



Comment fonctionne un réseau informatique ?

FR1

DOC 1 : Architecture d'un réseau

L'architecture réseau est un ensemble d'équipements de transmission, de logiciels et de protocoles de communication, reliés entre eux par une liaison câblée ou radioélectrique. Il existe différents types de réseau :

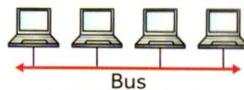
- le réseau local LAN (Local Area Network) : c'est le réseau interne d'une entreprise ou d'un établissement ;
- le réseau métropolitain MAN (Metropolitan Area Network) : il concerne le réseau d'une ville ;
- le réseau WAN (Wide Area Network) : il s'étend sur de très longues distances à l'échelle d'un pays, d'un continent ou du monde entier.

DOC 3 : Topologie d'un réseau

Un réseau informatique est constitué d'ordinateurs reliés entre eux grâce à des câbles de communication ou par des ondes radios. La configuration du réseau est appelée **topologie physique**. On distingue généralement les topologies suivantes.

Topologie en bus

Une topologie en bus consiste à relier tous les ordinateurs entre eux grâce à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câbles. Si cette ligne de transmission s'avère défectueuse, l'ensemble du réseau n'est pas connecté.



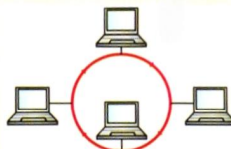
Topologie en étoile

Une topologie en étoile consiste à relier les ordinateurs du réseau à un switch qui permet d'assurer leur communication. Si une connexion est défectueuse pour un ordinateur, les autres ordinateurs peuvent néanmoins communiquer.



Topologie en anneau

Les ordinateurs sont situés sur une boucle et communiquent chacun à leur tour.

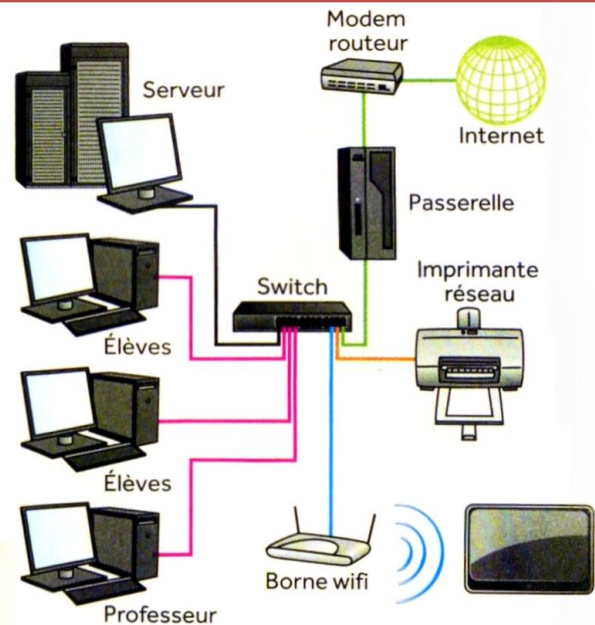


Topologie maillée

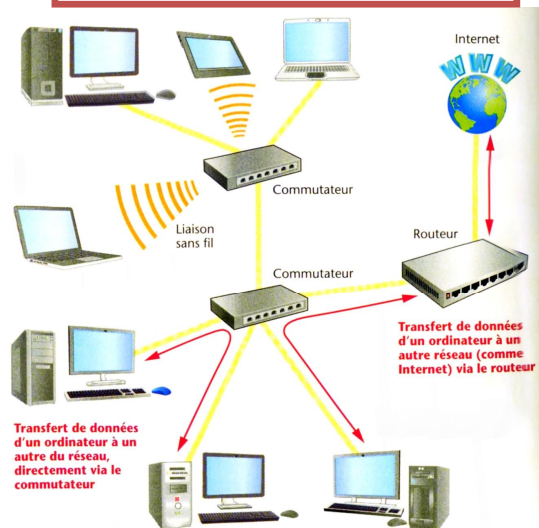
Une topologie maillée est une autre forme de la topologie en étoile. Chaque ordinateur est relié à tous les autres ordinateurs. Cette topologie se retrouve dans les grands réseaux de distribution comme Internet. Mais il nécessite un très grand nombre de câbles et de matériels de connexion.



