

Internet.

I. Qu'est ce que c'est ?

II. Réseau.

Un **réseau**, c'est tout simplement

Un réseau informatique est

a. Les équipements d'internet.

Terminal/utilisateur	
Commutateur	
Routeur	

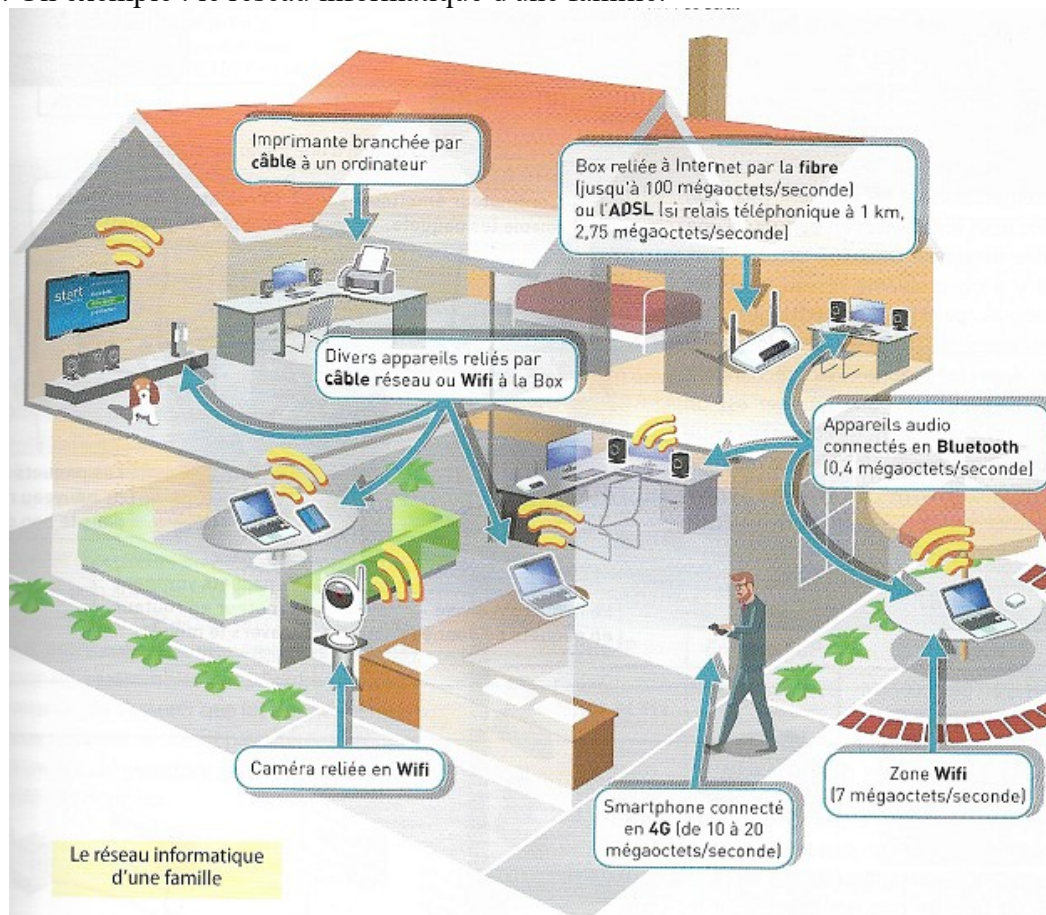
b. Les liens d'Internet.

