

Chap. 1 : Internet

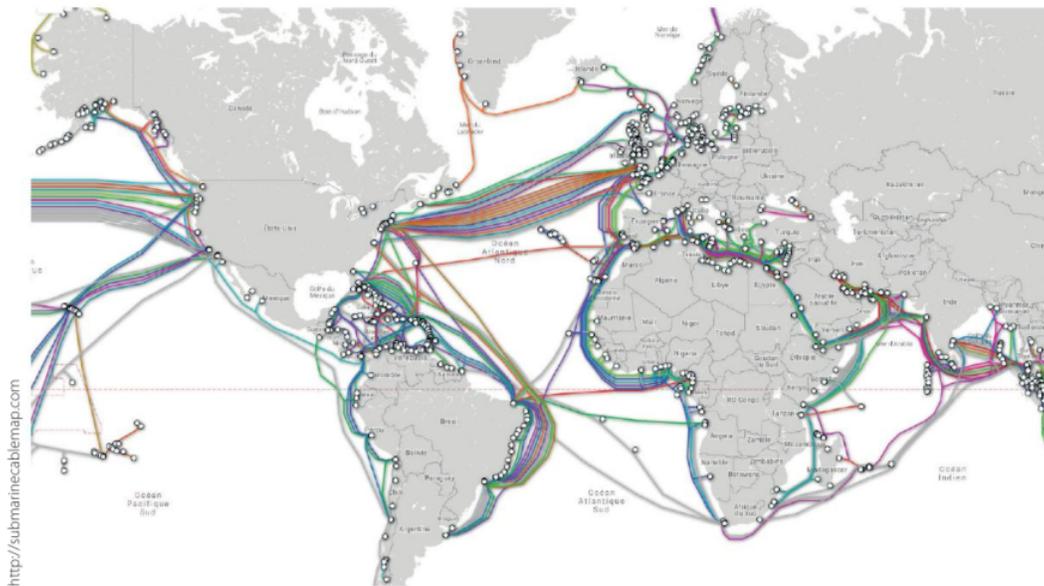
1/ Introduction

Véritable **révolution numérique** de la fin dans les années 1960, Internet a provoqué un **changement majeur** dans les manières que nous avons de nous informer et de communiquer au quotidien. Échanger **instantanément** avec des connaissances à l'autre bout du globe ou accéder à des ressources en un clic n'a désormais plus rien de nouveau !

Comment circule l'information dans cet immense réseau de réseaux ?

Comment fait-elle pour parvenir au bon destinataire parmi plusieurs milliards d'appareils ?

2/ Qu'est-ce qu'Internet ? Par où circule-t-il ?



▲ Carte des câbles sous-marins par lesquels passe la majeure partie du trafic Internet. Ces câbles permettent d'échanger des données à l'échelle mondiale. Ils appartiennent aux opérateurs de taille mondiale : Orange, Level3, mais aussi Facebook, Google, etc.

Internet constitue le réseau de TOUS les réseaux qui relie ordinateurs entre eux dans le monde. Il utilise principalement des câbles de fibre optique sous marin pour faire transiter les échanges de données.

Remarque : D'autres modes de liaison/communication à savoir existent aussi comme des satellites (StarLink), des ondes radio (3G,4G,5G) etc.

