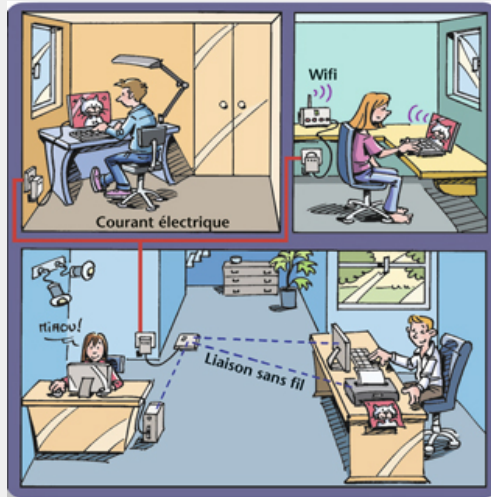


L'informatique et la programmation		5 <sup>e</sup>
Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique		
Compétences travaillées :		4 <sup>e</sup>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprendre le fonctionnement d'un réseau informatique</li> <li>Composants d'un réseau, architecture d'un réseau local, moyens de communication d'un moyen informatique</li> <li>Notions de protocole, d'organisation de protocoles en couche, d'algorithme de routage</li> </ul>		X 3 <sup>e</sup>

## De nos jours, les ordinateurs travaillent-ils seuls ?

► *Non, ou alors très rarement. La plupart d'entre eux travaillent en réseau, c'est-à-dire qu'ils communiquent entre eux et travaillent ensemble.*

Aujourd'hui, la plupart des ordinateurs travaillent en réseau. L'intérêt est simple : vous multipliez les possibilités qui vous sont offertes.

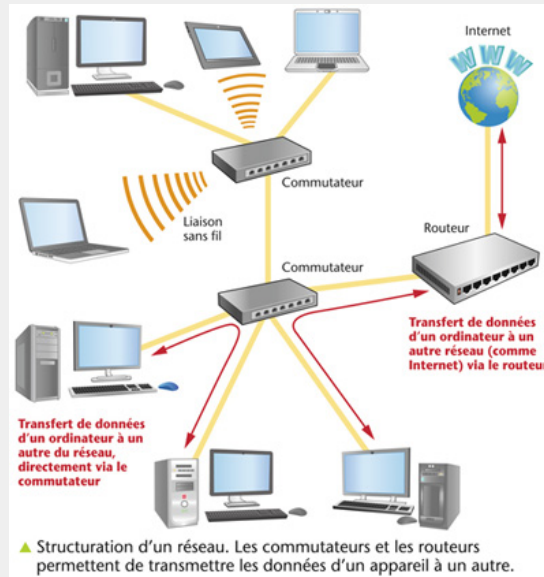


◀ Exemple de réseau utilisé dans une maison. Les liaisons peuvent être faites par des fils dédiés, par des ondes ou par les câbles électriques de la maison.

Vous êtes à la maison et possédez plusieurs ordinateurs ? Pas besoin d'acheter plusieurs imprimantes : en travaillant en réseau, tous les ordinateurs peuvent utiliser la même imprimante. Vous avez des photographies personnelles sur votre smartphone ? Vous pouvez les regarder depuis n'importe quel autre support connecté, et les stocker automatiquement sur un ordinateur pour les sauvegarder. Vous souhaitez envoyer un e-mail ? Vous pouvez utiliser n'importe quelle machine pour le faire.

## Dans un réseau, que trouve-t-on ?

► *Tout ce qu'il faut pour que les moyens informatiques puissent échanger des données entre eux.*



Dans un réseau local, qui relie entre eux tous les moyens informatiques (ordinateurs, tablettes, téléphones portables, objets connectés...), on utilise des commutateurs.

Pour relier tous les réseaux locaux entre eux, on utilise des routeurs. Les commutateurs et les routeurs sont chargés de transmettre les données, en s'adaptant à la technologie utilisée (sans fil, par fil de cuivre ou par fibre optique).