Pour connecter tous ces équipements, on utilise des câbles ou des ondes :

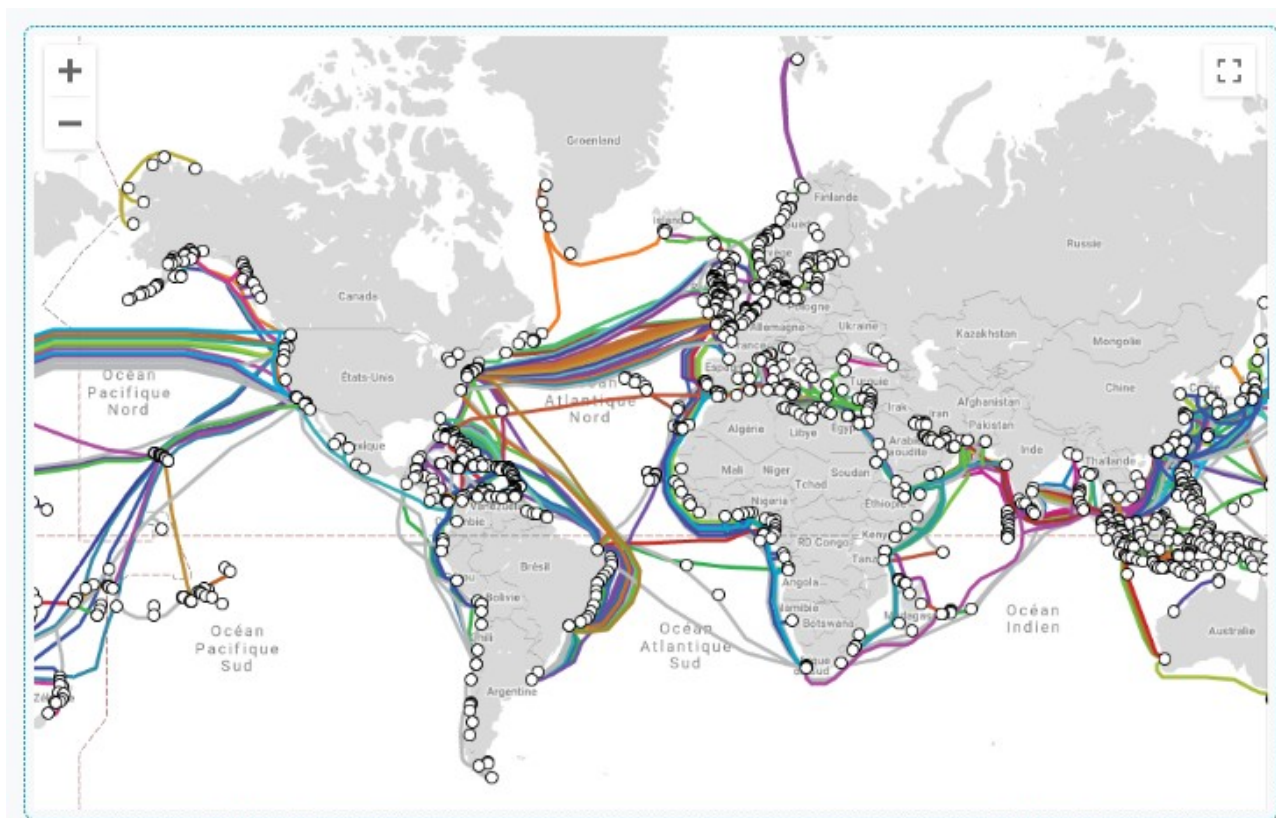
ADSL	
4G-5G	
Fibre	

Internet signifie littéralement « Interconnexion de réseaux ». Il s'agit donc de connecter des réseaux (où sont connectés des équipements) entre eux dans le but d'échanger des données. Pour se connecter, le réseau a besoin d'un accès fourni par un fournisseur d'accès à Internet (FAI).

c. Un exemple : le réseau informatique d'une famille.



d. Par où passe le réseau internet ?



Sur cette carte, on dénombre pas moins de 436 câbles de fibre optique sous-marins en service dans le monde, qui parcourent en tout 1,3 million de kilomètres dans les fonds marins !

Vous pouvez la retrouver de manière interactive sur le site <https://www.submarinecablemap.com> (ouvrir sous chrome pour montrer les différentes caractéristiques).

III. Protocole de communication.

Deux ordinateurs en réseau doivent utiliser des règles communes, l'ensemble de ces règles qui permettent à 2 ordinateurs de communiquer ensemble s'appelle un protocole.

