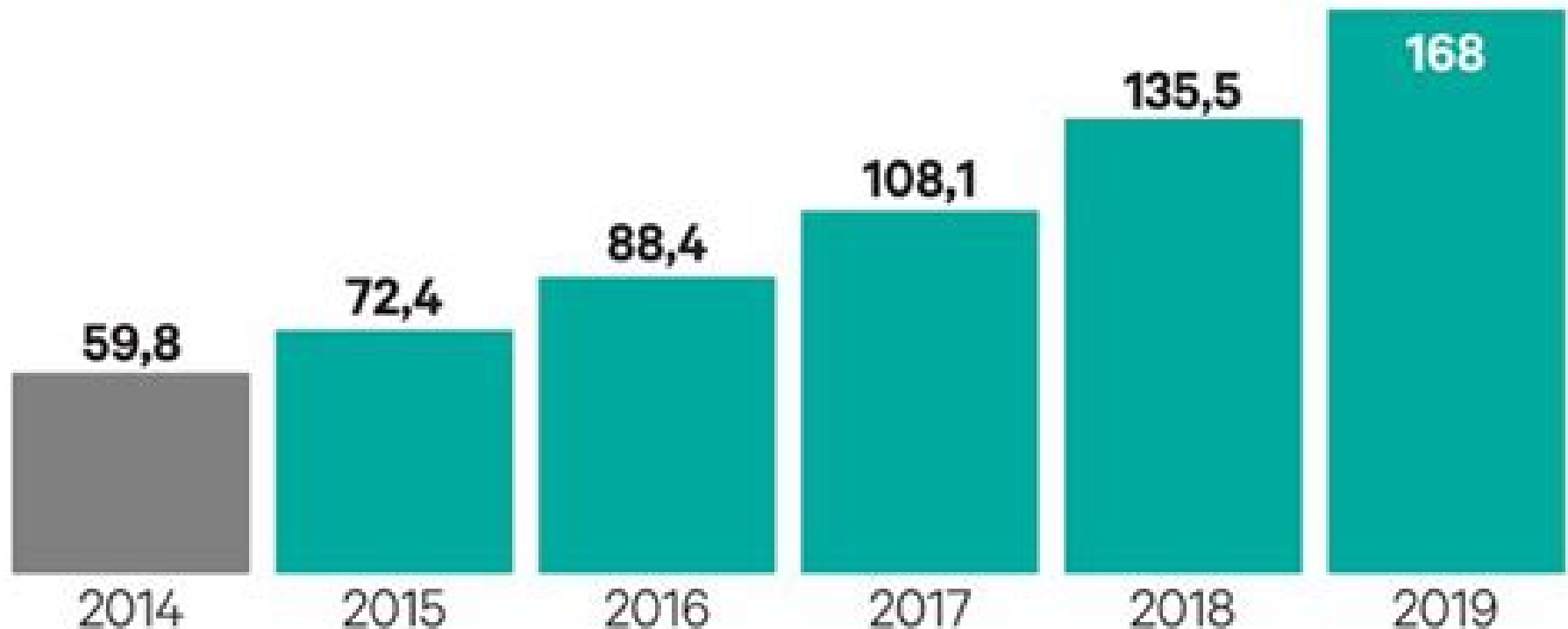
Le protocole IP gère les adresses sur le réseau

- Permet d'**identifier une machine** de manière unique sur le réseau
- IP version 4 (la plus utilisée actuellement)
 - **4 nombres compris entre 0 et 255 séparés par des points** ex : **172.16.254.1**
 - Car $8 \text{ bits} = 2^8$ possibilités = $2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 256$
 - **Environ 4 milliards d'adresses disponibles c'est insuffisant !**
 - Car $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4\,294\,967\,296$ possibilités
- IP version 6
 - IPv6 utilise des adresses codées sur 128 bits (soit **3 400 milliards de trilliards d'adresses disponibles !!!**)
 - 8 nombre hexadécimaux séparés par des double points, par exemple : **2001:db8:0:85a3:0:0:ac1f:8001**

1 Eb = 1 Eo = 1 000 000 000 Go
1Go = 1 000 000 000 octets

La croissance du trafic Internet mondial

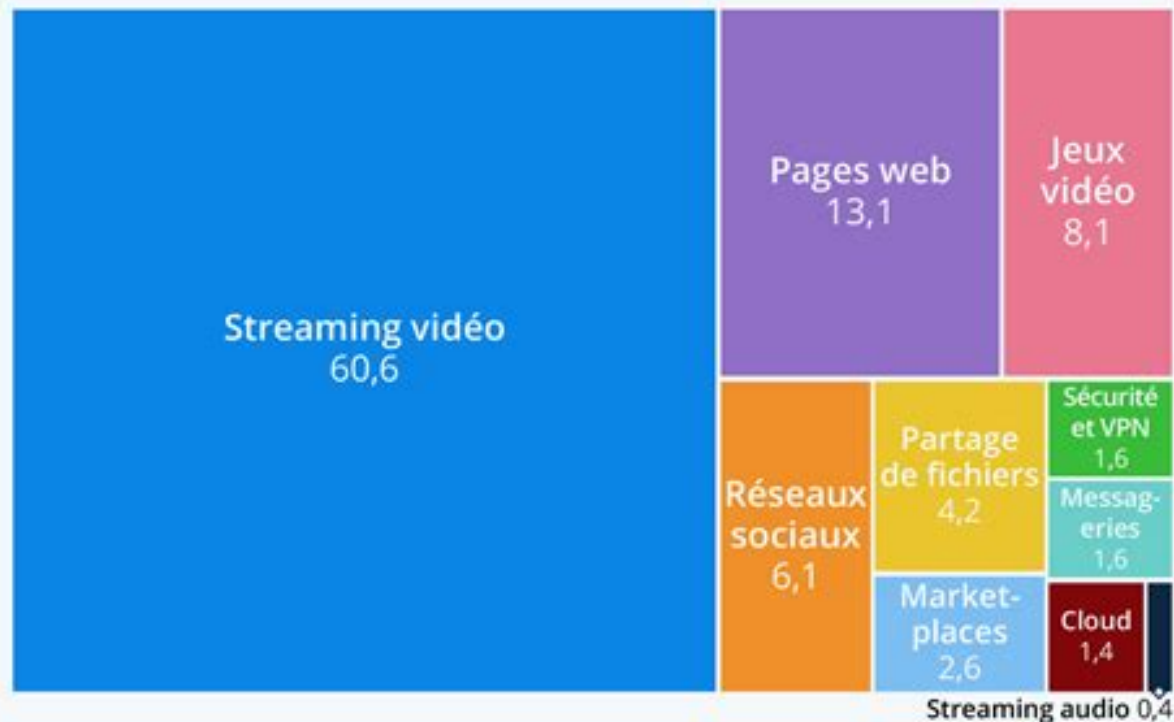
En exabytes (10^{18} bytes soit 1 milliard de gigabytes) par mois



Évolution du trafic : surtout des vidéos

Le streaming vidéo représente 61 % du trafic Internet

Répartition du trafic Internet descendant mondial en 2019 (%)