## Dans un réseau de collège, trouve-t-on la même chose ?

► **Oui. Mais on y ajoute souvent des serveurs, car les machines et les utilisateurs sont très nombreux sur le réseau d'un collège.**

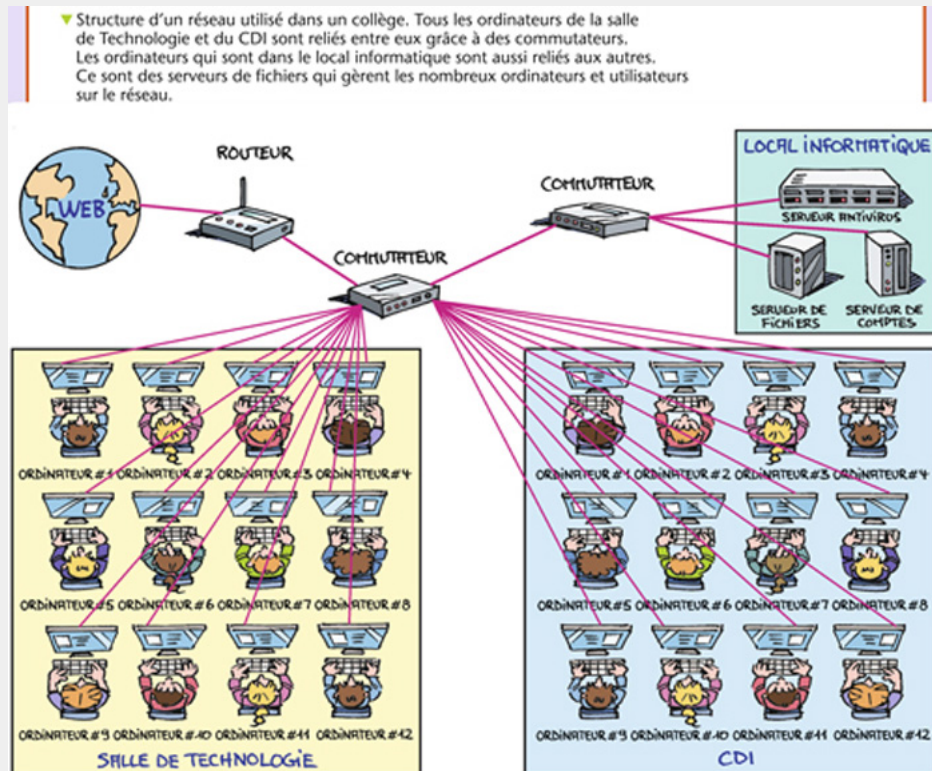
Le réseau d'un collège n'est pas différent du réseau que l'on peut avoir à la maison. Il est composé d'ordinateurs, de commutateurs, d'un routeur...

Il comporte souvent en plus des serveurs pour gérer le fait qu'un grand nombre de personnes utilisent le réseau sur plusieurs machines. Ces serveurs sont des ordinateurs dédiés à la gestion de tâches bien précises.

Un serveur de compte, par exemple, permet de reconnaître quelqu'un lorsqu'il se connecte avec ses identifiants. Ainsi, un utilisateur du réseau retrouve toujours le même bureau d'ordinateur, avec les mêmes icônes et la même image de fond d'écran.

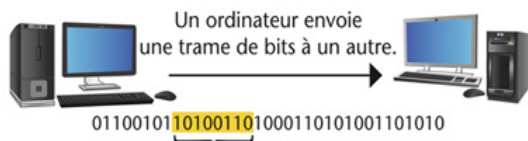
Un serveur de fichiers permet de stocker des fichiers personnels, et de les retrouver ultérieurement même si l'on se connecte depuis un autre ordinateur.

Un serveur antivirus, quant à lui, vérifie qu'il n'y a aucun virus sur les ordinateurs du réseau.



## Quel langage les ordinateurs utilisent-ils pour se parler ?

► Ils utilisent le langage binaire et s'envoient des trames de données.



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.

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.