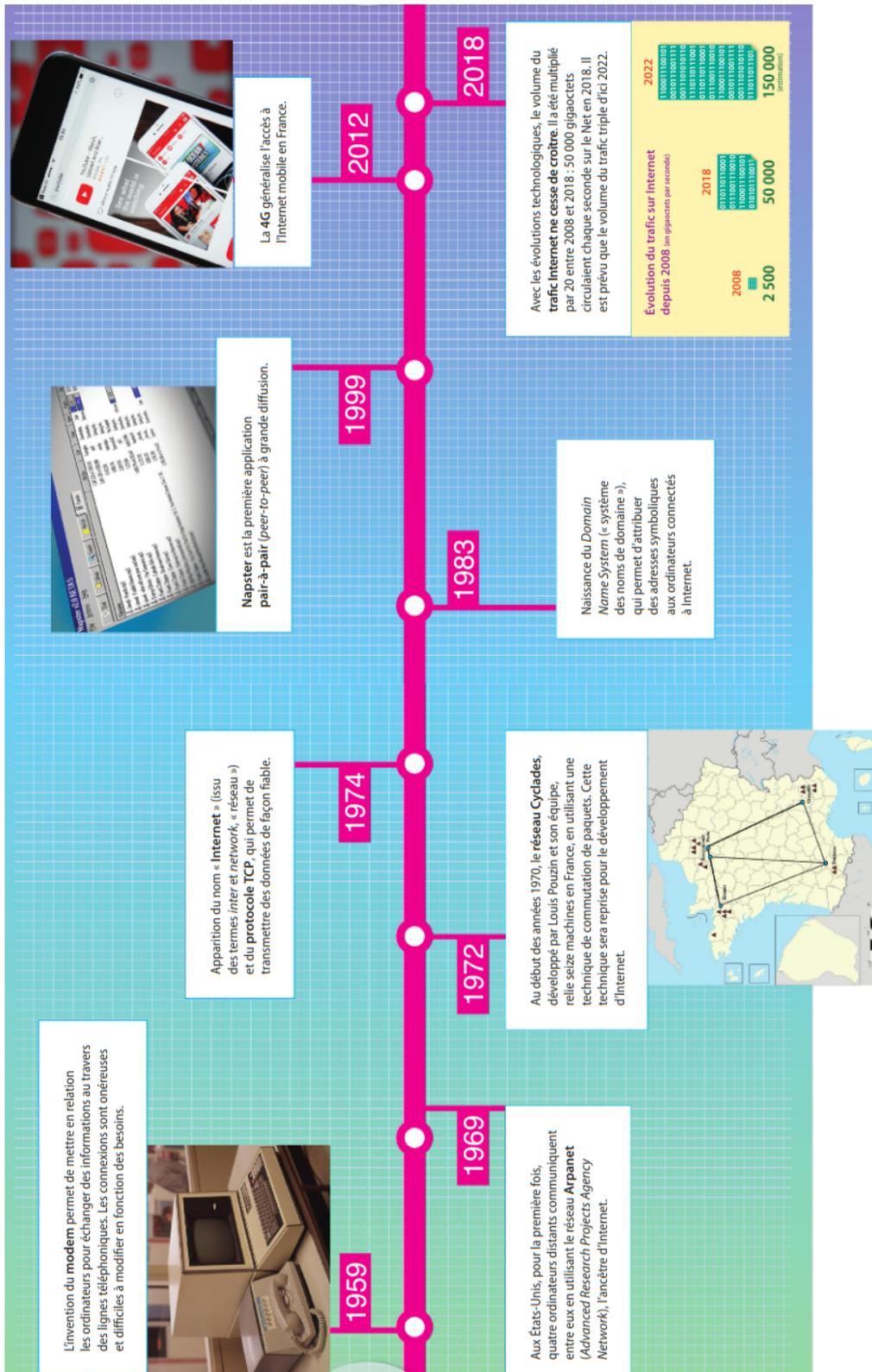
De la même façon que vous recevez votre courrier à l'adresse de votre maison qui est unique, chaque ordinateur utilise une **adresse IP** (Internet Protocol), constituée d'une suite de chiffres pour se repérer sur Internet.

Cette adresse IP se compose de 4 nombres de 0 à 255 espacés par des points, par exemple 80.247.238.65

Pour accéder à Internet, il faut un Fournisseur d'Accès à Internet (**FAI**). Ce sont des organisations qui fournissent une connexion à **Internet** (Free, Orange, DIGICEL, Canal +, SFR). Les FAI proposent un accès groupé à la télévision, la téléphonie et Internet via une box. Cette box internet cache en fait un **routeur** qui est un matériel réseau qui permet **d'interconnecter** deux réseaux informatiques entre eux.

3/ Quelques repères historiques

Le document ci-dessous présente quelques grandes dates clés concernant Internet . A noter que le mot internet vient des mots « Interconnected » et « Network » autrement dit le « réseau inter-connecté ».



4/ Protocoles TCP/IP et routage

Échanges de courriels, mises en ligne d'articles, partages d'images ou encore téléchargements de vidéos : tous les jours, des milliards de données circulent sur Internet. Comment toutes ces données sont-elles acheminées ? Internet repose sur deux éléments essentiels : le protocole TCP/IP et le routage.