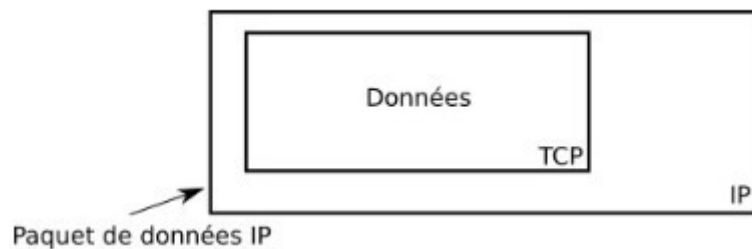
Selon Wikipedia, dans le cas général : On nomme protocole les conventions qui facilitent une communication sans faire directement partie du sujet de la communication elle-même. En électronique et en informatique (toujours selon Wikipedia) : un protocole de communication est un ensemble de contraintes permettant d'établir une communication entre deux entités (dans le cas qui nous intéresse 2 ordinateurs).

Il existe de nombreux protocoles réseau, nous allons en étudier 2 : le protocole TCP et le protocole IP. Ces 2 protocoles sont tellement liés l'un à l'autre que l'on parle souvent du protocole TCP/IP.

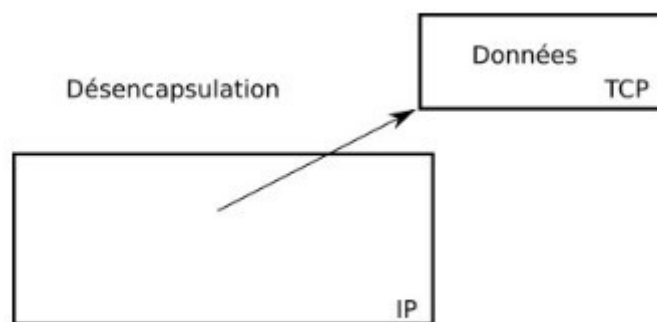
Quand un ordinateur A "désire" envoyer des données à un ordinateur B, l'ordinateur A "utilise" le protocole TCP pour mettre en forme les données à envoyer.

Ensuite le protocole IP prend le relais et utilise les données mises en forme par le protocole TCP afin de créer des paquets des données. Après quelques autres opérations qui ne seront pas évoquées ici, les paquets de données pourront commencer leur voyage sur le réseau

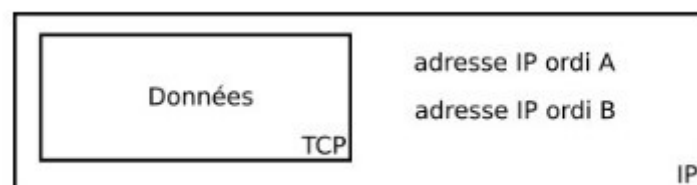
jusqu'à l'ordinateur B. Il est important de bien comprendre que le protocole IP "encapsule" les données issues du protocole TCP afin de constituer des paquets de données.



