

 <b>Exposé 1 :</b> <b>Introduction aux réseaux locaux</b>	
<b>Enseignant en charge de la séquence :</b> CABIANCA Jean-Claude <b>Nom de la séance :</b> Introduction aux réseaux locaux <b>Type de la séance :</b> Exposé <b>Durée :</b> 1 H	
<b>Objectifs :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Identifier et comprendre les modèles OSI et TCP/IP</li><li>■ Connaître et comprendre le fonctionnement des couches basses (1, 2, 3 et 4) du modèle OSI</li></ul>	
<b>Ressources :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Documentaires : Ce document</li><li>■ Matérielles : Aucune</li><li>■ Logicielles : Aucune</li></ul>	
<b>Sommaire :</b> I - Introduction..... 1 II - Les réseaux d'ordinateurs..... 2 III - Les Réseaux Locaux (LAN)..... 4 IV - Les modèles en couches des Réseaux Locaux..... 6 V - Les équipements d'interconnexion..... 9 VI - Conclusion..... 10	

## I - Introduction

L'objectif de cette séquence est de présenter les **Réseaux Locaux**. Pour cela nous allons aborder les parties suivantes :

- Une **introduction aux réseaux d'ordinateurs** ;
- Une présentation des **réseaux locaux (LAN)** ;
- Les **modèles en couches OSI et TCP/IP** ;
- Les **équipements d'interconnexion** (commutateurs, routeurs et passerelles).

## II - Les réseaux d'ordinateurs

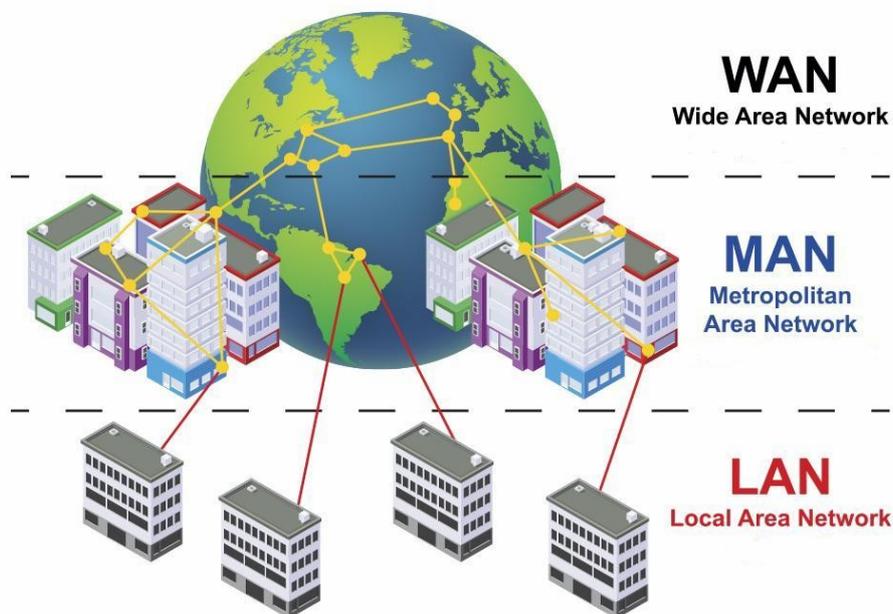
### II.1. Introduction

Un **réseau** d'ordinateurs (**network**) est un ensemble d'ordinateurs (et d'équipements terminaux), géographiquement dispersés, reliés entre eux par un ou plusieurs liens afin de permettre les **échanges d'informations**.

### II.2. Classification des réseaux

Suivant le **diamètre d'un réseau**, c'est-à-dire **l'éloignement maximal entre les nœuds**, on peut le **classer** dans une des catégories suivantes, classées par ordre croissant de capacité :

- **Réseau Local (LAN : Local Area Network)** : Réseau dont les nœuds se trouvent dans le même bâtiment ou dans des bâtiments voisins, donc éloignés jusqu'à quelques centaines de mètres. Un cas particulier est le réseau local sans-fil ou **WLAN (Wireless Local Area Network)** ;
- **Réseau Métropolitain (MAN : Metropolitan Area Network)** : Réseau dont les nœuds se situent dans la même métropole. Les fibres optiques sont souvent utilisées pour la réalisation d'un tel réseau ;
- **Réseau Etendu** ou (inter)national (**WAN : Wide Area Network**) : Réseau dont les nœuds sont géographiquement très éloignés les uns des autres (plusieurs centaines ou milliers de kilomètres). Ce type de réseau utilise les réseaux publics (les lignes téléphoniques) ainsi que les câbles sous-marins.