Le protocole **TCP/IP** organise les données à transporter. Plus précisément,

- **Le protocole IP (Internet Protocol)** découpe les données en paquets. Chaque paquet comporte le morceau des données à envoyer et un en-tête indiquant les informations nécessaires à l'acheminement : les **adresses IP** des machines, la taille des données dans le paquet, un code pour vérifier que le paquet reçu n'a pas été modifié pendant le transport, le protocole complémentaire utilisé, etc
- **Le TCP (Transmission Control Protocol)** assure la transmission des données lorsque deux machines communiquent. Il ajoute un numéro au paquet ; cela permet de savoir quelle partie de la donnée totale a envoyer est transporter par le paquet.

- **Un réseau** est un ensemble de machines connectées entre elles ayant le même début d'adresse IP. Les machines dont les **adresses IP débutent par la même valeur** peuvent être regroupées en réseau.
- **Un routeur** est une machine connectée entre deux réseaux et qui envoie les paquets en direction du réseau auquel appartient l'adresse de destination.

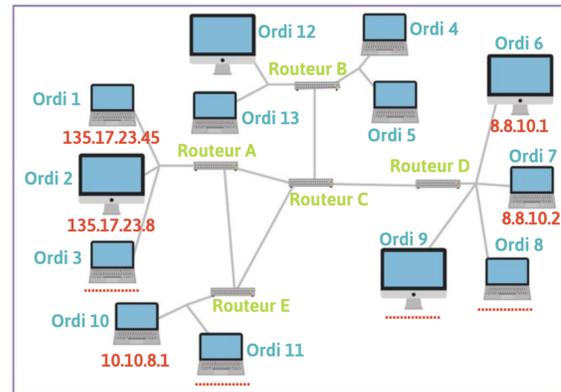
Activité n° 1.



1. Identifiez les deux réseaux sur le schéma ci-dessus.
2. Comment se nomme le composant auxquels sont reliés les ordinateurs ?
3. Que remarquez-vous concernant les adresses IP des deux réseaux ?
4. Si on devait ajouter un ordinateur dans le réseau du CDI, comment s'écrirait l'adresse IP de cet ordinateur ?

Activité n° 2.

1. Déterminer un chemin permettant à Ordi 4 et Ordi 12 de communiquer.
2. Déterminer deux chemins possibles permettant à Ordi 5 et Ordi 10 de communiquer.
3. Entourer les différents réseaux du document.
4. Quel peut être selon vous l'intérêt de l'existence de plusieurs chemins de communication entre deux ordinateurs ?
5. Compléter les pointillés avec des adresses IP en respectant les différents réseaux.



DOC1 Version simplifiée d'un réseau de réseaux d'ordinateurs

Activité n° 3.

Comment un routeur sait-il à quel réseau appartient le destinataire d'un message ?

Pour aiguiller le paquet dans la bonne direction, les routeurs analysent l'**adresse IP** du destinataire du message contenue dans le paquet. Cette adresse IP (unique à un instant donné) est composée de plusieurs parties : une partie permet d'identifier le réseau auquel appartient le destinataire, l'autre partie permet de l'identifier sur le réseau.

Par exemple, dans le **DOC 1**, Ordi 1 a pour adresse IP **135.17.23.45** :

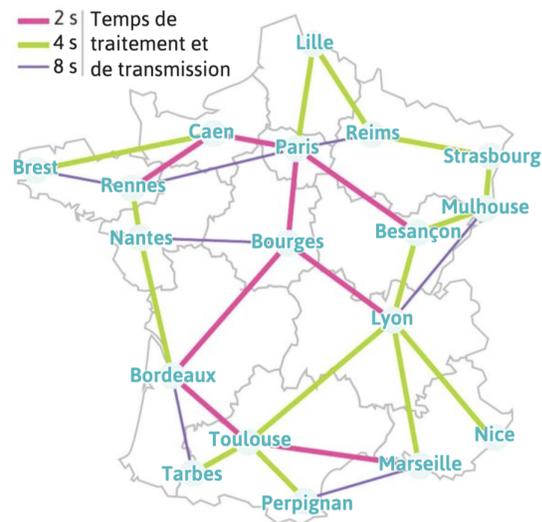
- **135.17.23** permet d'identifier le réseau : Ordi 1 appartient au réseau ayant pour adresse **135.17.23.0** (le chiffre 0 dans l'adresse IP permet de désigner un réseau et non une machine).
- **45** permet d'identifier l'ordinateur sur le réseau **135.17.23.0**.