## Une trame de données ne contient-elle que l'information qu'un ordinateur souhaite envoyer à un autre ?

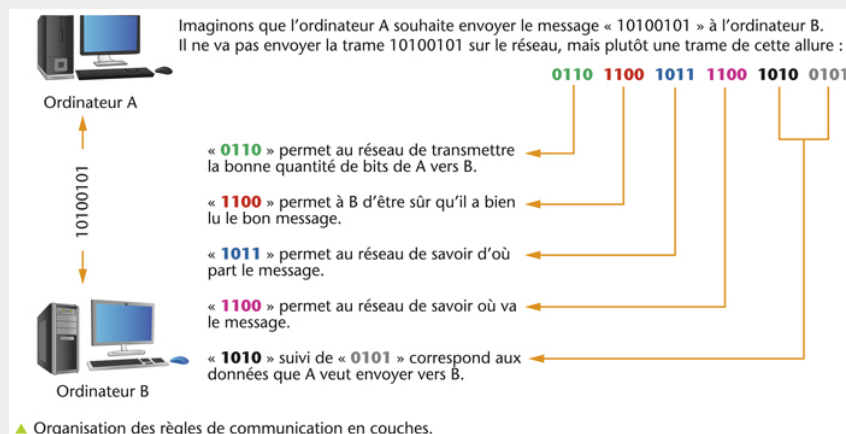
► Non. En plus du contenu du message à envoyer, une trame de données contient aussi tout ce qu'il faut pour que la communication entre les deux ordinateurs soit fiable et robuste.

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 ».



## Comment les appareils communiquent-ils en Bluetooth ?

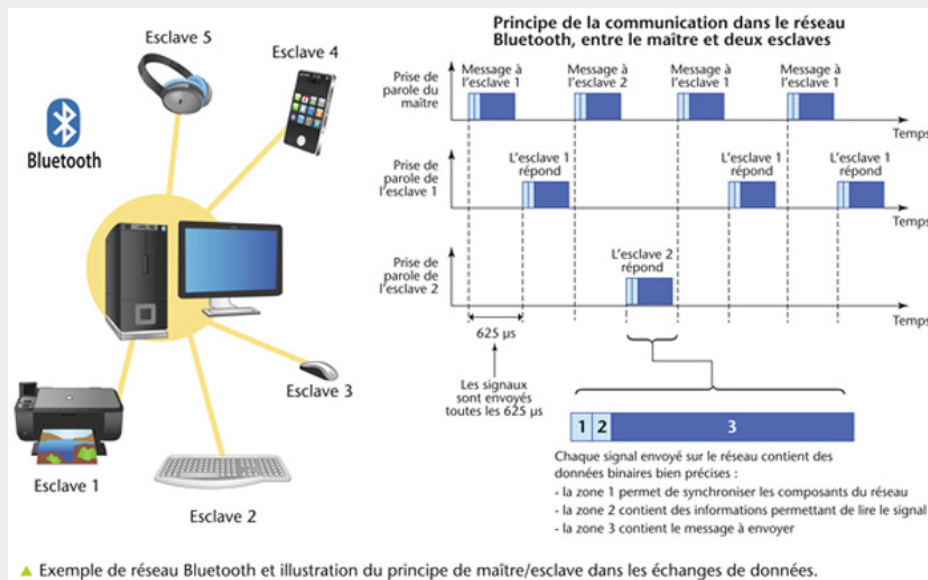
► *Ils doivent respecter ce qu'on appelle un protocole de communication Bluetooth, c'est-à-dire l'ensemble des règles que chaque composant du réseau doit respecter pour pouvoir communiquer avec les autres.*

Le protocole Bluetooth est un moyen de communication sans fil qui permet à des appareils de se connecter entre eux, dans un rayon de quelques mètres.

Pour pouvoir communiquer en Bluetooth, les appareils doivent respecter le protocole Bluetooth, c'est-à-dire l'ensemble des règles qui fixent la prise de parole sur un tel réseau.

Ce protocole s'appuie sur le principe du maître/esclave. Le maître gère toutes les communications et les droits de parole des esclaves, à des instants donnés. Ainsi, deux esclaves ne peuvent pas discuter entre eux directement, ils doivent passer par une autorisation du maître.

Les trames de données qui sont échangées contiennent ce qu'il faut pour synchroniser les échanges, et s'assurer que les messages sont bien transmis.