*Remarque* : On parle aussi de :

- **PAN (Personal Area Network)** qui correspond à un réseau personnel comportant très peu de machines généralement mis en œuvre dans un espace d'une dizaine de mètres ;
- **SAN (Storage Area Network)** qui correspond à un réseau de stockage ;
- **BAN (Body Area Network)** qui correspond à un réseau sans-fil permettant de connecter de minuscules capteurs autour du corps humain.

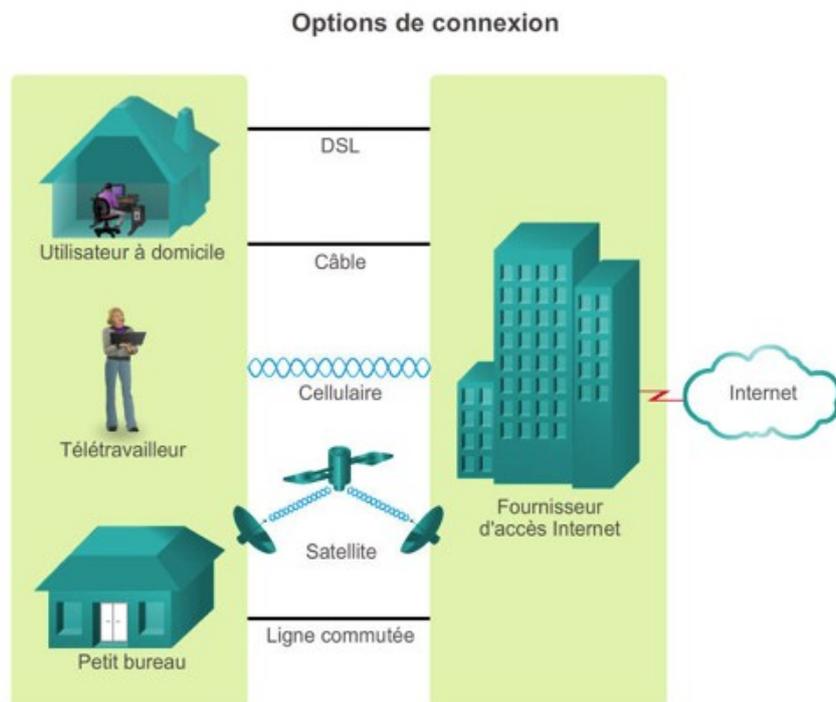
### II.3. Internet

**Internet** est le réseau des réseaux.

**Internet** interconnecte les réseaux locaux, et de façon plus large, le monde. Ce lien est rendu possible par la présence de liens mondiaux, notamment les **câbles sous-marins**.

**Internet** est un support universel connecté par les **opérateurs**. Le rôle de ces opérateurs est de faire transiter l'information de sa source à sa destination, sans aucun traitement particulier, que cela soit en termes de priorité ou de contenu.

Plusieurs options sont disponibles pour connecter un domicile ou une entreprise à **Internet** :



Parmi les plus fréquents en France, l'installation d'une ligne **ADSL** qui utilise la ligne cuivre support France Télécom Orange pour se connecter au réseau de l'opérateur. Ce qui a permis son essor en France et dans le monde est la capacité de cette technologie à s'intégrer aux lignes téléphoniques traditionnelles sans y apporter des changements physiques importants côté utilisateur.

L'abonné peut également choisir de se connecter à Internet via le support **câble**, avec un câblo-opérateur.

Dans les zones où ces technologies ne sont pas supportées, l'utilisateur peut se connecter à Internet via les réseaux satellite, **cellulaires** ou plus rarement, avec une **ligne commutée** et un modem classique.