Quel est le principe du routage sur Internet ?

Sur un réseau, chaque **routeur** a sa propre table de routage. Il ne connaît pas le plan global du réseau mais juste ce qu'il doit faire localement des messages qui lui arrivent.

La **table de routage**, ou **algorithme de routage**, est un programme informatique basé sur la recherche du meilleur chemin entre l'émetteur et le destinataire du message en fonction de plusieurs critères comme la vitesse de transmission, la qualité du service et la disponibilité des routeurs. Les trajets les plus courts ne sont pas toujours les plus rapides !

Dans le cas d'une **saturation du trafic** entre deux routeurs ou d'attaque d'un routeur par exemple, la prévision d'un autre chemin peut permettre à deux ordinateurs de continuer à communiquer.



1. Quel est le rôle des routeurs sur internet ?
2. A quoi servent les tables de routage ?
3. Pourquoi dit-on que « la transmission sur internet est **fiable** mais sans **garantie temporelle** » ?

5/ Le protocole Domain Name System

Et si je vous disais que les sites web que vous connaissez sur internet n'existent pas ? Par exemple, l'adresse web `http://www.google.fr` n'existe pas, en effet, sur internet il n'est question que d'adresse IP.

L'adresse IP, une suite de chiffres, identifie chaque ordinateur du réseau. Pour consulter un site hébergé par un ordinateur, il faudrait connaître l'adresse IP de l'ordinateur.

Comme celle-ci est très souvent difficile à retenir, elle est remplacée par un nom (par exemple `hachette.fr`). Le **serveur de noms (DNS)** convertit cette adresse symbolique en son adresse numérique.

Pour connaître l'adresse IP d'un site web, on peut taper la commande **nslookup** suivie de l'adresse du site web dans un terminal.

```
Server:          172.20.10.1
Address:         172.20.10.1#53

Non-authoritative answer:
Name:   google.fr
Address: 142.250.217.227
```

En tapant `nslookup google.fr`, la commande renvoie

Activité n° 4.

1. Quelles sont les différences entre les adresses suivantes : `www.wwf.fr` , `www.wwf.org` , `www.wwf.be`, `www.culture.gouv` et `www.hachette.com` ?

Décret n° 2011-2122 du 30 décembre 2011 relatif aux modalités d'arrêt de l'accès à une activité d'offre de paris ou de jeux d'argent et de hasard en ligne non autorisée

NOR : BCRB1120950D

Publics concernés : fournisseurs d'accès à internet ; opérateurs de jeux d'argent ou de hasard en ligne non autorisés.

Objet : modalité de blocage des sites de jeux illégaux.

Entrée en vigueur : le texte entre en vigueur le lendemain de sa publication.

Notice : lorsque l'arrêt de l'accès à une offre de paris ou de jeux d'argent et de hasard en ligne a été ordonné par le président du tribunal de grande instance de Paris, les fournisseurs d'accès à internet et les hébergeurs de sites doivent procéder à cet arrêt. Le présent décret explicite les modalités du blocage que doivent mettre en œuvre ces personnes ainsi que la compensation des surcoûts engendrés par cette procédure.

Le blocage par nom de domaine (DNS) consiste à rendre inopérant le système de noms utilisé pour localiser des ordinateurs et des services en ligne.

Références : le présent décret est pris pour l'application de l'article 61 de la loi n° 2010-476 du 12 mai 2010 relative à l'ouverture à la concurrence et à la régulation du secteur des jeux d'argent et de hasard en ligne. Il peut être consulté sur le site Légifrance (<http://www.legifrance.gouv.fr>).