DOC 2.1 : schéma simplifié du réseau d'un collège



DOC 2.2 : Schéma simplifié du réseau d'un collège



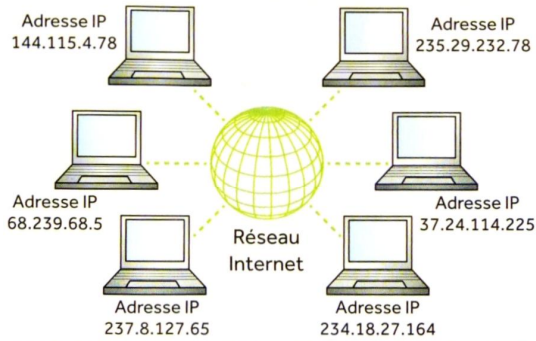
▲ Structuration d'un réseau. Les commutateurs et les routeurs permettent de transmettre les données d'un appareil à un autre.



Comment fonctionne un réseau informatique ?

FR2

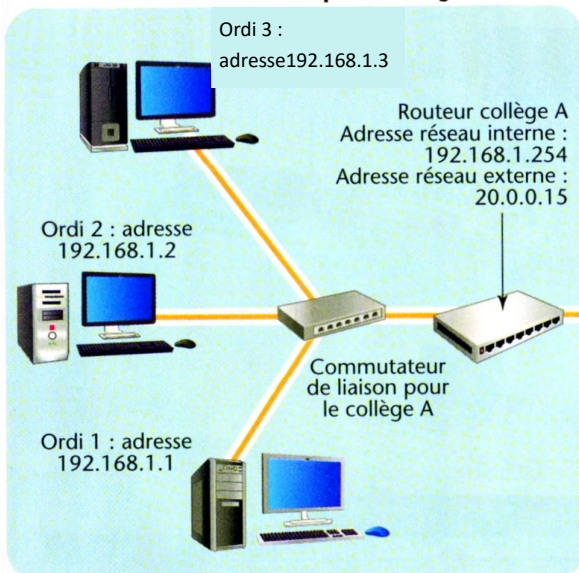
DOC 4 : Internet et les adresses IP.



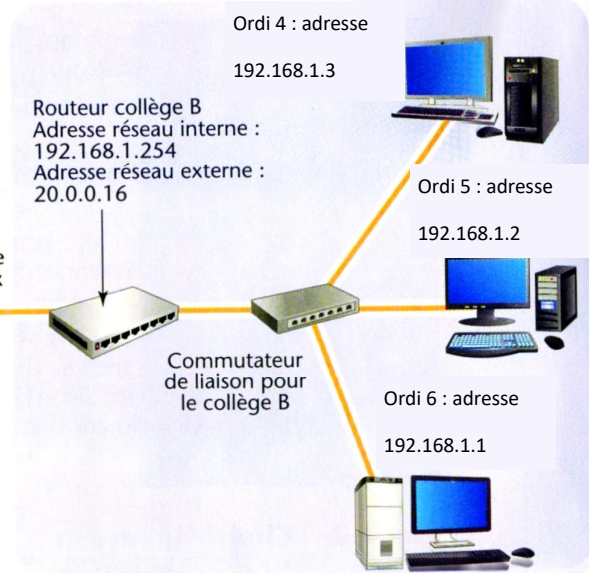
Internet vient du mot *Network* qui veut dire « réseau » et du mot *interconnecté*. Internet est donc l'interconnexion de tous les réseaux de la planète.

Pour permettre cette connexion, tous les ordinateurs doivent posséder une adresse propre et unique appelée adresse IP (Protocole Internet), définie sous forme de chiffres. Grâce à cette adresse IP, n'importe quel ordinateur peut envoyer et recevoir des informations à d'autres ordinateurs possédant une adresse IP différente.

Matériel informatique du collège A



Matériel informatique du collège B



Connexion entre les deux réseaux

Organisation des adresses IP entre deux réseaux de deux collèges différents.

