

# Principes fondamentaux de l'informatique

# 1. Notions de base sur le matériel

# 1.1. Circulation des informations dans un ordinateur classique.

- Circulation continue des **informations** et du **courant électrique** dans un PC.
- PC considéré comme un **réseau miniature**.

# La mémoire

- Instructions de démarrage :
  - stockées en mémoire **morte**.
- Applications logicielles :
  - stockées en mémoire **vive**
  - après chargement.
- RAM et ROM :
  - en **communication** constante avec le **processeur** via le **bus**.

# Les données

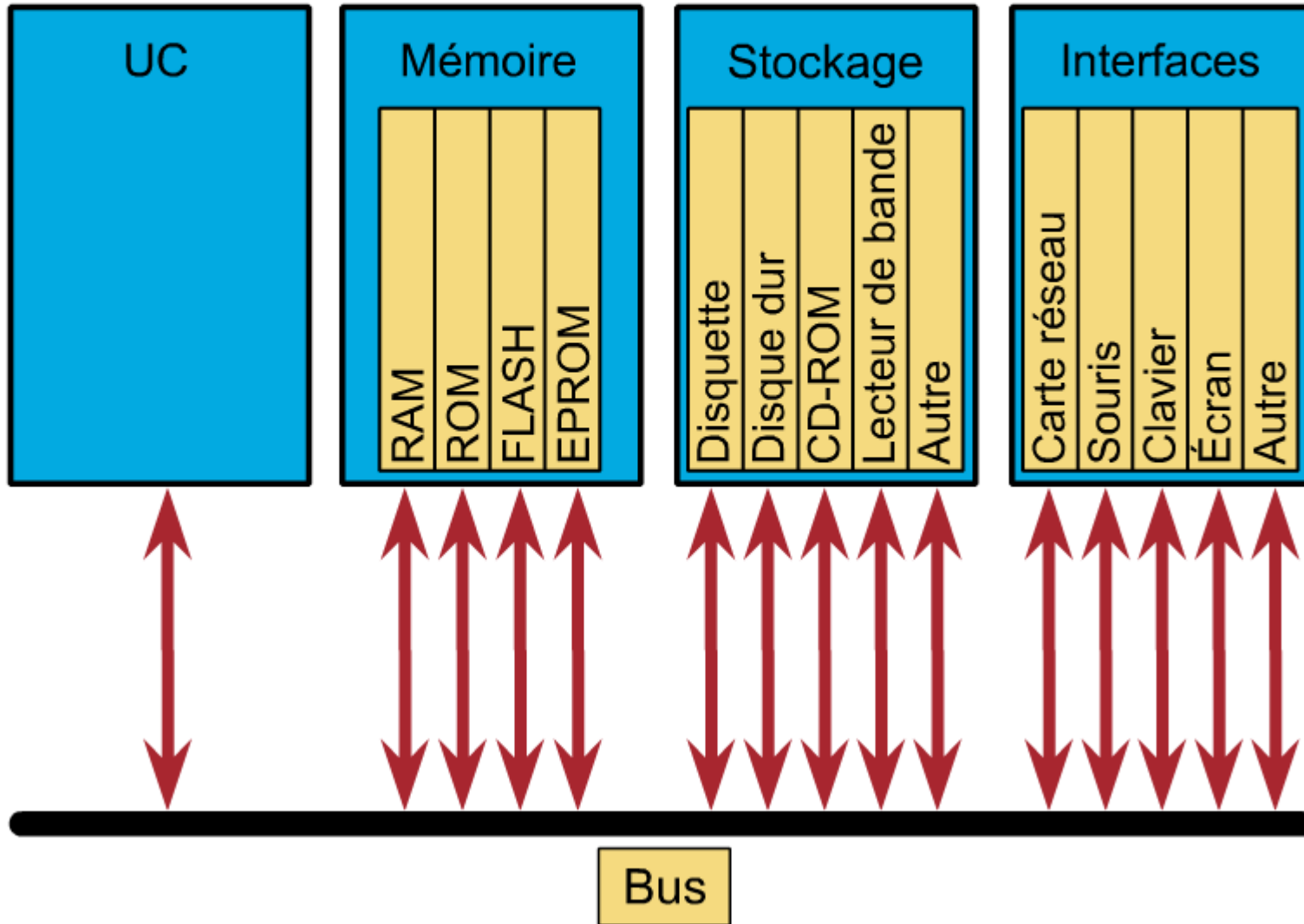
## ■ Enregistrées :

- de mémoire **vive** vers une unité de **stockage**.

