

INTERNET - BILAN (ce que dit le programme)

- **Introduction**

Grâce à sa souplesse et à son universalité, internet est devenu le moyen de communication principal entre les hommes et avec les machines.

- **Repères historiques**

Dès les années cinquante, les ordinateurs ont été mis en réseau pour échanger des informations, mais de façon très liée aux constructeurs d'ordinateurs ou aux opérateurs téléphoniques. Les réseaux généraux indépendants des constructeurs sont nés aux États-Unis avec ArpaNet (1970) et en France avec Cyclades (1971). Cet effort a culminé avec internet, né en 1983.

- **Le protocole TCP/IP**

Internet est défini par le **protocole IP** (*Internet Protocol*), ensemble de normes qui permettent d'identifier et de nommer de façon uniforme tous les ordinateurs ou objets qui lui sont connectés. IP est accompagné de protocoles de transmission pour transférer l'information par **paquets**, le principal étant **TCP/IP** (*Transmission Control Protocol*). De nature logicielle, internet s'appuie sur une grande variété de réseaux physiques où IP est implémenté. Il uniformise l'accès à tous les ordinateurs, les téléphones et les objets connectés.

- **Les données et l'information**

Internet manipule deux types d'information : les contenus envoyés et les adresses du destinataire et de l'émetteur. Ces deux types d'information sont regroupés dans des paquets de taille fixe, de façon uniforme et indépendante du type de données transportées : texte, images, sons, vidéos, etc. Les adresses sont numériques et hiérarchiques mais l'utilisateur connaît surtout des **adresses symboliques** normalisées, comme wikipedia.fr. Le système **DNS** (*Domain Name System*) transforme une adresse symbolique en adresse numérique. Il est réalisé par un grand nombre d'ordinateurs répartis sur le réseau et constamment mis à jour.

- **Les algorithmes et les programmes**

Le principal algorithme d'internet est le **roulage** des paquets de leurs émetteurs vers leurs destinataires. Il est effectué par des machines appelées routeurs, qui échangent en permanence avec leurs voisins pour établir une carte locale de ce qu'ils voient du réseau. Chaque paquet transite par une série de routeurs, chacun l'envoyant à un autre routeur selon sa carte locale et la destination prévue. Les routeurs s'ajustent en permanence et de proche en proche quand on les ajoute au réseau ou quand un routeur voisin disparaît. Il n'y a plus besoin de carte globale, ce qui permet le roulage à grande échelle.

Lors du roulage, un paquet peut ne pas arriver pour deux raisons : une panne matérielle d'une ligne ou d'un routeur, ou sa destruction. Chaque paquet contient l'information d'un nombre maximal de routeurs à traverser : pour ne pas encombrer le réseau, il est détruit si ce nombre est atteint. C'est le protocole TCP qui fiabilise la communication en redemandant les paquets manquants. Il garantit que tout paquet finira par arriver, sauf panne matérielle incontournable. TCP réordonne aussi les paquets arrivés dans le désordre et diminue la congestion du réseau en gérant au mieux les redemandes. Mais ni internet ni TCP ne possèdent de garantie temporelle d'arrivée des paquets, ce qui nuit à la qualité du *streaming* du son ou des vidéos et de la téléconférence. En effet, dans une vidéo, on peut perdre une image isolée, mais pas le fil du temps.

sera
vu
dans
la
partie
WEB

D'autres protocoles s'appuient sur ceux d'internet, par exemple les protocoles du *Web* (HTTP et HTTPS) et le protocole NTP (*Network Time Protocol*) qui permet de synchroniser finement les heures des ordinateurs et objets connectés.

sera vu dans la partie WEB

- **Les machines**

Réseau mondial, internet fonctionne à l'aide de routeurs, de lignes de transmissions à très hauts débits (fibres optiques) entre routeurs, de réseaux de téléphonie mobile, et de réseaux locaux. Ses protocoles étant logiciels, il peut s'appuyer **sur n'importe quel réseau physique** qui les implémente : 4G, Ethernet, ADSL, Wi-Fi, Bluetooth, etc. TCP/IP n'est pas implémenté dans l'infrastructure, mais dans chacun des ordinateurs connectés, et un serveur DNS est aussi un ordinateur connecté. Des mécanismes complexes assurent la continuité de la connexion, par exemple pour passer sans interruption de téléphonie 4G au Wi-Fi, ou son ubiquité, par exemple pour passer de façon invisible d'antenne à antenne avec un téléphone portable quand on voyage.

Dans les **réseaux pair-à-pair** s'appuyant sur internet et souvent utilisé pour le transport de vidéos, chaque ordinateur sert à la fois d'émetteur et de récepteur.

- **Impacts sur les pratiques humaines**

Internet a fait progressivement disparaître beaucoup des moyens de communication précédents : télégramme, télex, le courrier postal pour une bonne partie, et bientôt le téléphone fixe grâce à VoIP (voix sur IP). Son trafic prévu pour 2021 est de 3 300 milliards de milliards d'octets ($3,3 \times 10^{21}$ octets).

Internet a aussi ses problèmes : absence de garantie temporelle sur l'arrivée des paquets et possibilité d'attaques par saturation en envoyant un très grand nombre de messages à un site donné, pour y provoquer un déni de service.

La neutralité du Net, présente dès l'origine du réseau, exprime l'idée que les routeurs doivent transmettre les paquets indépendamment du type de leur contenu : texte, vidéo, etc. Mais elle est constamment remise en cause par certains lobbies industriels.

Contenus	Capacités attendues
Protocole TCP/IP : paquets, routage des paquets	Distinguer le rôle des protocoles IP et TCP. Caractériser les principes du routage et ses limites. Distinguer la fiabilité de transmission et l'absence de garantie temporelle.
Adresses symboliques et serveurs DNS	Sur des exemples réels, retrouver une adresse IP à partir d'une adresse symbolique et inversement.
Réseaux pair-à-pair	Décrire l'intérêt des réseaux pair-à-pair ainsi que les usages illicites qu'on peut en faire.
Indépendance d'internet par rapport au réseau physique	Caractériser quelques types de réseaux physiques : obsolètes ou actuels, rapides ou lents, filaires ou non. Caractériser l'ordre de grandeur du trafic de données sur internet et son évolution.