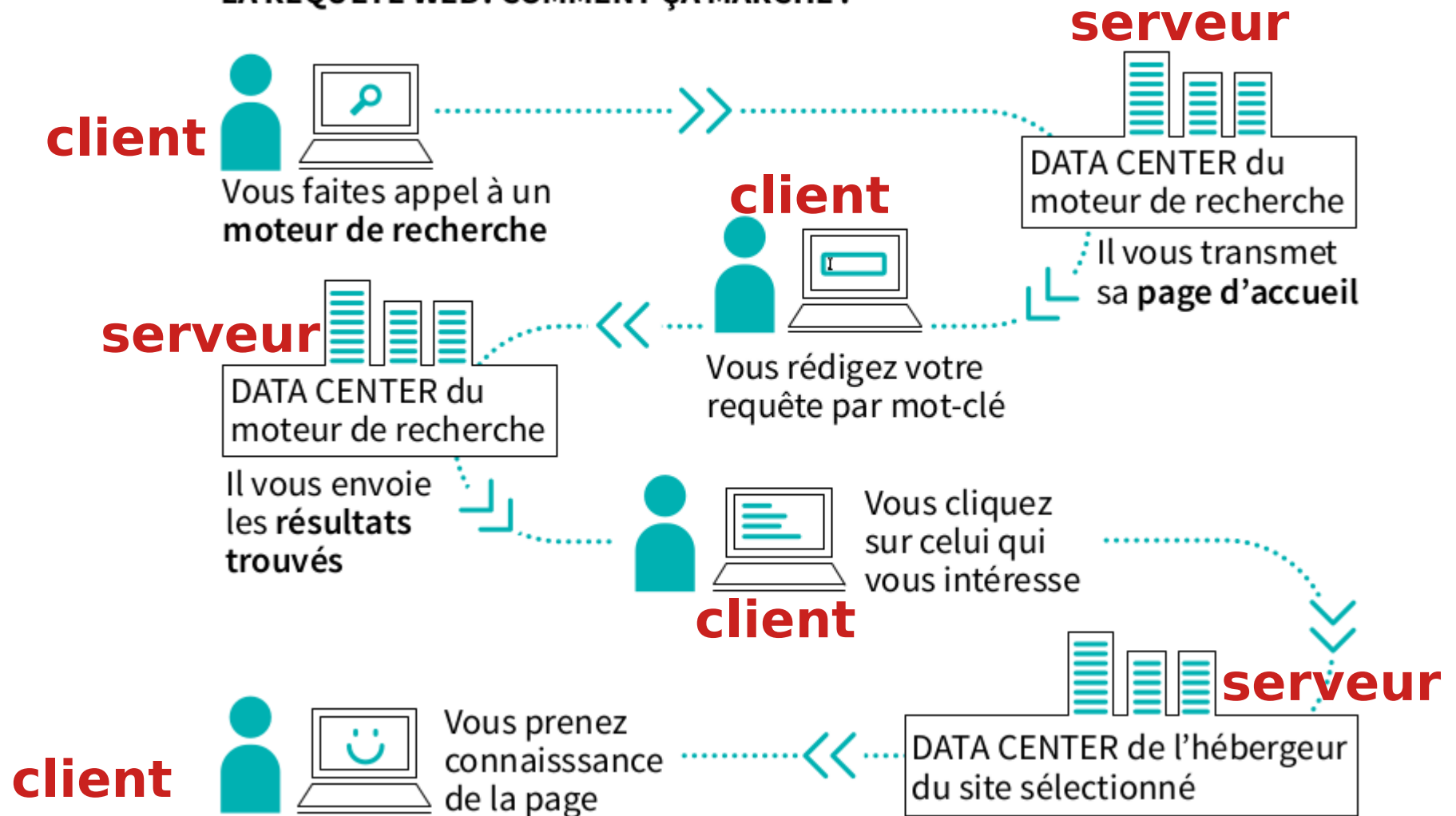


Source : Sandvine | The Global Internet Phenomena Report



Une recherche sur internet

LA REQUÊTE WEB: COMMENT ÇA MARCHE ?