## ■ Exportées :

- de mémoire **vive** et **processeur**,
- via le **bus** et les emplacements **d'extension**,
- vers l'imprimante, carte vidéo, carte son ou carte réseau.

# Un ordinateur classique : Flux d'informations



## 1.2. Relation entre les cartes réseau et les PC

- Carte de **circuits imprimés**
- Permet la communication réseau **depuis** et **vers** un ordinateur personnel.
- Aussi appelée *adaptateur de réseau local*, ou *NIC (Network Interface Card)*
- Peut être configurée comme une carte *Ethernet, Token Ring* ou *FDDI (Fiber Distributed Data Interface)*.

- Carte réseau :
  - connexion **série** avec le **réseau**
  - connexion **parallèle** avec **l'ordinateur**.
- Chaque carte a besoin :
  - 1 **numéro d'interruption**  
(*IRQ - interrupt request line*)
  - 1 **adresse d'entrée/sortie (E/S)**  
(*I/O - Input/Output*)



## Remarques :

- **IRQ** signal qui informe le processeur qu'un événement exigeant son intervention s'est produit.
  - Exemple : une IRQ envoyée au microprocesseur sur une ligne matérielle lorsque vous appuyez sur une touche du clavier. Le processeur doit alors amener ce caractère du clavier à la mémoire vive.
- **Adresse d'E/S** emplacement en mémoire utilisé pour entrer des données ou en extraire d'un ordinateur par une unité auxiliaire.

# Critères de choix d'une *carte réseau* :

## ■ le type de réseau

- Ethernet,
- Token Ring
- FDDI

## ■ le type de média

- câble coaxial ,
- câble à paires torsadées,
- câble à fibre optique,
- sans fil

## ■ le type de bus système

- PCI
- USB
- PCMCIA

# 1.3. Ordinateurs portables

- De plus en plus populaires,
- Emplacements d'extension de type *PCMCIA*
  - (*Personal Computer Memory Card Industry Association*) ou PC CARD,
  - Pour cartes réseau,
  - des modems,
  - des disques durs
  - un peu plus épais qu'une carte de crédit (3,3 mm, 5mm ou 10,5mm)

# Carte Ethernet



© Cisco Systems, Inc. 2000

# 2. Le système de numération binaire

## Rappels

# Unités d'information

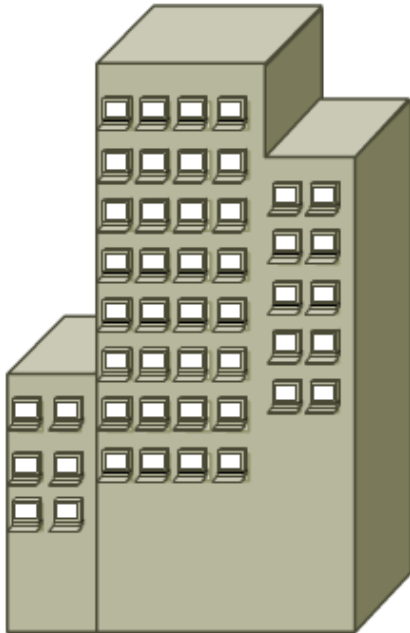
Unité	Définition	Octets*	Bits*	Exemples
Bit (b)	Chiffre binaire, 1 ou 0	1 bit	1 bit	Activé/Désactivé ; Ouvert/Fermé ; +5 volts ou 0 volt
Octet (o)	Habituellement 8 bits	1 octet	8 bits	La lettre X en code ASCII
Kilo-octet (Ko)	1 kilo-octet = 1 024 octets	1000 octets	8 000 bits	Courrier type = 2 Ko Rapport de 10 pages = 10 Ko Premiers PC = 64 Ko de RAM
Méga-octet (Mo)	1 méga-octet = 1 024 kilo-octets = 1 048 576 octets	1 million d'octets	8 millions de bits	Disquettes = 1,44 Mo RAM type = 32 Mo CD-ROM = 650 Mo
Gigaoctet (Go)	1 gigaoctet = 1 024 méga-octets = 1 073 741 824 octets	1 milliard d'octets	8 milliards de bits	Disque dur type = 4 Go
Téraoctet (To)	1 téraoctet = 1 024 gigaoctets = 1 099 511 627 778 octets	1 trillion d'octets	8 trillions de bits	Quantité théorique de données transmissibles par fibre optique en une seconde