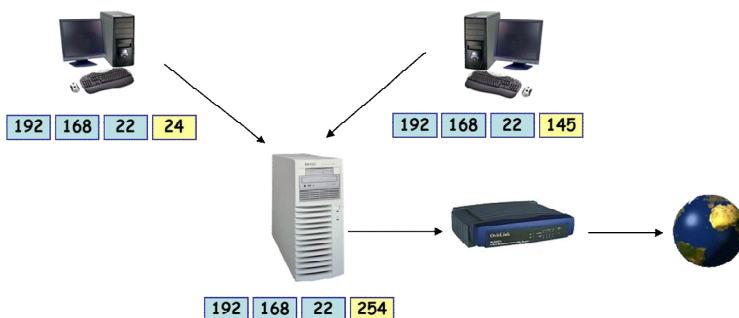
Si l'ordinateur n° 2 du collège A veut envoyer un message à l'ordinateur n° 4 du collège B, il faut qu'il envoie son message au routeur du collège A, qui le fera suivre au routeur du collège B, qui le distribuera à l'ordinateur n° 4.

Si l'ordinateur n° 2 du collège A veut envoyer un message à l'ordinateur n° 3 du collège A, il n'a pas besoin de passer par le routeur. Le commutateur lui permet de transférer le message en restant en interne dans le réseau du collège A.

Sur l'établissement, une seule machine est reliée à internet : c'est la passerelle (le proxy).

Elle possède une adresse IP particulière se terminant par 254

Les autres machines se connectent à cette passerelle pour accéder à internet.





Comment fonctionne un réseau informatique ?

FR3

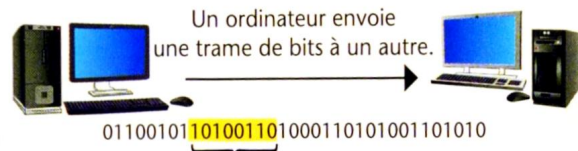
DOC 5 : Quel langage les ordinateurs utilisent-ils ?

Parler en langage binaire signifie qu'on n'utilise que les chiffres 0 et 1 pour former des mots. Ces chiffres sont appelés des bits.

Les mots utilisés par les ordinateurs sont donc une succession de bits. 01110 est un mot, 10001111 en est un autre. Par exemple, quand on appuie sur la touche « A » du clavier, on envoie le mot 01000001 à l'ordinateur, et quand on appuie sur la touche espace, on lui envoie le mot 00100000.

Historiquement, les premiers ordinateurs fonctionnaient uniquement avec des mots de 8 bits, qu'on appelle octets. Aujourd'hui, ils peuvent utiliser des mots de 16, 32, voire 64 bits.

Enfin, une phrase, en binaire, s'appelle une trame. Dans une trame, il y a plusieurs mots binaires qui s'enchaînent, et qui contiennent de nombreuses informations.



Dans une trame, il y a des mots de plusieurs bits (par exemple ici, un mot de 8 bits : 10100110).

Le débit de connexion entre deux machines s'exprime en nombre de bits transférés par seconde. Par exemple, si on a un débit de 1 Gigabit par seconde, on envoie 1 milliard de bits par seconde d'une machine à l'autre.

▲ La transmission des données d'un ordinateur à un autre.

DOC 6 : Sous quelles formes les informations sont-elles envoyées ?

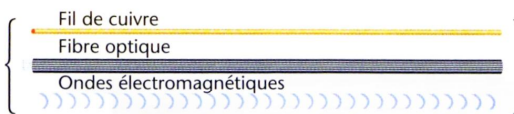
Si l'on relie deux ordinateurs par un fil de cuivre, on y fait passer du courant électrique. Si on les relie par une fibre optique, on y fait passer de la lumière. Si on les relie par une technologie sans fil, l'un envoie à l'autre une onde électromagnétique. Dans tous les cas, ces signaux physiques correspondent aux trames de données binaires que l'on souhaite transmettre d'un ordinateur à un autre.

1 L'ordinateur veut envoyer la trame 10011010 au commutateur.



Différents supports de communication

2 La carte de communication de l'ordinateur génère un signal. Ce signal est envoyé dans le moyen de communication qui relie l'ordinateur, et évolue comme 10011010.