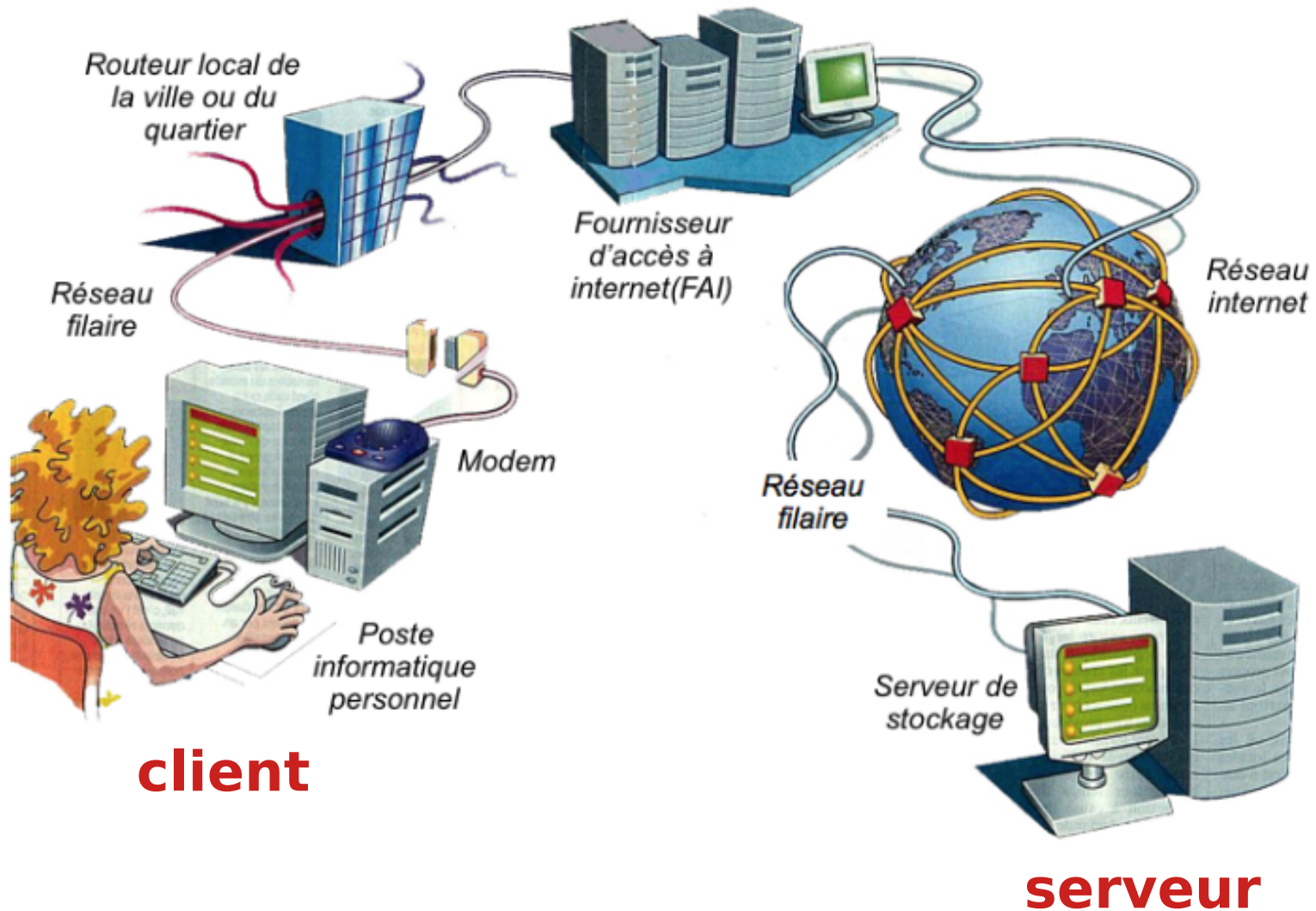


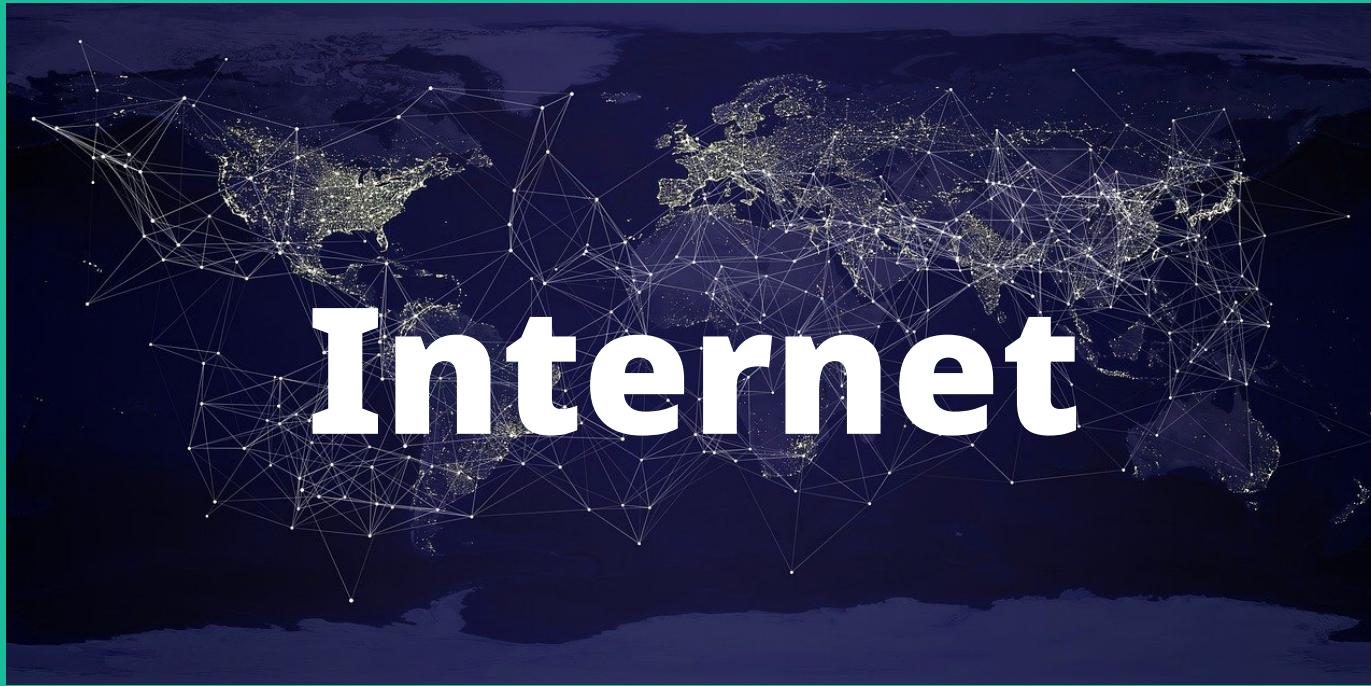
Des clients et des serveurs

- Le **client** est une machine qui envoie des **demandes** au serveur
 - Il utilise les moyens informatiques partagés
- Le **serveur** est une machine qui offre des **services** à des clients
 - Il stocke les données des utilisateurs/utilisatrices
 - Il gère les connexions et autorisations des utilisateurs/utilisatrices
 - Il gère la sécurité des données qui transitent (firewall)



Des clients et des serveurs





Séance 3 - partie 1 :

Le réseau physique

SNT – Seconde



Distribué sous licence Creative Commons
Copyleft M TONNELIER 2021

Compétences travaillées

- 1) Caractériser quelques types de **réseaux physiques** : obsolètes ou actuels, rapides ou lent, filaires ou non
- 2) Décrire l'intérêt des **réseaux pair-à-pair** ainsi que les usages illicites qu'on peut en faire