## On me dit que je peux me connecter au réseau via du Wifi. Qu'est-ce que cela veut dire ?

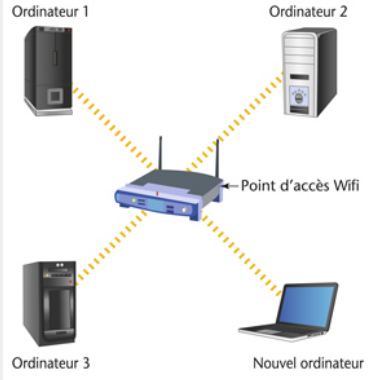
► **Cela signifie qu'il y a un réseau informatique sans fil disponible sur lequel un nouvel appareil peut se brancher.**

Le Wifi est une technologie qui permet de relier plusieurs appareils informatiques par des ondes électromagnétiques, à plusieurs dizaines de mètres de distance.

Un point d'accès est souvent utilisé pour relier des appareils, et faire transiter les messages entre eux.

Le protocole de communication entre les différents appareils est normalisé. Depuis sa création en 1997, il a subi de nombreuses évolutions pour devenir de plus en plus performant, et est utilisé dans de plus en plus de pays.

Ces réseaux sans fil sont souvent protégés par des clés de sécurité qui empêchent les appareils ne les possédant pas de venir voler des données. Les clés les plus connues sont les clés WEP (*Wired Equivalent Privacy*) et WPA (*Wifi Protected Access*). Sans ces clés de sécurité, impossible de se connecter au réseau.



▲ Connexion d'un nouvel ordinateur à un réseau Wifi.

Le nouvel ordinateur veut se connecter au réseau Wifi.

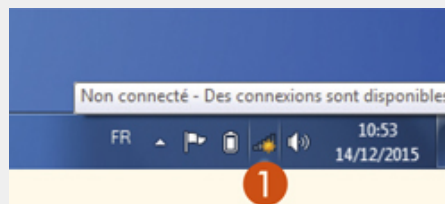
Voici les étapes nécessaires :

- 1 : le nouvel ordinateur demande au point d'accès Wifi l'autorisation de se connecter.
- 2 : le point d'accès lui demande une clé de sécurité.
- 3 : le nouvel ordinateur lui envoie la bonne clé de sécurité.
- 4 : le point d'accès lui indique qu'il est maintenant connecté sur le réseau.
- 5 : le nouvel ordinateur peut alors échanger des informations avec les ordinateurs 1, 2 et 3. Les échanges se font en passant par le point d'accès qui reçoit tous les messages et les transmet aux bons ordinateurs.

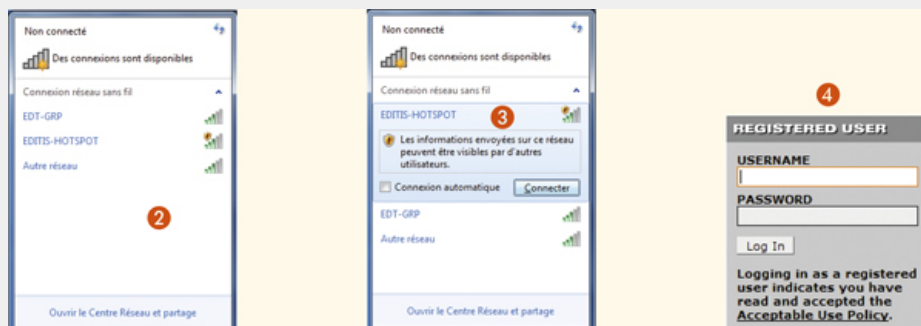
## Comment se connecter à un réseau Wifi ?

- Sur Windows 7

Étape 1 Dans la barre des tâches, cliquer sur l'icône d'accès au Wifi ①



Étape 2 La liste des réseaux disponibles apparaît ②, cliquer sur celui que l'on souhaite activer ③



Étape 3 Cliquer sur « Connecter » et renseigner l'identifiant et le mot de passe de protection ④

**NB :** La méthode est un peu similaire sur tous les systèmes d'exploitation (WIN XP, WIN 8, WIN 10, Mac OS, Linux...)

Comment mon ordinateur fait-il pour reconnaître, dans un réseau mondial, un autre ordinateur ?