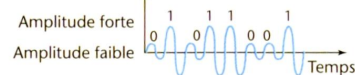
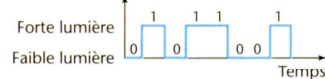
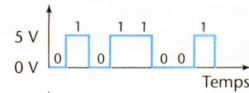
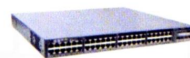


Si le support de communication est un fil de cuivre, c'est le courant électrique qui évolue.

Si le support de communication est une fibre optique, c'est la lumière qui y transite qui évolue.

Si on envoie le signal par une technologie sans fil, ce sont les ondes qui évoluent.

3 Le commutateur reçoit le signal et le décode en 10011010.



▲ La transmission de la trame 10011010 d'un ordinateur à un commutateur, dans le cas d'une liaison avec un fil de cuivre, par fibre optique ou ondes.



Comment fonctionne un réseau informatique ?

FR4

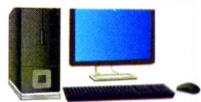
DOC 7 : Que retrouve-t-on dans une trame de données ?

N'oublions pas qu'un réseau peut contenir un très grand nombre d'ordinateurs, et qu'ils partagent tous le même support de communication. Si un ordinateur souhaite communiquer à un autre de l'information, il est donc nécessaire qu'il ajoute, dans la trame qu'il va envoyer sur le réseau, d'autres informations pour être sûr que l'ordinateur destinataire du message le reçoive bien, sans erreur de lecture.

Aussi, dans une trame, on indique toujours l'adresse du destinataire. On s'assure ainsi que c'est bien l'ordinateur destinataire du message qui le recevra.

De plus, on inclut certaines informations qui permettent à l'ordinateur destinataire du message de vérifier que les bits qu'il lit dans la trame de données sont les bons, et n'ont pas été modifiés au cours de leur acheminement.

Tout ce qu'il faut ajouter à une trame de données pour que la communication soit correcte est structuré selon des recommandations de la norme internationale. On dit que le transfert de données se fait en « couches ».



Imaginons que l'ordinateur A souhaite envoyer le message « 10100101 » à l'ordinateur B. Il ne va pas envoyer la trame 10100101 sur le réseau, mais plutôt une trame de cette allure :

Ordinateur A

10100101



Ordinateur B

0110 1100 1011 1100 1010 0101

« 0110 » permet au réseau de transmettre la bonne quantité de bits de A vers B.

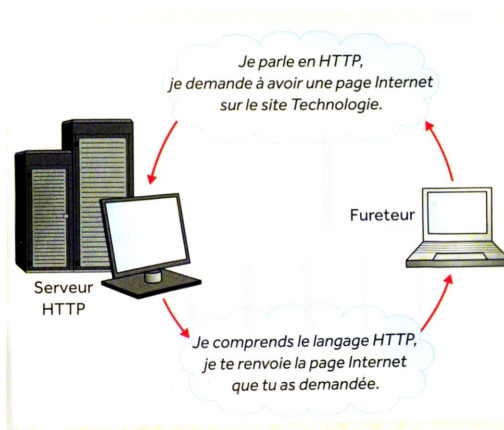
« 1100 » permet à B d'être sûr qu'il a bien lu le bon message.

« 1011 » permet au réseau de savoir d'où part le message.

« 1100 » permet au réseau de savoir où va le message.

« 1010 » suivi de « 0101 » correspond aux données que A veut envoyer vers B.

DOC 8 : Qu'est ce qu'un protocole ?



Les protocoles Internet sont les différents langages de communication entre deux ordinateurs. Plusieurs types de protocoles existent :

- le protocole HTTP, qui permet de transporter des données, par exemple des pages web consultables par un navigateur web. Ces pages sont des textes, des images, des vidéos... ;
 - le protocole FTP, qui sert à transporter des fichiers d'un ordinateur à un autre ;
 - le protocole IRC, qui permet de créer des forums de discussion en direct ;
 - le protocole SMTP, qui permet d'envoyer des méls ;
 - le protocole POP3, qui permet de les recevoir.
- Ces langages utilisent le protocole Internet IP pour pouvoir transporter des données.