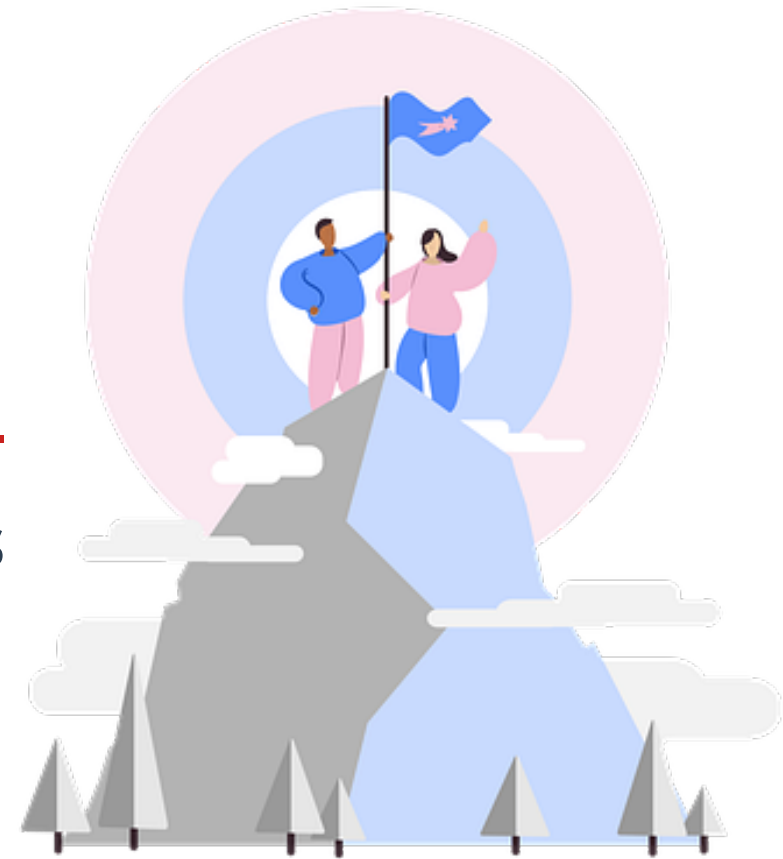


Schéma réseau d'un lycée

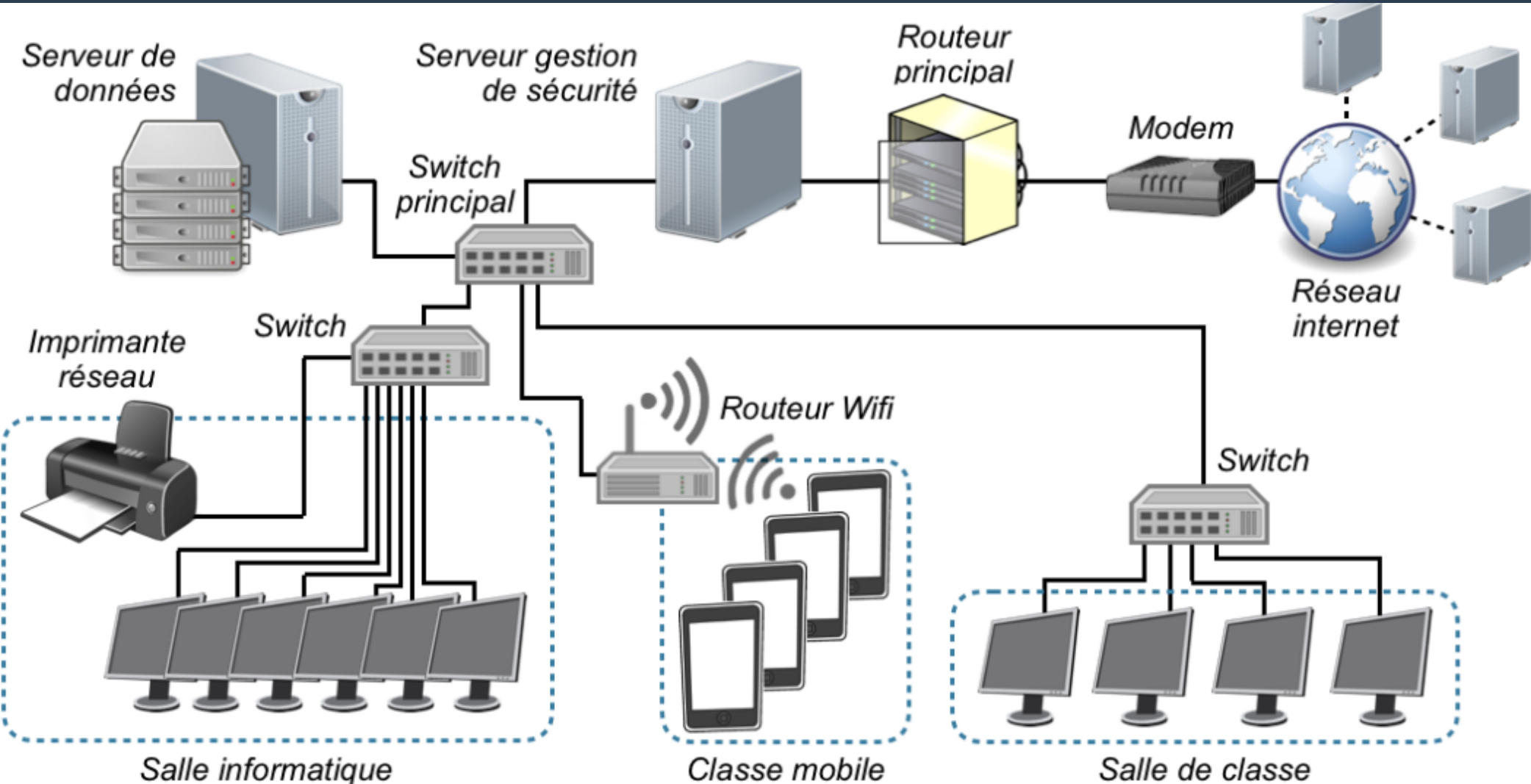


Photo d'une salle réseau

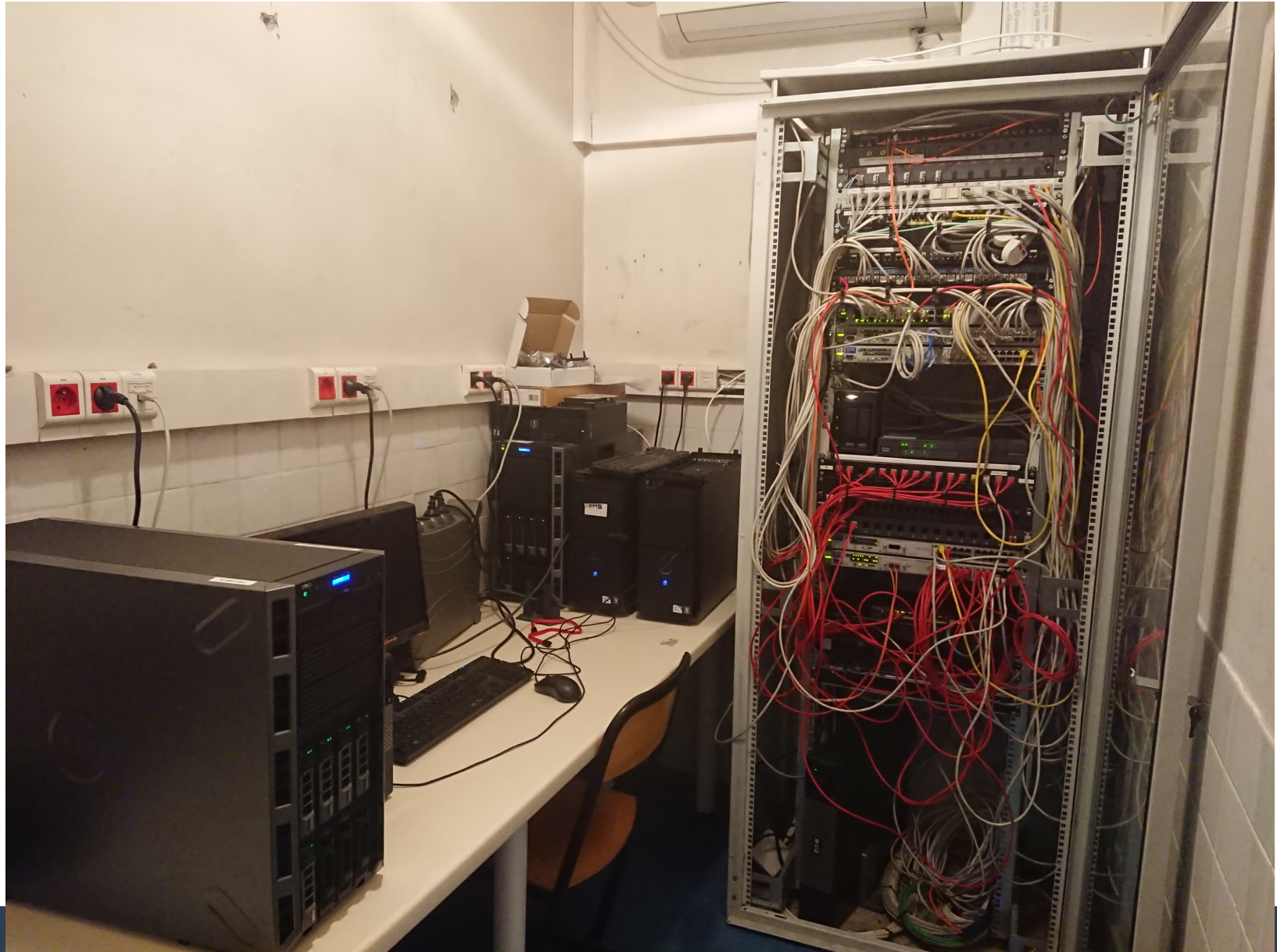


Photo d'une salle réseau :