### III - Les Réseaux Locaux (LAN)

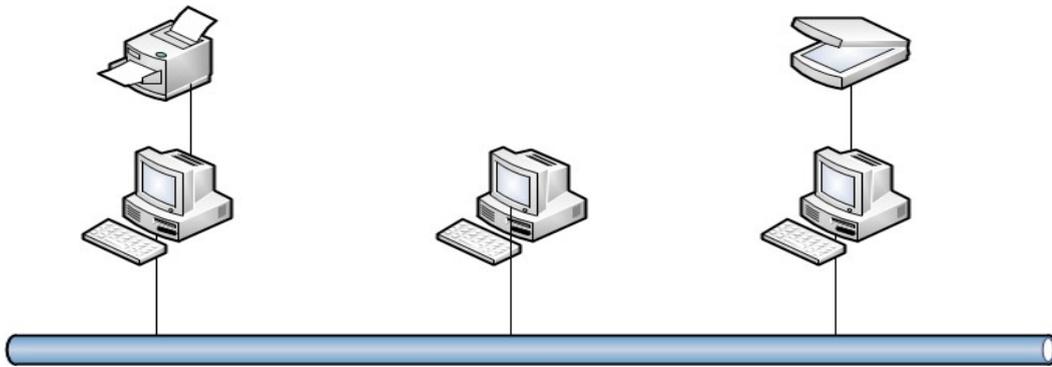
#### III.1. Spécificités des réseaux locaux LAN

Dans un **réseau local (LAN)**, les machines qui peuvent mettre leurs **ressources** physiques et logicielles à la disposition des autres sont appelées **serveurs**.

Les autres machines reliées sur le réseau disposent des ressources des serveurs (qui leur auront été autorisées), ces machines sont appelées les **stations clientes**.

#### III.2. Les réseaux poste à poste (pair à pair ou peer to peer)

Dans un réseau à serveurs non dédiés (**poste à poste**), toute machine est potentiellement aussi bien un **serveur** pour les autres machines qu'une **station cliente**. Ce type de réseau est parfaitement adapté aux petits groupes de travail en raison de son prix bas et sa simplicité d'utilisation.

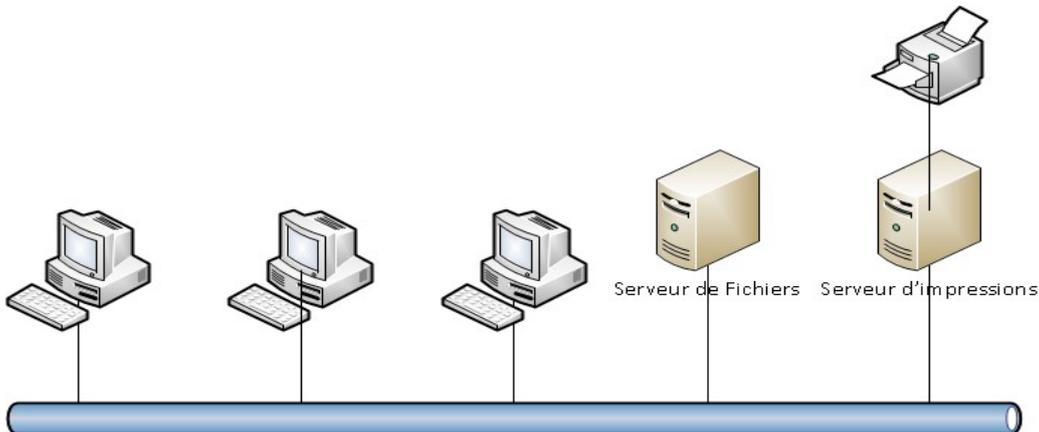


#### III.3. Les réseaux à serveurs dédiés

Dans un réseau à **serveur(s) dédié(s)**, on distingue les **serveurs** et les **stations clientes**.

De nombreux petits réseaux, ont un unique serveur dédié : il fait alors simultanément fonction de serveur de fichiers et de serveur d'impression.

Dans les réseaux plus importants, il est préférable de spécialiser les serveurs, tant pour éviter les goulots d'étranglement que les blocages intempestifs du système (une impression qui pose problème pourra totalement bloquer le serveur).