► **Chaque ordinateur possède un identifiant unique dans son réseau, et chaque réseau possède un identifiant unique dans tous les réseaux. Ainsi, chaque ordinateur est identifiable, où qu'il soit dans le monde.**

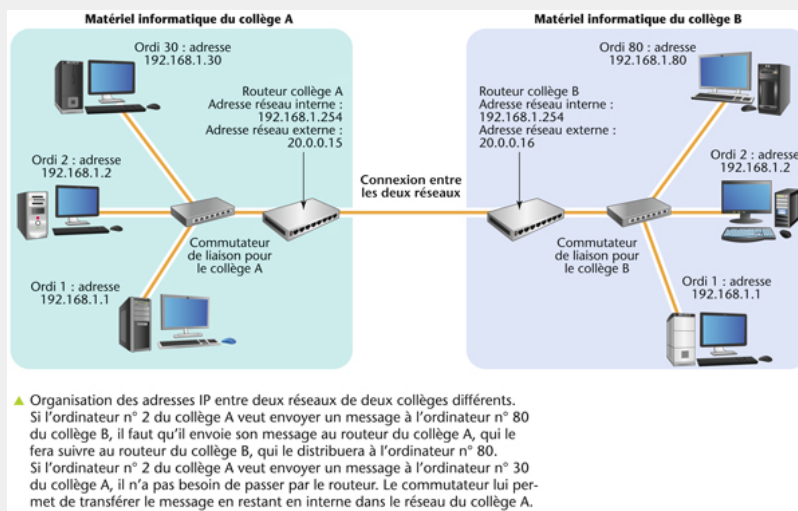
Le réseau mondial, c'est Internet. Dans ce réseau, il y a plus de 2 milliards d'ordinateurs connectés entre eux, et un ordinateur peut communiquer avec n'importe quel autre ordinateur, partout dans le monde.

Pour arriver à faire fonctionner ce réseau si grand, on utilise le protocole TCP/IP, créé en 1982, qui permet de transporter de manière fiable les données d'une machine à une autre, et de vérifier qu'elles sont bien arrivées à destination.

Avec ce protocole, chaque ordinateur a un identifiant unique, appelé adresse IP (qui signifie « *Internet Protocol* »). Cette adresse IP est une série de 4 octets, soit une série de 4 nombres compris entre 0 et 255.

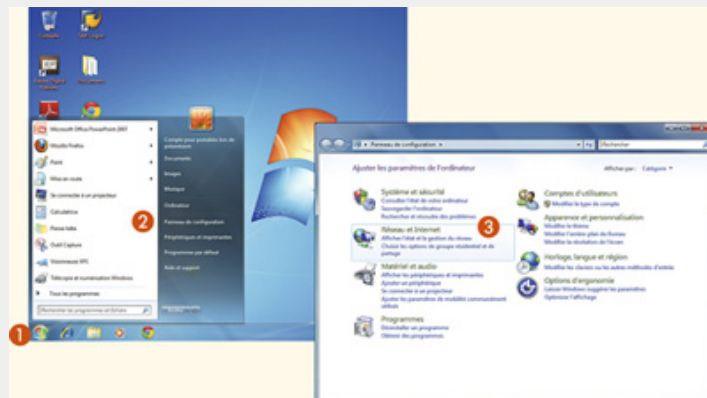
Ainsi, dans chaque collège, tous les ordinateurs du réseau ont une adresse IP unique. Les routeurs font la connexion entre les réseaux qui possèdent chacun leur identifiant.

On le voit donc, avec cette logique, chaque ordinateur peut être repéré de manière unique.