Les câbles Ethernet branchés sur le switch

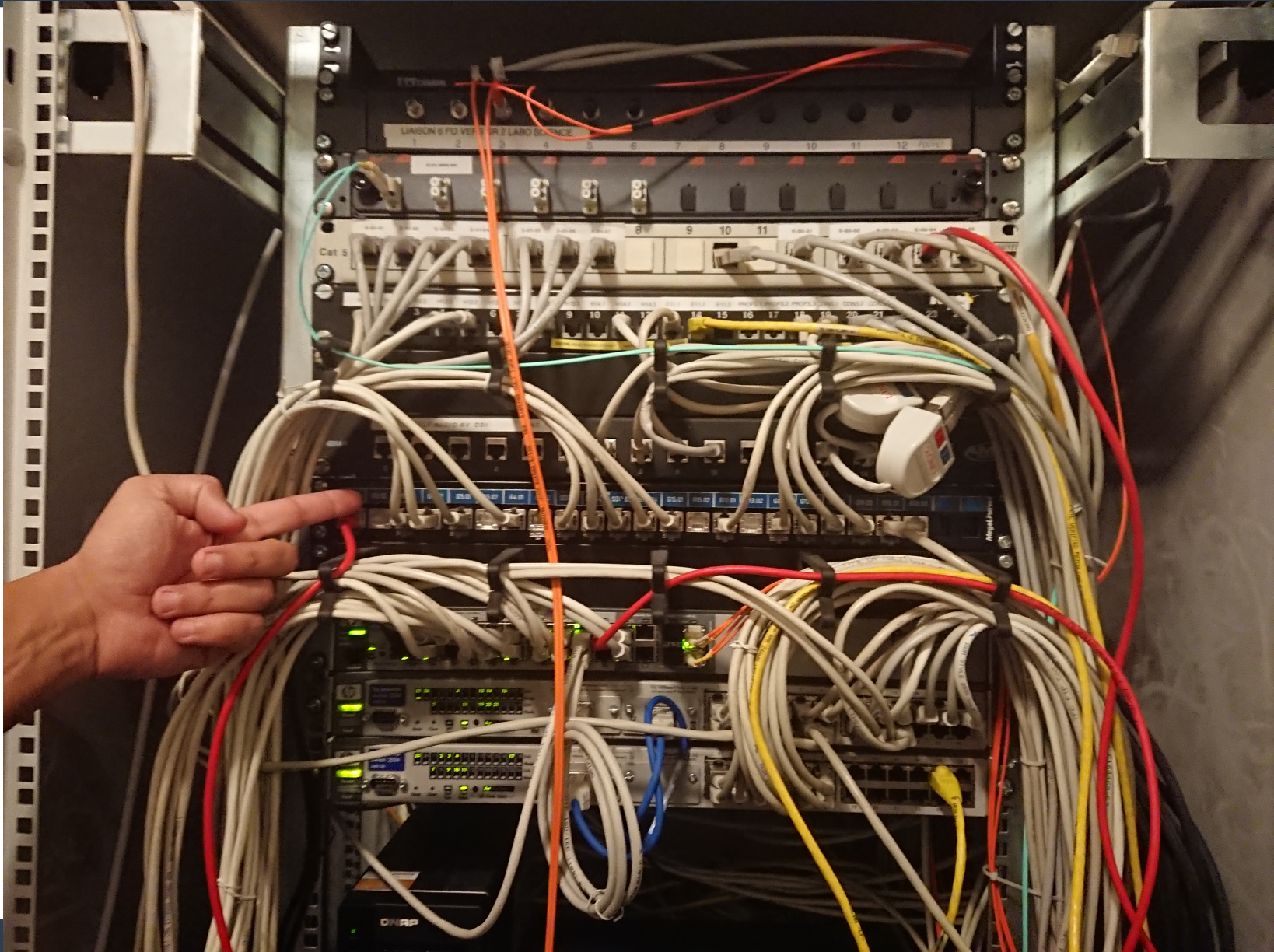


Photo d'une salle réseau : Les **fibres optiques** pour les liaisons longue distance



Photo d'une salle réseau : Les **serveurs** pour gérer les fichiers et connexions