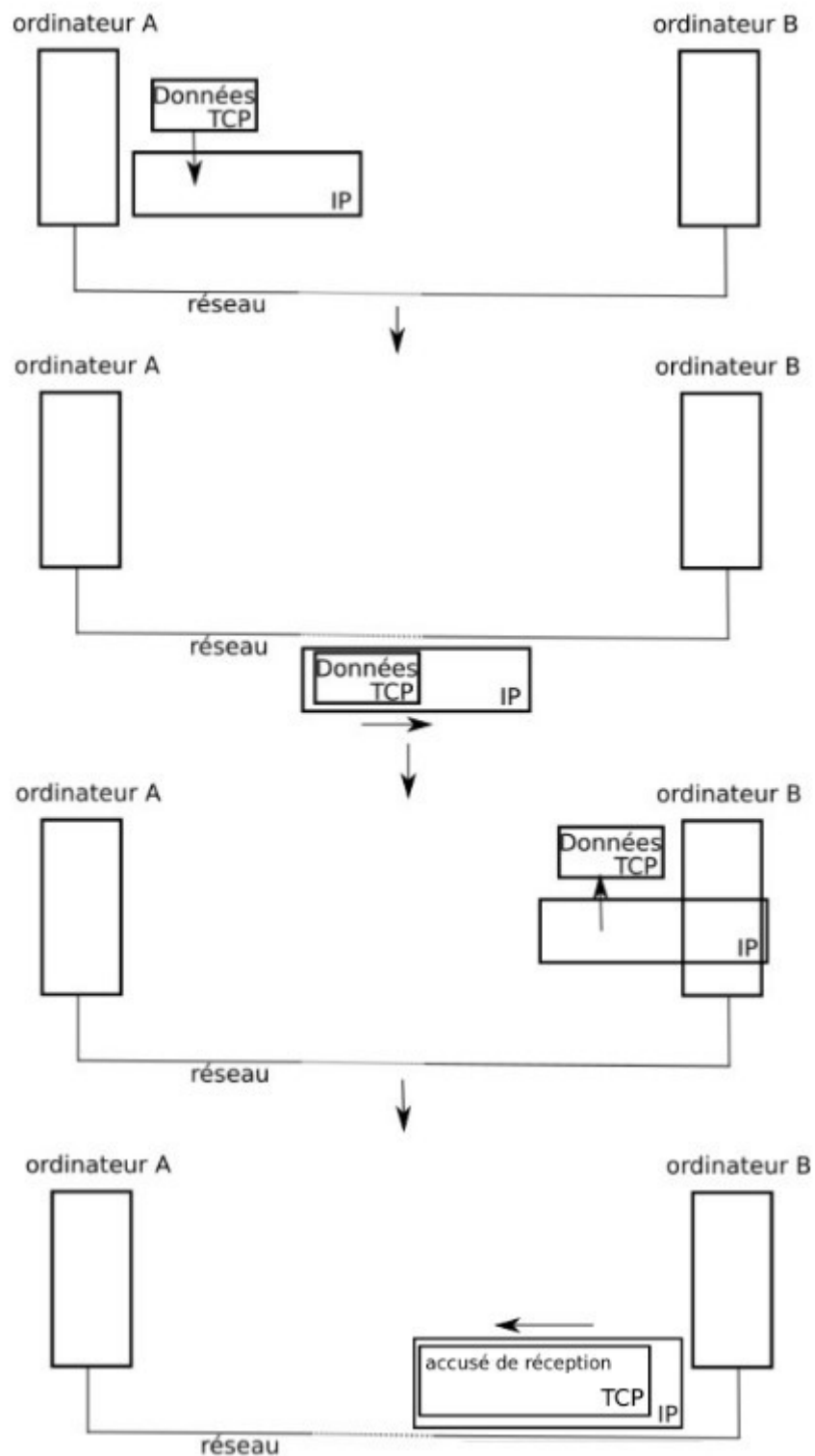
Une fois arrivées à destination (ordinateur B), les données sont "désencapsulées" : on récupère les données TCP contenues dans les paquets afin de pouvoir les utiliser.



Le protocole IP s'occupe uniquement de faire arriver à destination les paquets en utilisant l'adresse IP de l'ordinateur de destination. Les adresses IP de l'ordinateur de départ (ordinateur A) et de l'ordinateur destination (ordinateur B) sont ajoutées aux paquets de données.



Le protocole TCP permet de s'assurer qu'un paquet est bien arrivé à destination. En effet quand l'ordinateur B reçoit un paquet de données en provenance de l'ordinateur A, l'ordinateur B envoie un accusé de réception à l'ordinateur A (un peu dans le genre "OK, j'ai bien reçu le paquet"). Si l'ordinateur A ne reçoit pas cet accusé de réception en provenance de B, après un temps prédéfini, l'ordinateur A renverra le paquet de données vers l'ordinateur B.