\*Nombre de bits ou d'octets habituel ou approximatif

# 3. La terminologie de base des réseaux

## 3.1. Les réseaux de données

# Évolution des réseaux 1

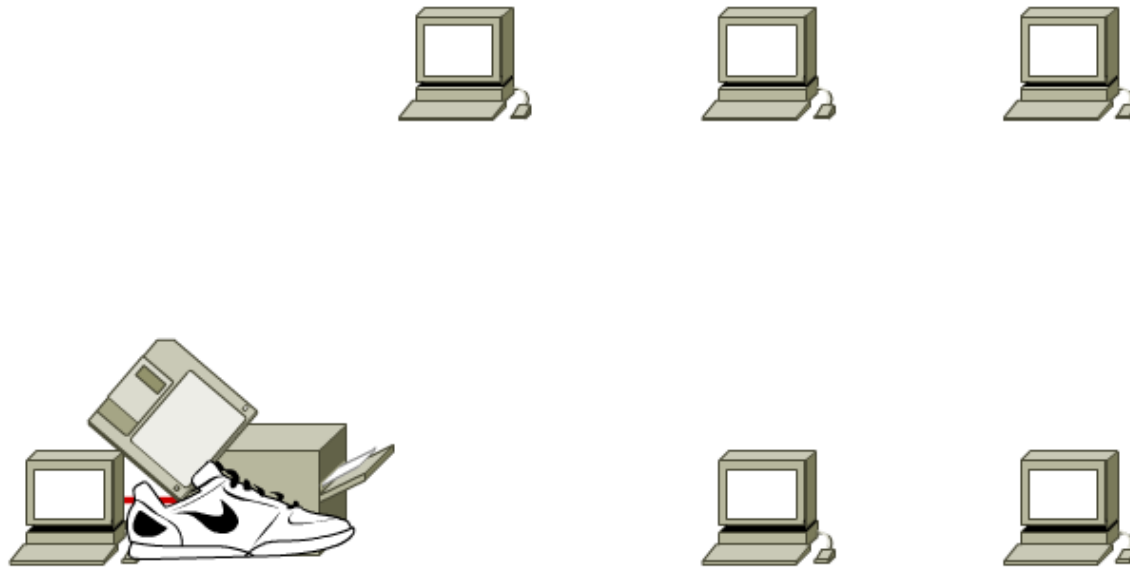


---

Les entreprises ont mis du temps à adopter les PC. La commercialisation de Lotus 1-2-3 et d'autres applications développées spécifiquement pour les entreprises a marqué le début de la croissance rapide du secteur des PC.