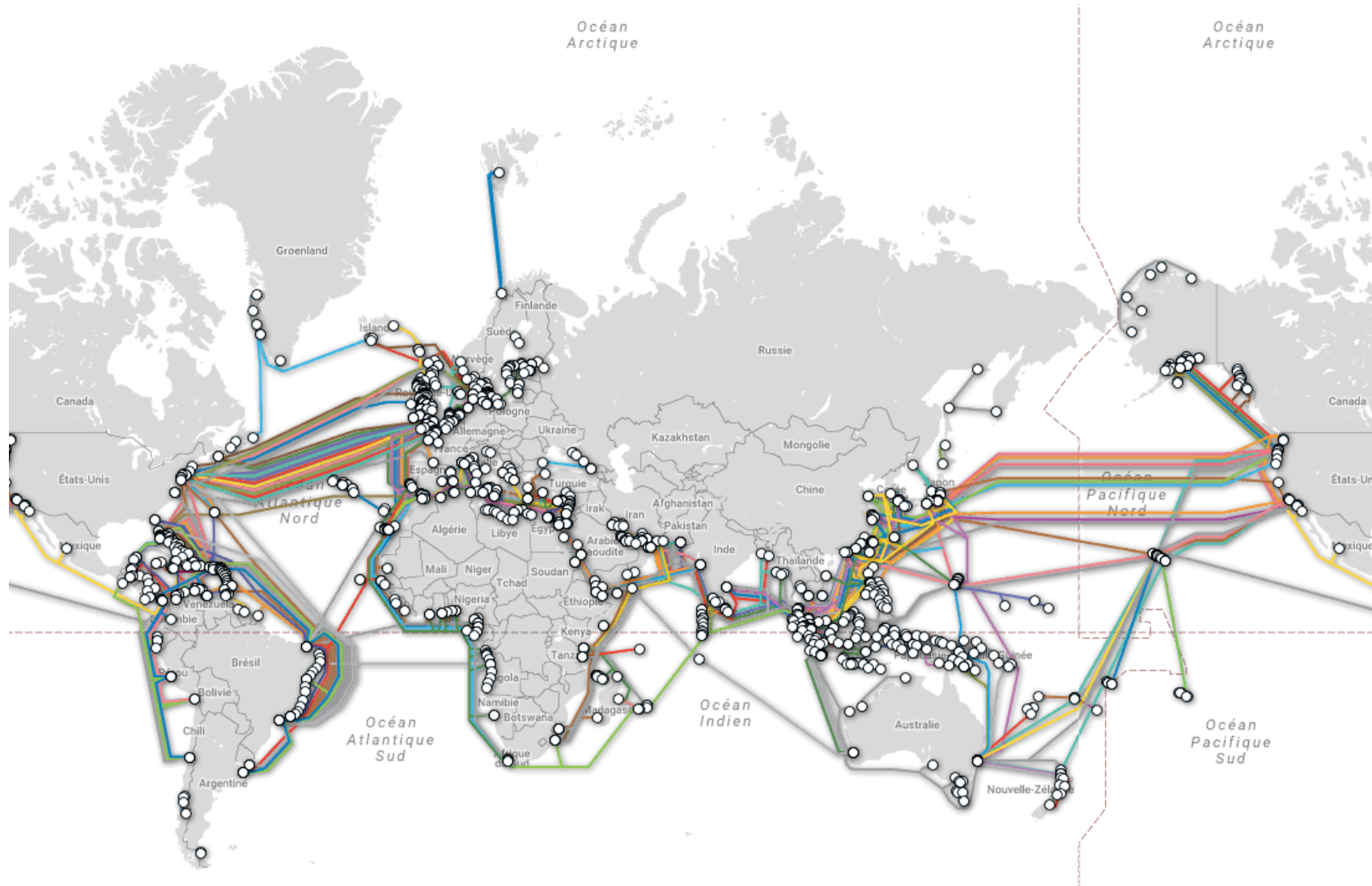


VIDÉO 4:08

**20 000 câbles sous
les mers**

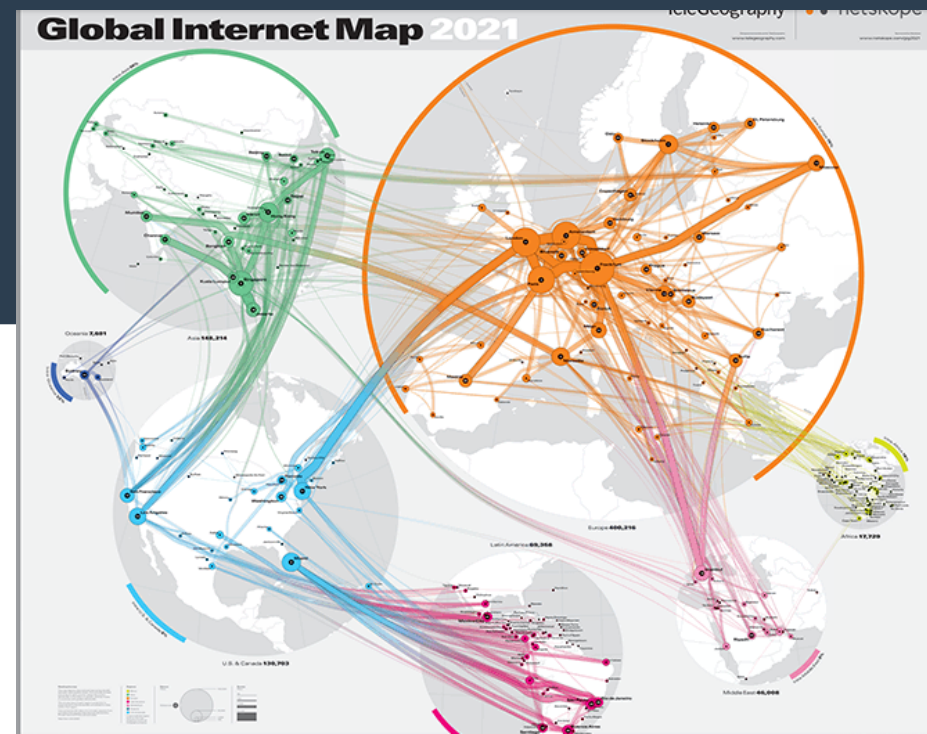
https://www.francetvinfo.fr/internet/securite-sur-internet/internet-des-cables-sous-marins-pour-fair-e-transiter-les-donnees_1532971.html

99 % du trafic internet intercontinental passe par 366 câbles sous-marins



QCM sur ProNote

Les quantités de données échangées



Lien sur itsforeveryone.org/lycee :








<https://global-internet-map-2021.telegeography.com/>

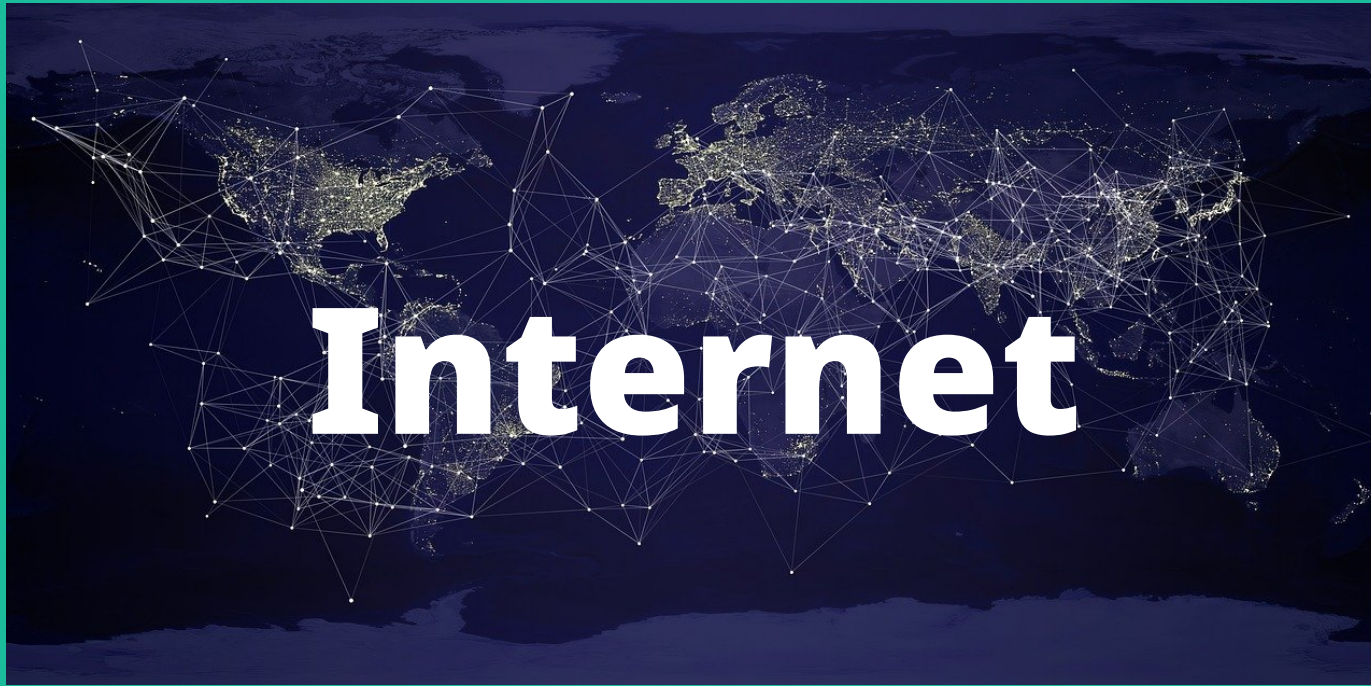
Cette carte décrit **les débits de données échangées sur internet entre les grandes métropoles** : au moins une liaison de 5 Go/s ou plus.