IV. Évolution du débit et du trafic.

Définition : En informatique, l'unité élémentaire d'information est le bit (codé par un 0 ou un 1). 8 bits représentent un octet ou byte en Anglais.

L'octet étant une unité de mesure très faible, on utilise donc fréquemment des multiples.

1 kilooctet(ko)= 10^3 octets = 1 000 octets.

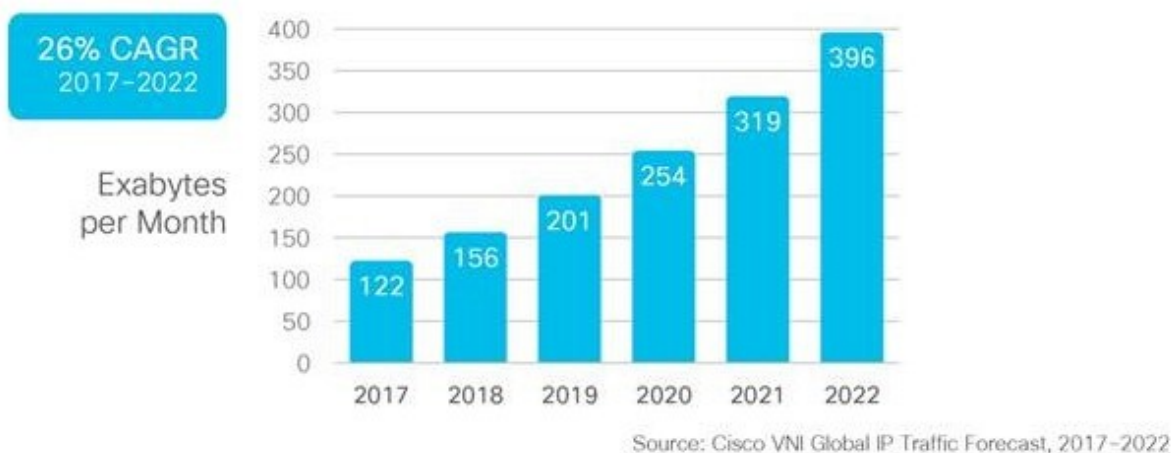
1 mégaoctet (Mo)= 10^6 octets = 1 000 000 octets

1 gigaoctet (Go)= 10^9 octets = 1 000 000 000 octets.

1 téraoctet (To) = 10^{12} octets = 1 000 000 000 000 octets.

a. De plus en plus de trafic.

Figure 1. Cisco VNI forecasts 396 EB per month of IP traffic by 2022



Chaque mois de l'année 2022, il s'est échangé sur internet de l'ordre de 396 millions de téraoctets de données. En 1990, ce chiffre était seulement de l'ordre de 1 téraoctet.

La croissance du trafic sur Internet est principalement due à la diffusion de vidéos haute définition, suivie par la vidéo à la demande et le Web. L'arrivée de la 5G avec un débit 100 fois supérieur à celui de la 4G va accentuer ce phénomène car il sera encore plus facile qu'aujourd'hui de regarder des vidéos HD sur son smartphone.

b. De plus en plus de débit.

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 Kilobits par seconde.