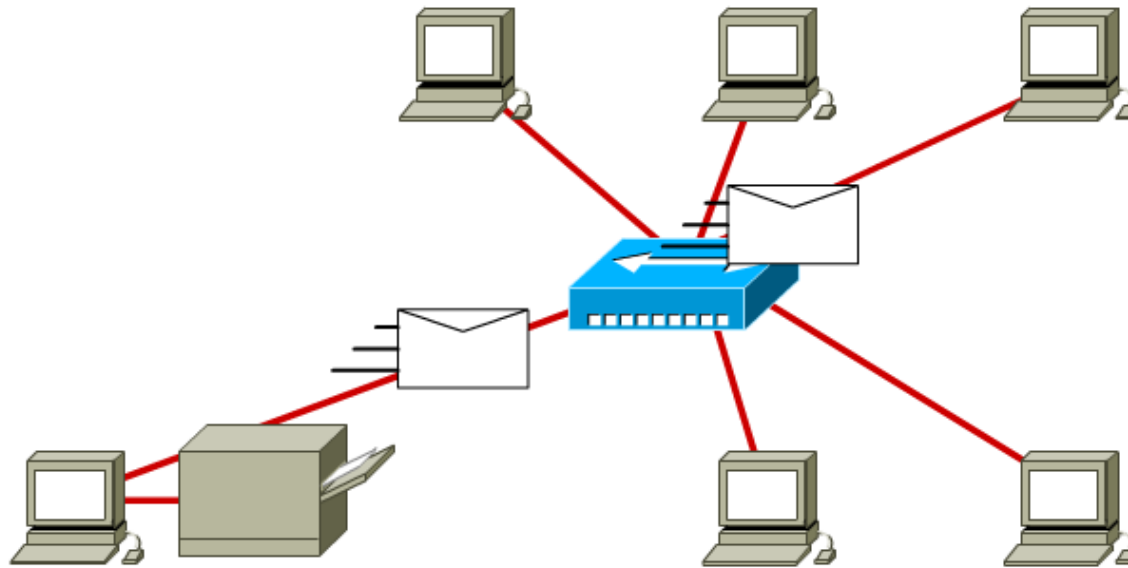


# Évolution des réseaux 2



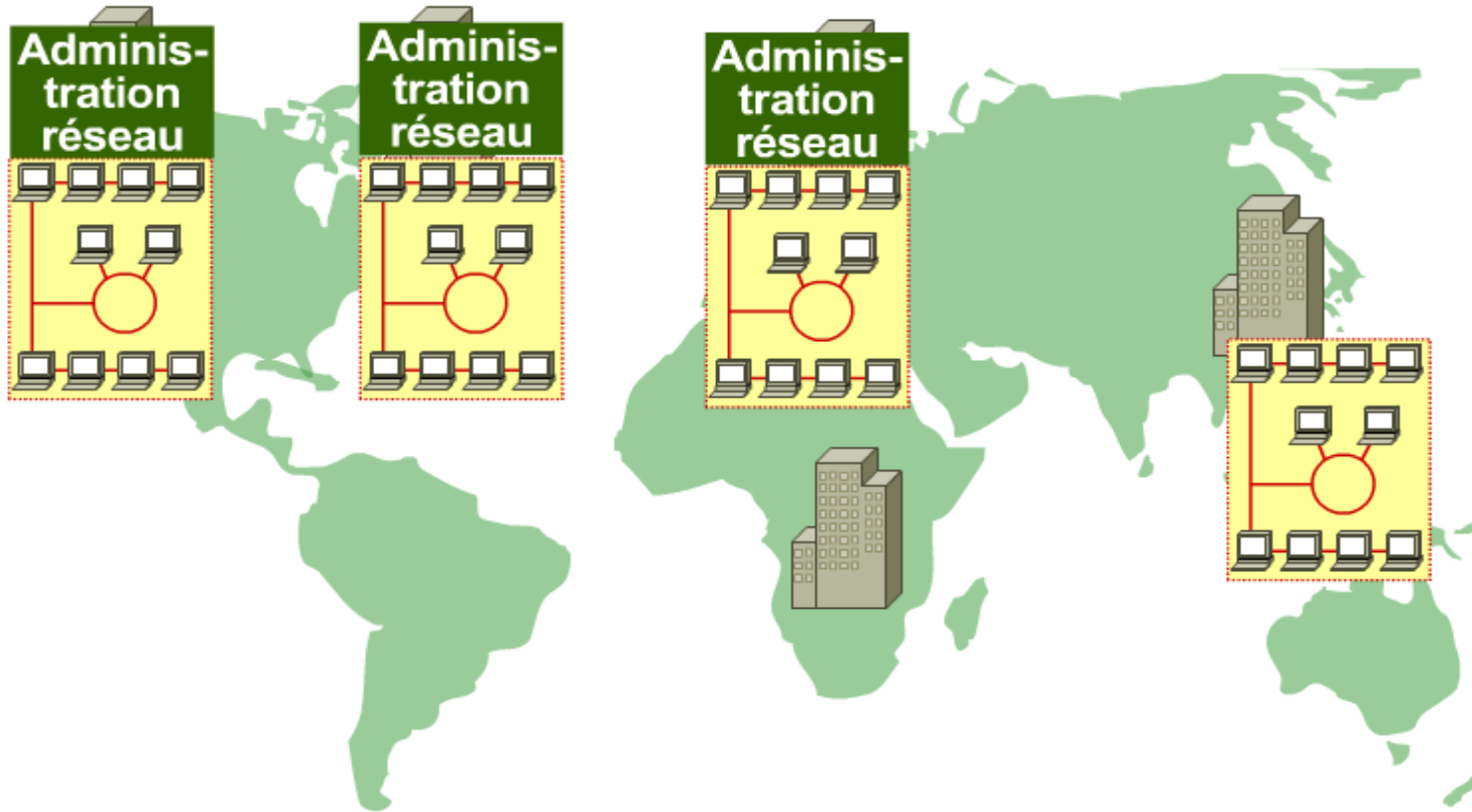
Autrefois, les entreprises investissaient dans des ordinateurs qu'elles utilisaient comme des unités indépendantes, parfois reliées à une imprimante. Pour imprimer des documents, les employés qui n'avaient pas d'imprimante devaient copier leurs fichiers sur disquette et transporter la disquette pour pouvoir imprimer à partir du poste d'un collègue possédant une imprimante. Cette version plutôt grossière d'un réseau était appelée " Réseau disquettes ".