La largeur des liaisons est proportionnelle au débit.

La grandeur des cercles est proportionnelle au débit des connexions régionales. Les couleurs indiquent les régions du globe

Comparaison des moyens de connexion

Support		Débit maximal	Portée	Avec ou sans fil	Année d'invention
1) Fibre optique		10 Gbit/s = 10 000 000 000 bit/s	Plusieurs millions de km	Filaire	1970
2) Wi-Fi		1,3 Gbit/s = 1 300 000 000 bit/s	Plusieurs dizaines de mètres	Filaire	1997
3) 5G		1 Gbit/s = 1 000 000 000 bit/s	Plusieurs dizaines de km	Sans fil	2014
4) Satellite		Record = 200 Mbit/s = 200 000 000 bit/s Jusqu'à 20 Mbit/s	Plusieurs centaines de mètres	Sans fil	1957
5) Ethernet		100 Mbit/s = 100 000 000 bit/s	Plusieurs km	Filaire	1970
6) ADSL		13 Mbit/s = 13 000 000 bit/s	Quelques km	Filaire	1988
7) Bluetooth		3 Mbit/s = 3 000 000 bit/s	Quelques mètres	Sans fil	1999



Séance 3 - partie 2 : Les réseaux pair-à-pair

SNT – Seconde



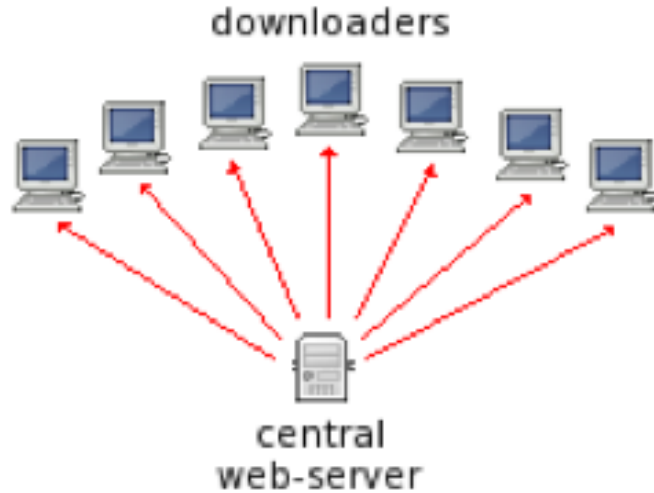
Distribué sous licence Creative Commons
Copyleft M TONNELIER 2021

Les réseaux « pair-à-pair » (ou « peer-to-peer » ou « P2P »)

- Dans un **réseau pair-à-pair**, la **ressource** (par exemple un fichier) n'est pas présente seulement sur un serveur qui la délivre aux machines clientes, mais **répartie entre plusieurs machines**.
- Ces machines sont les « pairs » (ce qui signifie « **égaux** ») du réseau, et jouent à la fois le rôle de **client** quand elles accèdent à une ressource, et de **serveur** quand elles hébergent la totalité ou une partie de cette ressource.
- Les logiciels de P2P permettent de localiser les « pairs » qui possèdent une partie ou la totalité de la ressource recherchée.

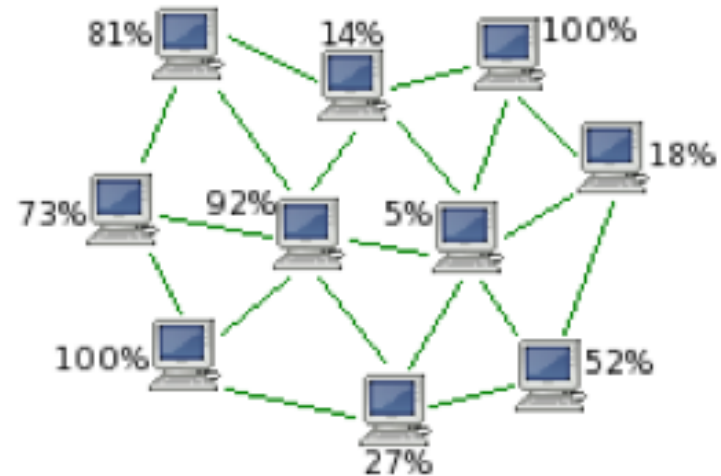
Les réseaux « pair-à-pair » (ou « peer-to-peer » ou « P2P »)

Traditional Centralized Downloading



Réseau clients/serveur

Decentralized Peer-to-Peer Downloading



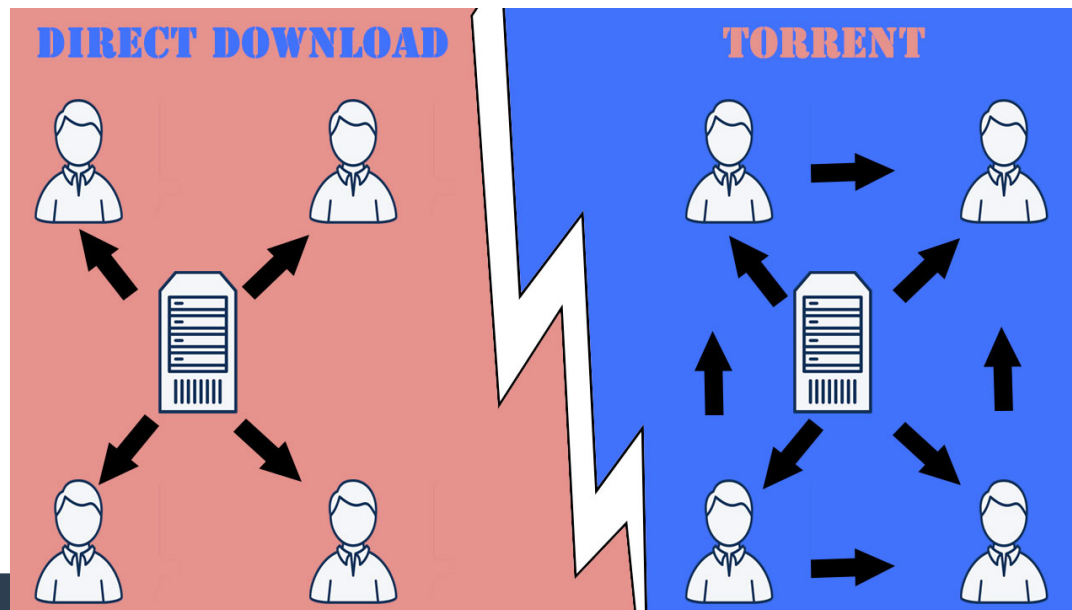
Réseau pair-à-pair

BitTorrent

= Protocole de transfert de données

P2P

- Le BitTorrent est une méthode pour **distribuer largement de grandes quantités de données en répartissant la charge** inhérente en matière de matériel, hébergement Internet et bande passante.