Décète :

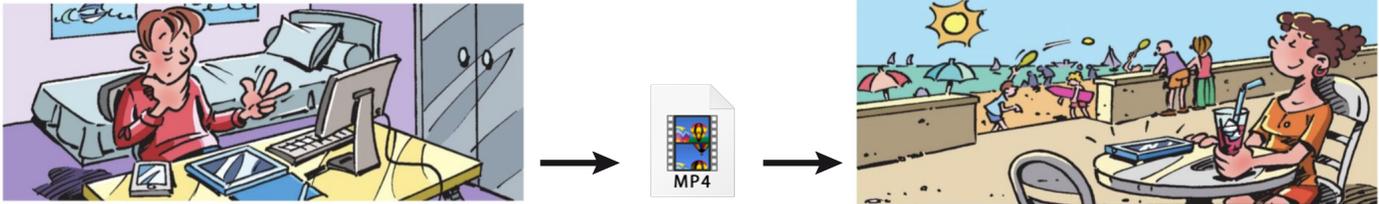
Art. 1^{er}. - Lorsque l'arrêt de l'accès à une offre de paris ou de jeux d'argent et de hasard en ligne non autorisée a été ordonné dans les conditions définies par l'article 61 de la loi du 12 mai 2010 susvisée, les personnes mentionnées au 1 du I de l'article 6 de la loi du 21 juin 2004 susvisée procèdent à cet arrêt en utilisant le protocole de blocage par nom de domaine (DNS).

2. Après avoir lu le texte ci-dessus, expliquer comment il est possible de censurer un site en contrôlant les serveurs DNS.
3. Trouver des raisons qui pourraient inciter un pays à demander aux fournisseur d'accès à internet de bloquer certains sites.

Exercice n° 4 (difficile) : Le nombre croissant d'internautes et les nouvelles utilisations d'Internet imposent au réseau d'être en constante évolution. Pour se connecter, plusieurs solutions techniques sont disponibles.

Laquelle choisir ? Et pour quel usage ?

Tom veut envoyer une vidéo de 1Go à Farida uniquement équipée d'un smartphone 4G, en vacances à l'étranger.



On rappelle qu'un **bit** peut valoir 0 ou 1 et que **1 octet = 8 bits**, par exemple 00000110 et 01000010 sont des **octets**. En utilisant le tableau de conversion suivant et sachant répondez aux questions suivantes

Unités de octets			
Ordre de grandeur	Système international d'unités (SI)		
	Unité	Notation	Valeur
1	octet	o	1 octet
10^3	kiloctet	ko	10^3 octets
10^6	mégaoctet	Mo	10^6 octets
10^9	gigaoctet	Go	10^9 octets
10^{12}	téraoctet	To	10^{12} octets

Nom	Lignes téléphoniques RCT	Wifi	Bluetooth	ADSL	Fibre optique	4G	Satellite	Lifi
Date d'apparition	1998	1999	1999	1999	2005	2008	2011	2016
Type de liaison - équipement	Filaire Modem	Sans fil	Sans fil	Filaire Box ADSL	Filaire Box fibre	Sans fil	Sans fil	Sans fil
Nature du signal	Électrique	Ondes radio	Ondes radio	Électrique	Lumière	Ondes radio	Ondes radio	Lumière
Portée de la communication	-	100 m	10 m	-	-	-	-	10 m
Débit théorique de la transmission	56 Kbit/s	54 Mbit/s	1 Mbit/s	25 Mbit/s	100 Mbit/s	25 Mbit/s	20 Mbit/s	10 Gbit/s

- Calculer le **TEMPS** de transmission du fichier, si Tom utilise
 - son smartphone 4G (débit 25 Mbits/s),
 - sa tablette connectée en Wifi (débit 54 Mbits/s)
 - son ordinateur relié au réseau avec la fibre (débit 100 Mbits/s).
- Calculer le temps de transmission avec les moyens disponibles en 1998.
- Quelle est la technique permettant de transmettre des données avec un débit de plus d'un Go/s ?
- Quelles sont les techniques à utiliser pour des transmissions à de faibles distances sans support filaire ?
- Quelles techniques utilisent les propriétés de la lumière ?
- Quel est l'inconvénient principal des liaisons Lifi ?
- Quelles techniques utilisent les propriétés de conduction électrique du cuivre ?