# Évolution des réseaux 3



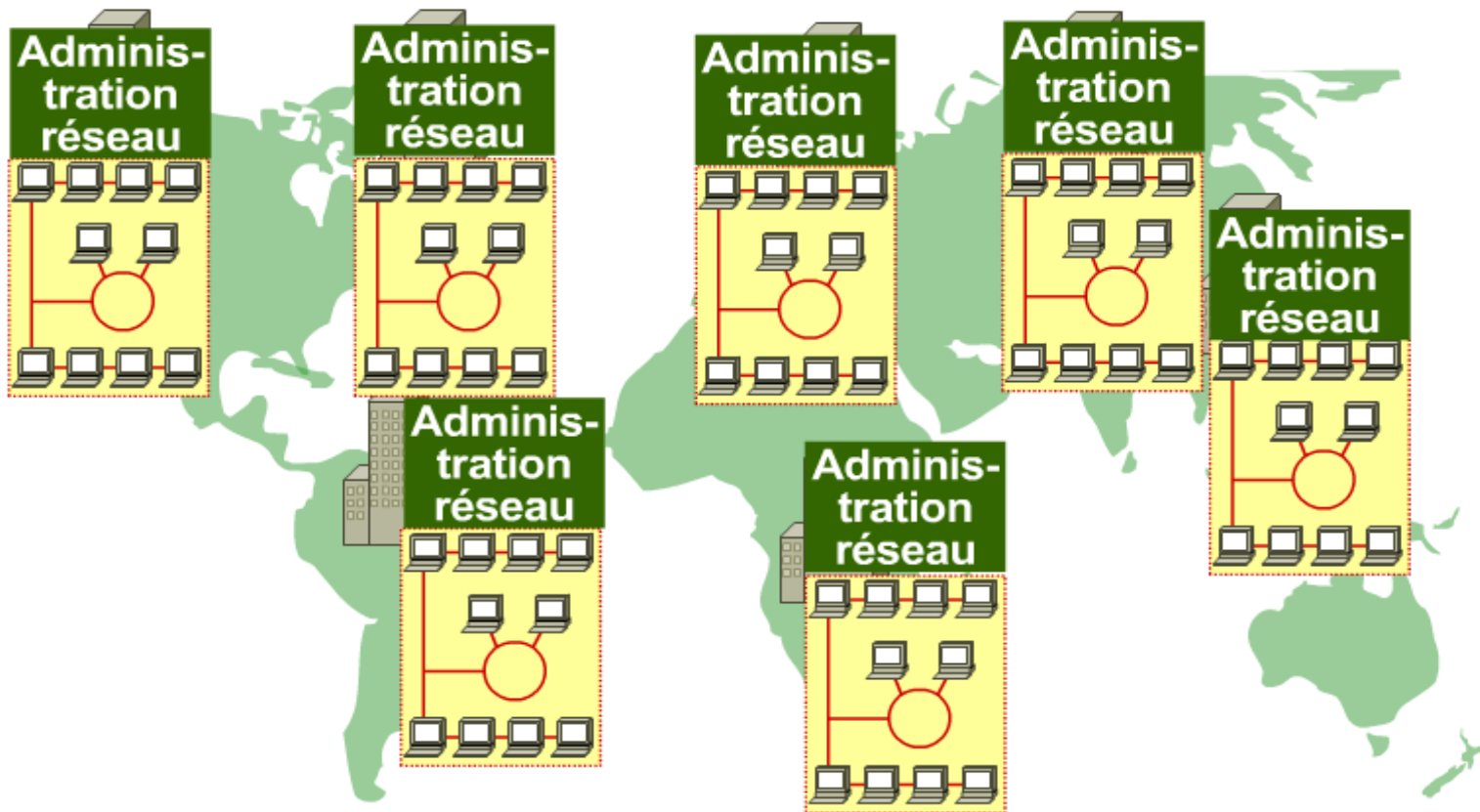
Au fur et à mesure de la croissance des entreprises, les inconvénients de ce genre de procédés devinrent de plus en plus évidents. Les entreprises ont alors investi dans des réseaux locaux ou LAN (Local Area Network). Grâce à la technologie des LAN, les utilisateurs des différents services d'une entreprise ont été en mesure de transférer rapidement des fichiers par voie électronique sur le réseau. Les imprimantes autonomes ont été remplacées par des imprimantes réseau à haut débit, partagées par des services entiers. Malgré cela, le "réseau disquettes" demeurait le seul procédé possible pour partager des fichiers avec des personnes appartenant à un autre service ou un autre LAN.

# Évolution des réseaux 4



Au fur et à mesure de leur croissance, les entreprises ouvraient des agences commerciales régionales dans le monde entier. Chaque agence possédait son réseau LAN, ses logiciels, son matériel et son administrateur réseau. Chacun des services était performant, mais électroniquement isolé de tous les autres. Ceci engendrait souvent des problèmes de performances globales dans les entreprises et des délais d'accès aux informations qui devaient être partagées.