### III.4. Topologie des réseaux locaux : LAN

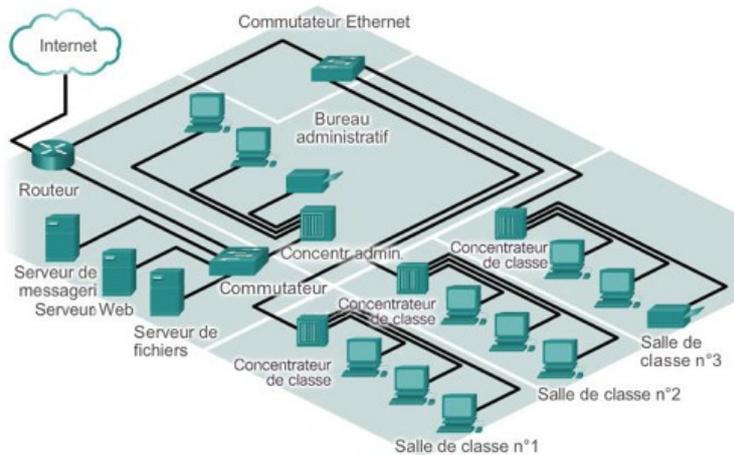
La **topologie** réseau définit la **structure** du réseau.

La topologie est définie en partie par la **topologie physique**, qui est la configuration proprement dite du câblage ou des médias.

L'autre partie est la **topologie logique**, qui définit de quelle façon les hôtes accèdent aux médias pour envoyer des données.

#### Topologie Physique

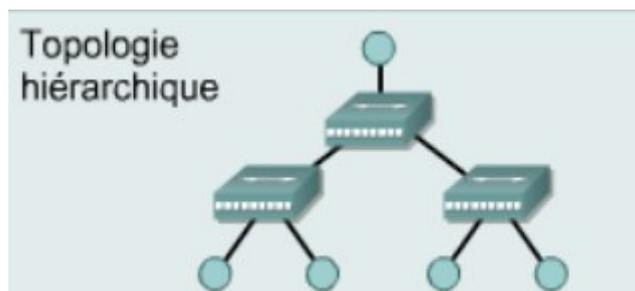
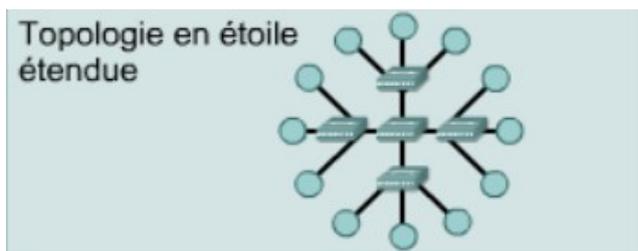
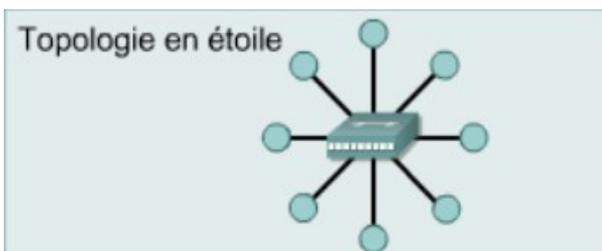
Cette topologie est communément appelée "**topologie de niveau 2**", en référence à la couche 2 **Liaison de données** du modèle OSI - *Open Systems Interconnection*.



Ce schéma vise à décrire les éléments suivants :

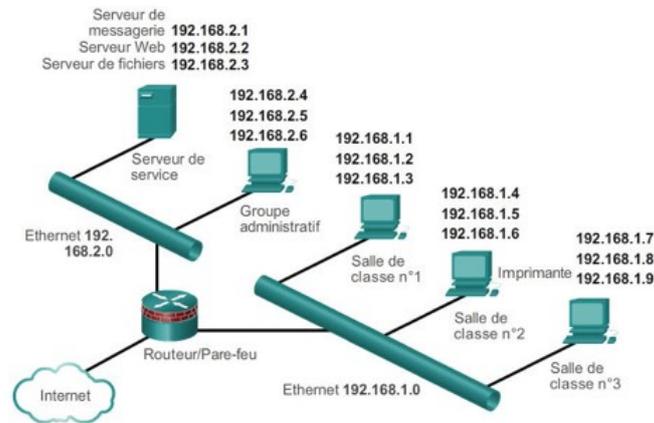
- La disposition physique des périphériques et équipements réseaux
- Le câblage physique des périphériques et équipements réseaux

Les 3 **topologies physiques** couramment utilisées sont les suivantes :



## Topologie Logique

Cette topologie est communément appelée "**topologie de niveau 3**", en référence à la couche 3 **Réseau** du modèle OSI.