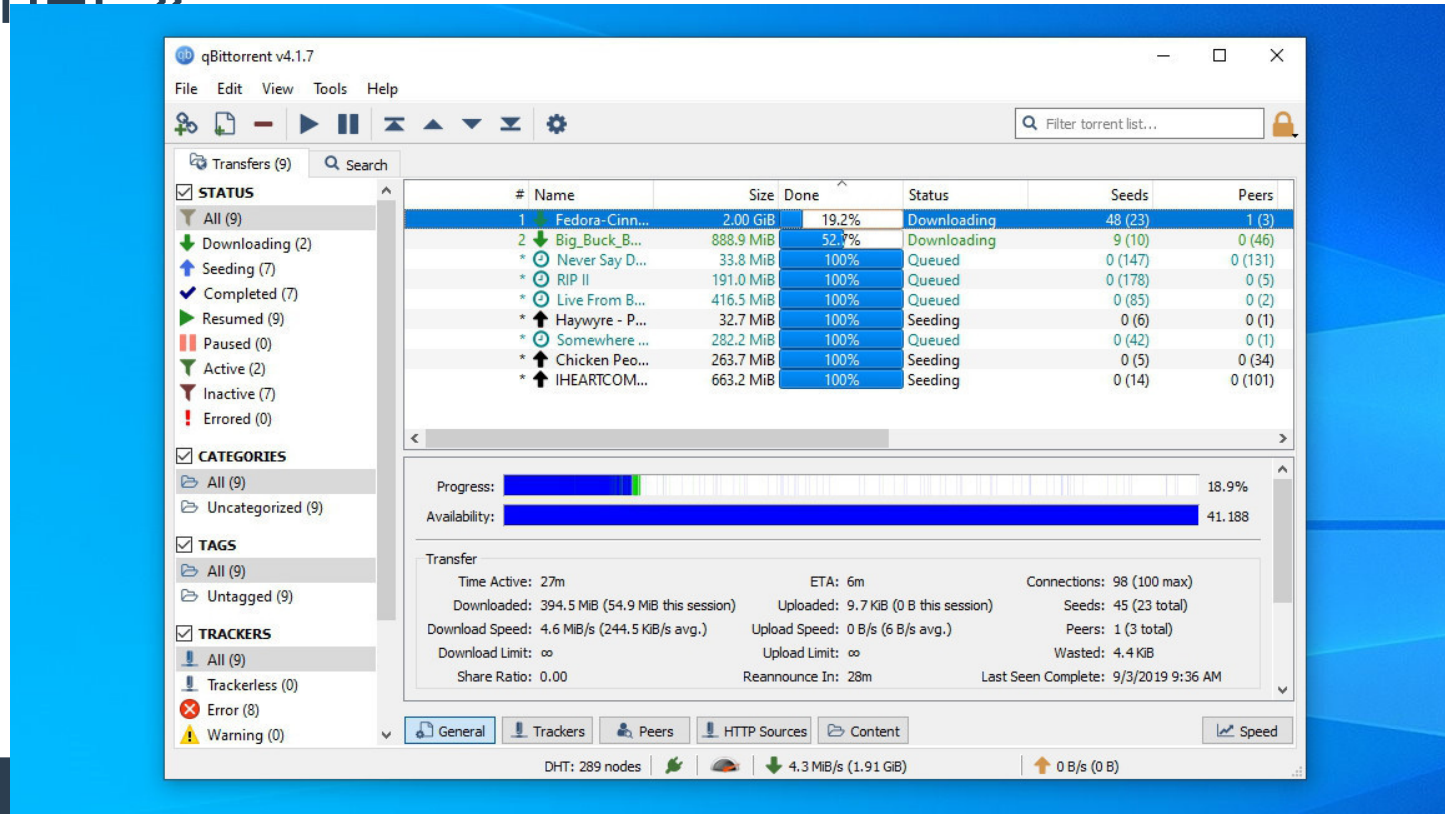
BitTorrent

= Protocole de transfert de données

P2P

- Utilisation :

- Un **client BitTorrent** = un logiciel
- Un **lien vers la ressource** = fichier .torrent ou lien « magnet »



Qu'est-ce que le droit d'auteur ?

- Droit d'auteur = **droit dont dispose l'auteur** (ou ses ayants droit) **sur ses œuvres**.
- La loi favorisant la diffusion et la protection de la création sur internet, dite loi **Hadopi** est une loi française qui vise principalement à mettre un terme aux partages de fichiers en pair à pair lorsque ces partages se font en infraction avec la législation sur les droits d'auteur.
- **HADOPI** = **H**aute **A**utorité pour la **D**iffusion des **O**euvres et la **P**rotection des droits sur **I**nternet

Il est interdit de télécharger sans autorisation des œuvres artistiques couvertes par le droit d'auteur

- **La Hadopi ne repère que l'utilisation illégale du P2P** (La preuve sera faite non pas par le téléchargement en lui-même, mais par la **mise à disposition illégale des œuvres**. Une œuvre téléchargée en P2P devient en effet disponible pour d'autres internautes qui utilisent la même technique.)

- 1) Si vous téléchargez illégalement (piratez) des films ou de la musique, vous recevrez un 1er avertissement de la Hadopi par mail,
- 2) puis un 2ème avertissement par courrier recommandé avec accusé de réception.
- 3) Si vous continuez après 2 avertissements, vous risquez d'être poursuivi en justice et d'être condamné. La peine maximale est de 1 500 € d'amende.

Vous êtes concernés :

- Si vous êtes le propriétaire de la connexion internet ayant servi au téléchargement illégal, **celui qui a signé le contrat avec le fournisseur d'accès par internet (FAI)**
- Même si ce n'est pas vous qui avez effectivement téléchargé
cf <https://www.service-public.fr/particuliers/vosdroits/F32108>

Résumé dans le manuel SNT :

4 • Les réseaux pair-à-pair

A Définition

Les ordinateurs d'un réseau **pair-à-pair** ont une spécificité : ils sont à la fois client et serveur et peuvent donc tous demander ou envoyer des informations. Ceci accélère les échanges de données et évite l'engorgement du réseau. Il existe plusieurs protocoles comme le **BitTorrent**. Il permet à des ordinateurs en réseau d'échanger des fichiers par bloc. Ils peuvent à la fois les recevoir – ils sont alors clients – et/ou les émettre – ils sont alors serveurs. Lorsqu'un ordinateur reçoit un bloc, il en devient automatiquement distributeur.

→ EXERCICE 7, P. 51

B Usage

L'un des usages les plus courants du pair-à-pair est l'échange, parfois illégal, de fichiers de musique, de vidéos, de jeux, etc. Certains gouvernements ont décidé de lutter contre ce phénomène, comme avec Hadopi en France. Mais le pair-à-pair a aussi des usages légaux.

Exemple On peut créer un réseau social dont les informations ne sont pas centralisées par une grande entreprise mais dispersées sur tous les ordinateurs du réseau. → ACTIVITÉ 5, P. 44

**À la semaine
prochaine**

**Merci à tous les élèves de seconde
pour leurs dessins.**

**Autres images libres de droit
téléchargées sur
<https://pixabay.com>**