# Évolution des réseaux 5



Trois problèmes ont engendré le besoin d'interconnecter les réseaux : les équipements et les ressources en double, l'impossibilité de communiquer avec tout le monde, dans tout lieu et à tout instant, et une administration de réseau LAN insuffisante. Pour les entreprises, ces problèmes ont été l'occasion de développer des solutions d'interconnexion à la fois pour les réseaux LAN et pour les réseaux WAN.

## 3.2. LAN, MAN, WAN

- **LAN = Local Area Network**
  - **Réseau Local d'Entreprise (RLE)**
- **MAN = Metropolitan Area Network**
  - **Réseau urbain**
- **WAN = Wide Area Network**
  - **Réseau étendu**

# Exemples de réseaux de données

Distance entre les unités centrales	Emplacement des unités centrales	Nom
0,1 m	Circuit imprimé Assistant personnel	Carte-mère Réseau personnel (PAN)
1,0 m	Millimètre Mainframe	Réseau de systèmes informatiques
10 m	Salle	Réseau local (LAN) Votre salle de classe
100 m	Bâtiment	Réseau local (LAN) Votre école
1000 m = 1 km	Campus	Réseau local (LAN) Université de Provence
100 000 m = 100 km	Pays	Réseau longue distance (WAN) Cisco Systems, Inc.
1 000 000 m = 1 000 km	Continent	Réseau longue distance (WAN) Europe
10 000 000 m = 10 000 km	Planète	Réseau longue distance (WAN) Internet
100 000 000 m = 100 000 km	Système terre-lune	Réseau longue distance (WAN) La terre et les satellites artificiels