Ce schéma vise à décrire les éléments suivants :

- Les périphériques et équipements réseaux de niveau 3 ou plus
- Les adresses IP
- Si applicable, la relation du réseau local à Internet

L'objectif de ce schéma n'est pas d'exposer le placement physique ni le câblage des équipements. Ainsi, deux postes dans le même sous-réseau peuvent sembler proches alors qu'ils ne se trouvent pas nécessairement dans la même salle de classe.

## IV - Les modèles en couches des Réseaux Locaux

### IV.1. Introduction

Les **modèles en couches** des réseaux fournissent **un cadre pour comprendre les réseaux** actuels et faciliter le développement de nouvelles technologies destinées à prendre en charge les besoins futurs en matière de communications.

Un **modèle en couches** décrit le fonctionnement des **protocoles (règles ou conventions** qui régissent le **dialogue** ) au sein de chacune des couches, ainsi que l'interaction avec les couches supérieures et inférieures. Chaque couche dialogue avec la couche juste au-dessus et celle juste au-dessous.

**Deux modèles** sont utilisés, **OSI** et **TCP/IP**. Les principaux parallèles entre les deux modèles de réseau se situent au niveau des couches **3** et **4** du modèle **OSI**.

### IV.2. Le modèle OSI

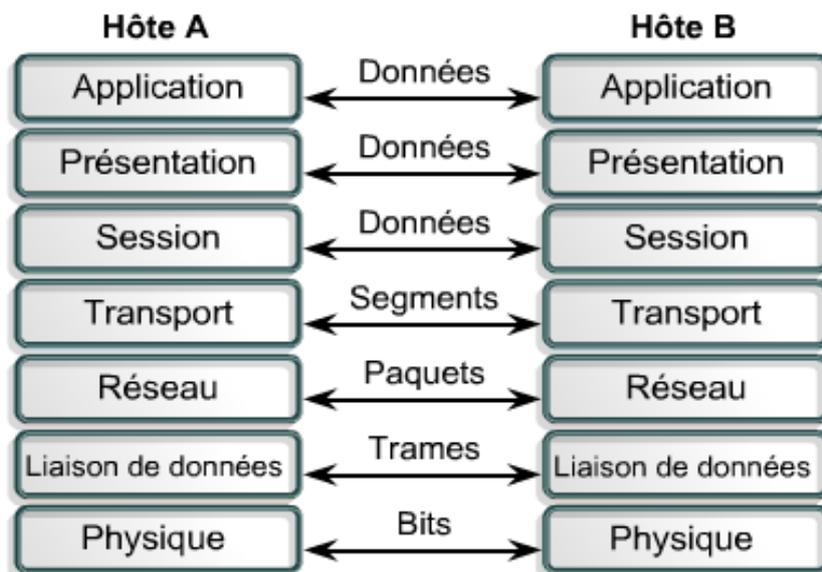
Le modèle de référence **OSI (Open System Interconnection)** constitue un cadre qui aide à comprendre comment les informations circulent dans un réseau. **Ce modèle explique comment les paquets transitent à travers les différentes couches vers un autre équipement du réseau**, même si l'émetteur et le destinataire utilisent des types de média réseau différents.

Le modèle de référence **OSI** comporte **sept couches** numérotées, chacune illustrant une fonction réseau bien précise.