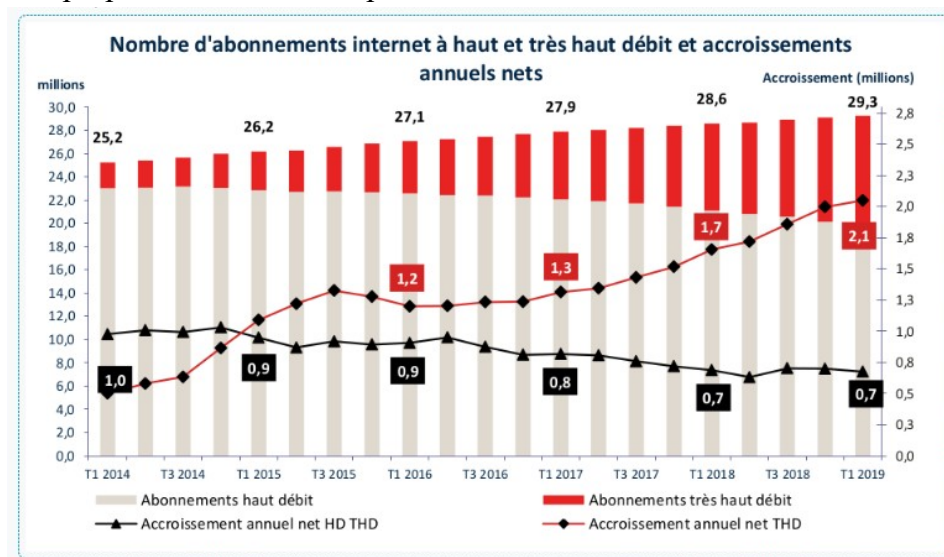
Dans les années 2000, la technologie Asymmetric Digital Subscriber Line permet de faire passer le trafic internet et la voix sur le même support cuivre du réseau téléphonique historique. Le *débit descendant* fait un saut : jusqu'à 10 puis 25 Megabits par seconde. Le protocole étant asymétrique, le *débit montant* est bien inférieur. C'est la révolution du haut débit.

La technologie mobile 3G apparue en 2000 ouvre aussi l'accès haut débit aux appareils mobiles avec des débits jusqu'à 40 Megabits par seconde.

La technologie mobile 4G apparue en 2010 augmente les débits jusqu'à 80 Megabits par seconde en pratique (les débits théoriques sont beaucoup plus élevés). Dans les années 2010, la technologie Fiber To The Home se déploie progressivement dans les zones les plus peuplées pour offrir le très haut débit (entre 100 Megabits et 1 Gigabit par seconde), en amenant la fibre jusqu'au domicile de l'utilisateur.

		Très Haut Débit		Haut Débit	
		FIBRE		DSL	
		Fibre jusqu'au domicile	Fibre (sauf raccordement du domicile)*	VDSL	ADSL
Débit	DESCENDANT	Jusqu'à 1 Gb/s	Jusqu'à 1 Gb/s	Jusqu'à 70 Mb/s	Jusqu'à 20 Mb/s
Débit	MONTANT	Jusqu'à 200 Mb/s	Jusqu'à 100 Mb/s	Jusqu'à 8 Mb/s	Jusqu'à 1 Mb/s

L'Arcep (Autorité de régulation des communications électroniques) est une organisation gouvernementale chargée de la réglementation du marché des communications électroniques et de l'accompagnement du déploiement des nouvelles technologies de communication. Elle diffuse chaque année une étude de l'évolution du très haut débit en France et propose une carte du déploiement de la fibre.



Le trafic internet a été multiplié environ par 1000 entre 1997 et 2018 et la vidéo représente désormais plus de la moitié des données en circulation. La page <https://www.internetlivestats.com/> permet de visualiser l'importance des échanges de données sur Internet.

c. Le coût pour la planète.

La consommation énergétique de l'Internet est déjà considérable : le numérique en général représente un peu moins de 10 % de la consommation électrique mondiale, et sa part s'accroît de 9 % par an. En particulier, la croissance de la consommation due aux besoins

toujours plus importants en bande passante est de l'ordre de 30 % par an : essentiellement pour de la diffusion de vidéo en ligne. Des organisations comme The shift project s'inquiètent du coût écologique de la révolution numérique : le visionnage des vidéos en ligne a généré en 2018 près de 1 % des émissions totales de gaz à effet de serre, les plateformes de streaming comme Netflix émettant autant qu'un pays comme le Chili. Regarder la vidéo suivante: https://youtu.be/JJn6pja_l8s

Elle apporte quelques éléments significatifs mais attention en regardant une vidéo sur l'impact écologique du numérique, vous contribuez à cet impact !