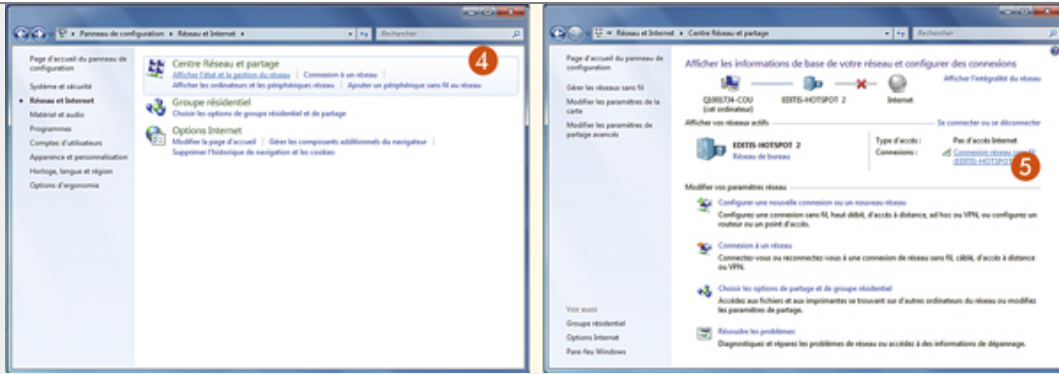


• Sur Windows 7

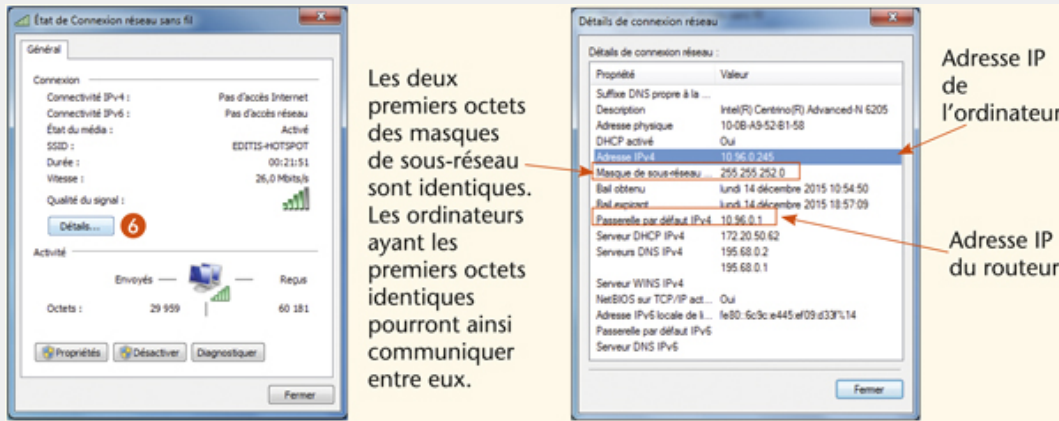
Étape 1 Ouvrir le menu « Démarrer » ① dans la barre des tâches. Cliquer sur « Panneau de configuration » ②, puis « Réseau et Internet » ③



Étape 2 Cliquer sur « Centre Réseau et partage » ④, puis « Connexion réseau sans fil » ⑤

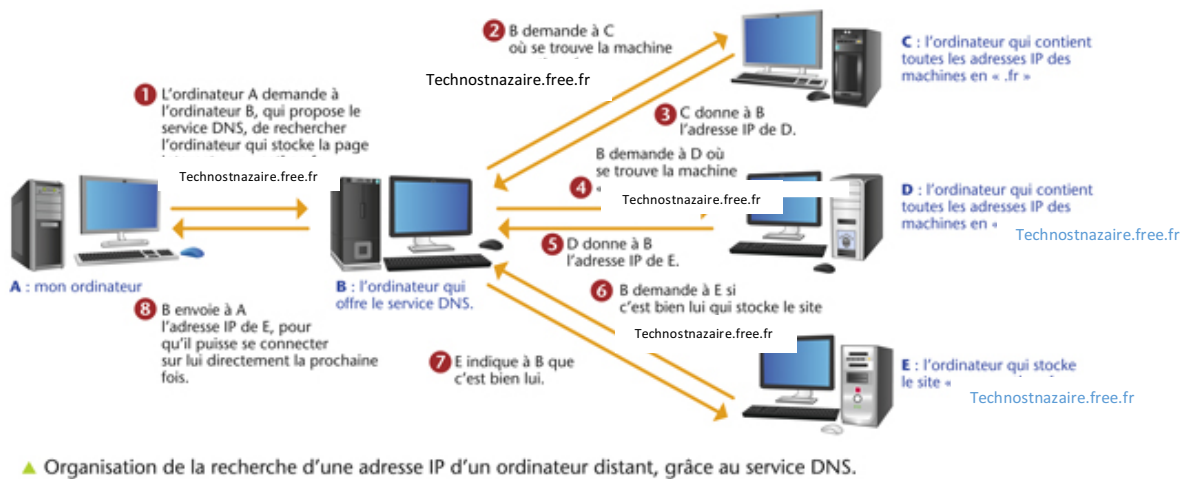


Étape 3 Cliquer sur « Détails » (6) et lire les informations de l'ordinateur sur ce réseau