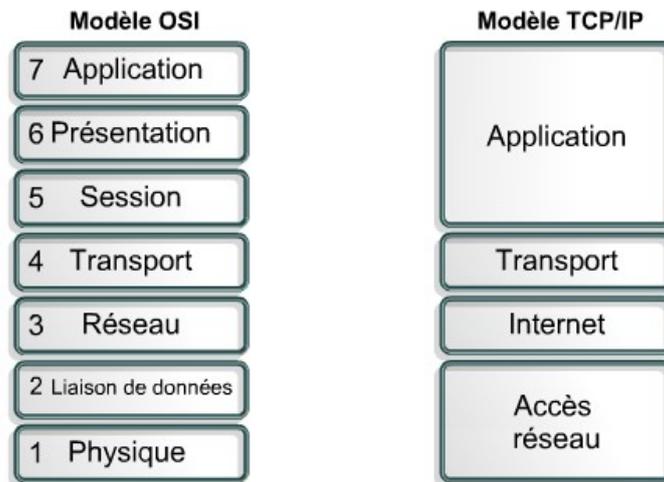
La **couche 1** (couche **Physique**) est en relation directe avec le **support de transmission** et la **couche 7** (couche **Application**) est en relation directe avec l'**utilisateur** du réseau.

Les protocoles de chaque couche s'échangent des informations, appelées **unités de données de protocole (PDU)** :



### **IV.3. Le modèle TCP/IP**

Le ministère américain de la Défense (**DoD**) a développé le modèle de référence **TCP/IP**, car il avait besoin d'un réseau pouvant résister à toutes les situations. Depuis lors, le modèle **TCP/IP** s'est imposé comme la **norme Internet**.

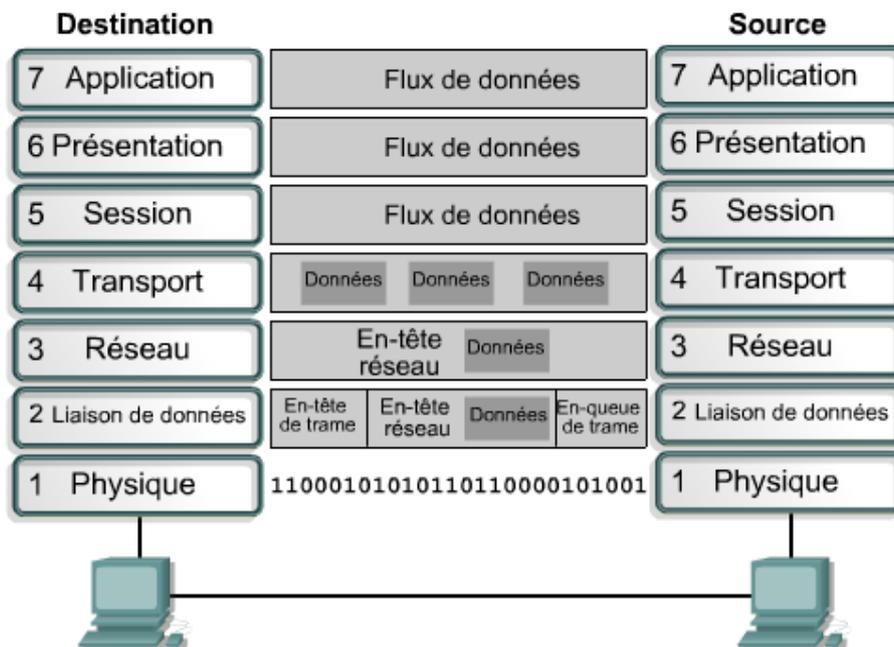


#### IV.4. Processus d'encapsulation détaillé

Dans un réseau, toutes les communications proviennent d'une **source** et sont acheminées vers une **destination**. On appelle **données**, ou **paquets de données**, les **informations** qui transitent sur un réseau. Si un ordinateur (hôte A) veut envoyer des données à un autre ordinateur (hôte B), les données doivent d'abord être **préparées** grâce à un processus appelé **encapsulation**.

De manière **simplifiée**, il est possible de faire une **analogie** avec l'envoi par la **Poste** d'une **lettre** dans une **enveloppe**. Le contenu de la lettre est l'information à transmettre au destinataire. Pour assurer son acheminement sans se soucier du moyen de transport utilisé, ce message est **encapsulé** dans une enveloppe dont le rôle est d'indiquer l'adresse du destinataire.