## 3.2. Les réseaux locaux

- Relient toutes les **stations** de travail, les **périphériques**, les **terminaux** et les autres unités d'un immeuble,
- Permet de **partager** les **fichiers** et des **imprimantes**.
- Constitués
  - **d'ordinateurs**,
  - de **cartes réseau**,
  - de **médias réseau**,
  - **d'unités de contrôle** du trafic réseau
  - d'équipements **périphériques**.

# Équipements et réseaux locaux

## Les réseaux locaux (LAN) :

- ◆ couvrent une région géographique limitée,
- ◆ permettent des accès multiples aux médias à large bande,
- ◆ assurent un contrôle privé du réseau sous administration locale,
- ◆ assurent une connectivité continue aux services locaux,
- ◆ relient physiquement des unités adjacentes.

## À l'aide des équipements suivants :



Routeur



Pont



Commutateur Ethernet



Commutateur ATM



Concentrateur



## 3.3. Les réseaux étendus

- Relient les réseaux **locaux** entre eux
- Donnent accès aux ordinateurs ou aux serveurs de fichiers situés en d'autres lieux.
- Permet l'accès à **Internet**.

- **Quelques technologies couramment utilisées dans les réseaux WAN :**
  - **Modems**
  - **RNIS** (réseau numérique à intégration de services)
  - **DSL** (Digital Subscriber Line)
  - **Frame Relay**
  - **ATM** (Asynchronous Transfer Mode)
  - **Porteuses T** (États-Unis) et **E** (Europe) : T1, E1, T3, E3, etc.

# Équipements et réseaux WAN

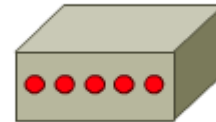
## Les réseaux WAN :

- ♦ couvrent une vaste région géographique,
- ♦ permettent l'accès par des interfaces série plus lentes,
- ♦ assurent une connectivité continue et intermittente,
- ♦ relient des unités dispersées à une échelle planétaire.

## À l'aide des équipements suivants :



Routeur



Modem CSU/DSU  
TA/NT1



Serveur de  
communication



Commutateur  
WAN large bande

# 4. La bande passante numérique

## 4.1. Les mesures de la bande passante

- *bande passante* = capacité.
- La bande passante est la mesure de la quantité de données pouvant circuler d'un endroit à un autre en une période de temps donnée.
- Le terme " bande passante " est employé dans deux contextes différents :
  - le premier concerne les signaux **analogiques**.
  - le deuxième concerne les signaux **numériques**.

# Unités de bande passante

Unité de bande passante	Abréviation	Équivalences
Bits par seconde	bits/s	1 bit/s = unité fondamentale
Kilobits par seconde	kbits/s	1 kbit/s = 1 000 bits/s = $10^3$ bits/s
Mégabits par seconde	Mbits/s	1 Mbit/s = 1 000 000 bits/s = $10^6$ bits/s
Gigabits par seconde	Gbits/s	1 Gbit/s = 1 000 000 000 bits/s = $10^9$ bits/s