Trouver l'adresse IP et les informations du réseau de son ordinateur  
 Doit-on connaître l'adresse IP de l'ordinateur qui héberge  
 www.technostnazaire.free.fr pour y accéder ?

► *Non, heureusement, car ce serait très compliqué de retenir par cœur une telle série de chiffres. On utilise le service DNS.*  
 DNS signifie *Domain Name Service*. C'est un service offert par des ordinateurs, qui retiennent pour nous la correspondance entre un nom facile à retenir comme [www.nathan.fr](http://www.nathan.fr), et l'adresse IP (série de chiffres) de l'ordinateur qui stocke le contenu de cette page internet. Un ordinateur spécial va rechercher cette adresse IP, en interrogeant de proche en proche tous les ordinateurs qui contiennent l'ensemble des adresses IP de tous les sites Internet au monde. Ainsi, c'est très facile d'afficher le contenu d'une page Internet.





## Je suis en France. Que se passe-t-il concrètement si j'envoie un courriel en Chine ?

► *Mon ordinateur va fabriquer une trame avec les données de ce courriel. Celle-ci va être envoyée à tous les routeurs qui vont de France en Chine, par un chemin optimisé, et être distribuée à mon destinataire.*

C'est ce qu'on appelle le protocole de routage. Quand on envoie une trame à un ordinateur qui est très loin de nous, on doit passer par de nombreux routeurs, qui reçoivent la trame et doivent l'envoyer ailleurs.

Il existe plusieurs chemins possibles pour acheminer cette trame d'un ordinateur à un autre. Celui qui va souvent être retenu est celui qui est le plus rapide pour acheminer la trame. L'optimisation se fait sur le temps de parcours, et non sur la distance géographique à parcourir.

En effet, certains ordinateurs peuvent être très proches les uns des autres, mais il arrive que leur connexion soit surchargée par une utilisation très grande du réseau, et donc très lente. Dans ce cas, il vaut mieux prendre un autre chemin.



▲ L'ordinateur A, à Paris, est relié au routeur R1. L'ordinateur B, à Pékin, est relié au routeur R8. Pour envoyer un message de A vers B, le trajet utilisant le moins de routeurs est le trajet R1-R4-R8. Or le trajet de R1 à R4 est saturé, car beaucoup trop de données doivent y circuler. Par conséquent, le protocole de routage prendra un autre chemin disponible, par exemple le chemin R1-R2-R3-R7-R8.

## À retenir

- ✓ Aujourd'hui, les ordinateurs ne travaillent plus seuls, mais en réseau, afin de mettre en commun les moyens utilisés.
- ✓ Dans un réseau, les commutateurs (switch) permettent aux équipements de communiquer entre eux. Les routeurs (modem) permettent de communiquer avec les autres réseaux. Quand le réseau comporte de nombreuses machines, des ordinateurs nommés serveurs gèrent des tâches particulières.
- ✓ Les données échangées par les ordinateurs sont des trames formulées en langage binaire. Selon la technologie employée, elles s'échangent avec un support (des  fils de cuivre ou des fibres optiques, ou bien sans support, les ondes).
- ✓ Quand elles échangent des données, les machines doivent respecter un protocole de communication. Bluetooth et WIFI sont des protocoles permettant à des appareils de se connecter dans un rayon de quelques mètres ou de quelques dizaines de mètres.
- ✓ Internet relie tous les ordinateurs sur Terre, c'est le plus grand de tous les réseaux. Dans ce réseau, tous les ordinateurs ont un identifiant unique appelé adresse IP. Des protocoles de routage permettent à deux ordinateurs, même très distants, d'échanger des données entre eux.

## Schéma bilan

Les différentes possibilités de travailler sur un ordinateur de nos jours