Comme l'illustre la figure suivante, le **processus d'encapsulation** conditionne les données en leur **ajoutant des informations relatives au protocole** avant de les transmettre sur le réseau :



Les données qui sont envoyées par l'ordinateur source traversent la couche application et les autres couches.

- La couche **4 « Transport »** découpe les données en **segments** de taille fixe, elle ajoute des informations liées au **port** et au **numéro de séquence (numéro de segment)** ;
- La couche **3 « Réseau »** ajoute à chaque segment les **adresses logiques (IP)**, on parle alors de **paquets** ou de **datagrammes** ;
- La couche **2 « Physique »** place le paquet dans une **trame** en y ajoutant les **adresses physiques (MAC)** et un **champ de contrôle (CRC)**. Cette couche convertit la trame en une série de uns et de zéros (**bits**) pour la transmission sur le support de communication.

## **V - Les équipements d'interconnexion**

### **V.1. Présentation**

On distingue **4 types d'équipements** d'interconnexion : Les concentrateurs (hub), les commutateurs (switch), les routeurs (router) et les passerelles (gateway).

#### **Le Concentrateur (Hub)**

Les données reçues sur un port sont envoyées à tous les autres ports. Le hub ne possède pas de mémoire interne et diffuse les collisions. Plus il y a d'équipements, plus il y a de collisions et plus la charge est importante.

Ce type de matériel disparaît progressivement au profit des commutateurs.

Le **hub** intervient au niveau de la **couche Physique (couche 1)**.

#### **Le Commutateur (Switch)**

Il transmet les données reçues sur un port, seulement vers le port sur lequel la station destinataire est connectée. Il réalise une remise en forme des signaux. Il supprime les collisions et les paquets non valides et réduit la charge moyenne sur le réseau entier.

Le **switch** intervient au niveau de la **couche Liaison de données (couche 2)**.

#### **Le Routeur (Router)**

Il crée une **segmentation logique** de réseaux. Il assure le passage de l'information entre deux sous-réseaux logiques distincts en choisissant le meilleur chemin. C'est la **couche réseau** qui assure ce routage. Il n'est pas transparent, il faut donc l'adresser pour le traverser.

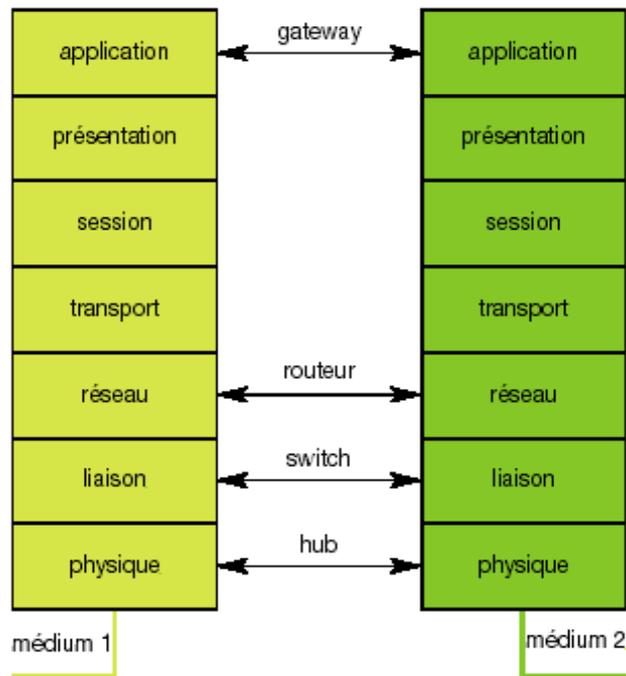
Le **Routeur** intervient au niveau de la **couche Réseau (couche 3)**.

#### **Passerelle (Gateway)**

Unité fonctionnelle qui permet l'interconnexion de deux réseaux d'architecture différente.

La **passerelle** intervient au niveau de la **couche Application (couche 7)**.

## V.2. Résumé



## VI - Conclusion

Après cette présentation succincte des réseaux locaux, nous allons aborder l'étude des différentes couches du **modèle** en commençant par les **couches basses** puis nous finirons par les **couches hautes** en abordant les principaux protocoles utilisés.