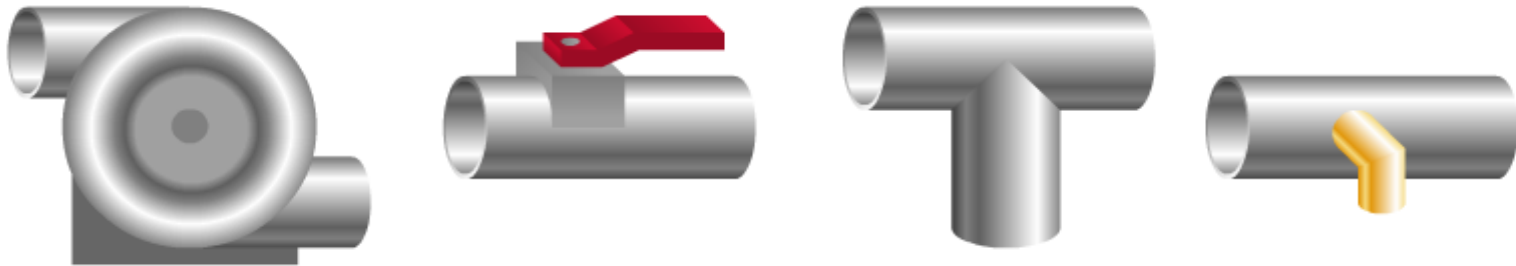
## 4.2. Deux analogies pour décrire la bande passante numérique

# Analogie entre tuyaux et bande passante

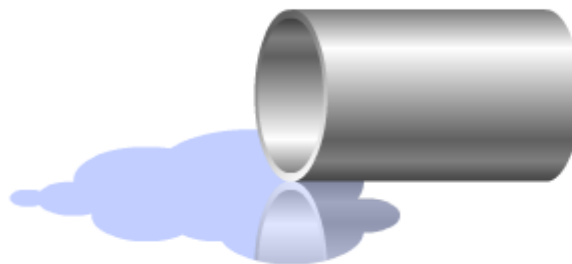
On peut comparer la bande passante au diamètre des tuyaux.



Les équipements réseau correspondent aux pompes, aux valves, aux raccords et aux robinets.



Les paquets sont comparables à l'eau.





# Analogie entre autoroutes et bande passante

La bande passante peut être comparée au nombre de voies.



Les équipements réseau correspondent aux bretelles, aux feux de signalisation, aux panneaux et aux cartes.



Les paquets sont comparables aux véhicules.



## 4.3 Les différences de bande passante des médias

Type	Bande passante	Distances
Câble coaxial de 50 ohms (Ethernet fin 10BASE2)	10 Mb/s	185 m
Câble coaxial de 50 ohms (Ethernet épais 10BASE5)	10 Mb/s	500 m
Paire torsadée non blindée (UTP) cat 3 (Ethernet 10BASE-T)	10 Mb/s	100 m
Paire torsadée non blindée (UTP) cat 5 (Ethernet 100BASE-TX)	100 Mb/s	100 m
Fibre optique multimode (62.5/125 mm 100BASE-FX)	100 Mb/s	2 000 m
Paire torsadée blindée (STP) cat 5 (Ethernet 1000BASE-CX)	1000 Mb/s	25 m
Fibre optique multimode (62.5/125 mm 1000BASE-SX)	1000 Mb/s	500 m
Fibre optique monomode (9/125 mm 1000BASE-LX)	1000 Mb/s	3 000 m
Sans fil	11, 22, 54 Mb/s	100 m env.

# Services WAN

Type de service WAN	Utilisateur type	Bande passante
Modem	Individus	56 kbits/s = 0,056 Mbits/s
RNIS	Télétravailleurs, PME	128 kbits/s = 0,128 Mbits/s
Frame Relay	Petites institutions (écoles) ; WAN fiables	56 kbits/s - 1 544 kbits/s = 0,056 Mbits/s - 1,544 Mbits/s
T1	Grandes organisations	1,544 Mbits/s
T3	Grandes organisations	44,736 Mbits/s
E1	Grandes organisations	2,048 Mbits/s
E3	Grandes organisations	34,368 Mbits/s
STM-0 (OC-1)	Compagnies de téléphone ; backbones des opérateurs Télécom	51,840 Mbits/s
STM-1 (OC-3)	Compagnies de téléphone ; backbones des opérateurs Télécom	155,251 Mbits/s
STM-16 (OC-48)	Compagnies de téléphone ; backbones des opérateurs Télécom	2,488320 Gbits/s

## 4.4 Débit et bande passante

- Par débit, on entend
- la bande passante **réelle**,
- mesurée à un moment précis de la journée