

Concepts de Base des Réseaux

Dr. Abir Ben Ali
www.elabedabir.weebly.com



Chapitre 1 Introduction et concepts de base

Chapitre 2 Les supports de transmission

Chapitre 3 La commutation

Chapitre 4 Les architectures de communication

Chapitre 5 Réseaux locaux et interconnexion

Chapitre 6 La couche réseau

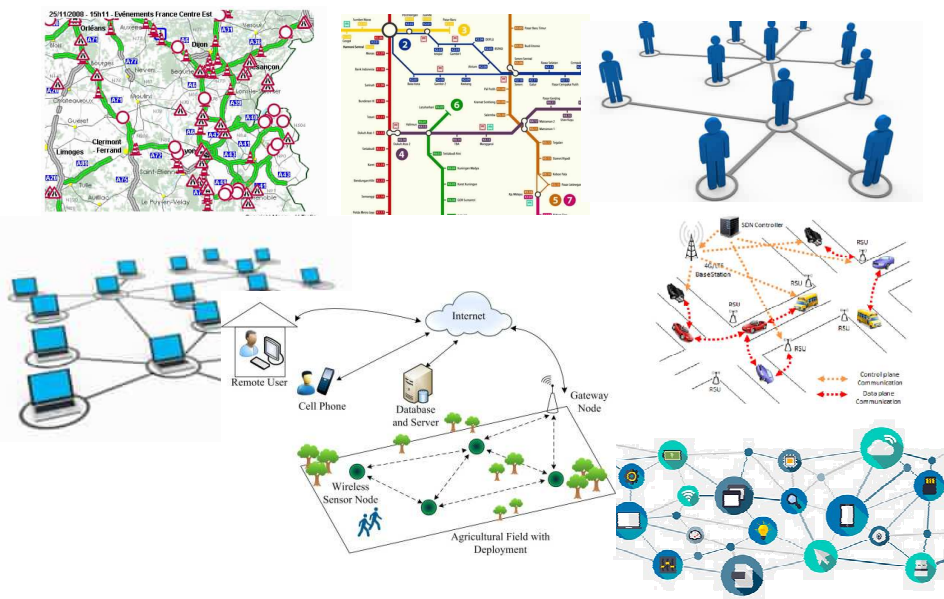
Références

Les réseaux, Guy Pujolle, Eyrolles
Réseaux Informatiques, Dean, Simond, Network+

Netographie

www.polymorphe.org
http://cours.uvt.rnu.tn
www.urec.cnrs.fr

Définition



Intérêts d'un réseau

- *Le partage de fichiers et d'applications*
- *La communication entre personnes (grâce au courrier électronique, la discussion en direct, etc.).*
- *La communication entre processus (entre des machines industrielles).*
- *La garantie de l'unicité de l'information (bases de données).*
- *Le jeu à plusieurs, etc.*
- *Diminution des coûts grâce aux partages des données et des périphériques.*
- *Standardisation des applications.*
- *Accès aux données en temps utile.*
- *Communication et organisation plus efficace.*

Applications « classiques »



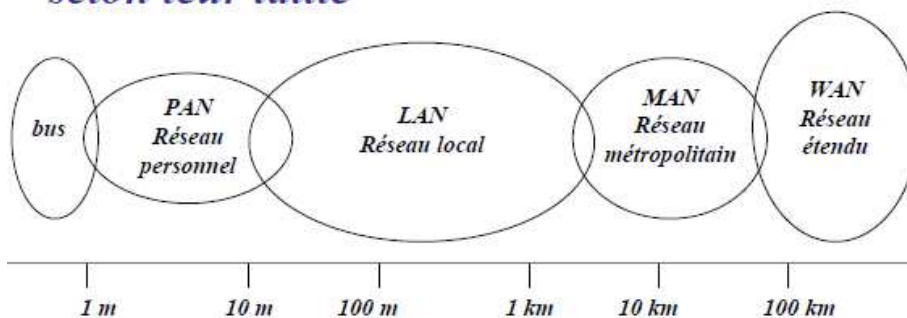
- Service de navigation (www)
- Messagerie électronique (SMTP/POP3, MOTIS,...)
- Transfert de fichier (FTP, NFS,...)
- Messagerie instantanée
- Commerce électronique
- streaming audio et vidéo
- Visioconférences
- Téléphonie sur IP
- ...

Applications « nouvelles tendances »



- Réseaux sociaux
- Internet des objets (IoT / IoE)
- Cités intelligentes
- e-Government
- e-Banking et Assurances
- e-Health
- Virtualisation & Cloud computing
- Data storage
- Smart grid
- Automotive
- Industrie 4.0

Classification des réseaux informatiques selon leur taille



Le réseau personnel PAN (Personal Area Network)

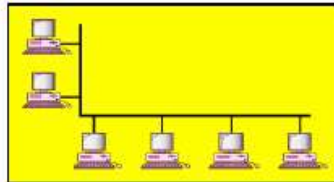
Le réseau local LAN (Local Area Network)

Le réseau métropolitain MAN (Metropolitan Area Network)

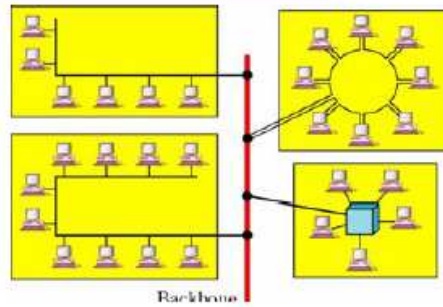
Le réseau étendu WAN (Wide Area Network)

Réseaux LAN

LAN simple

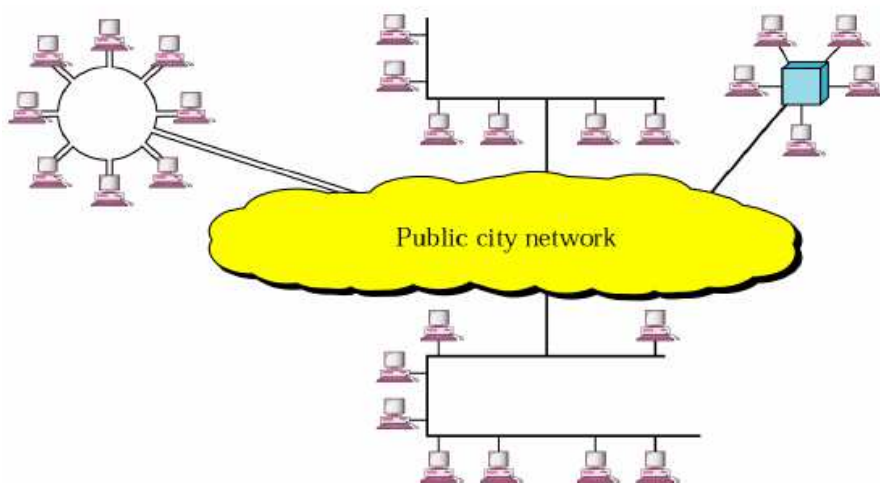


Interconnexion de LAN



7

Réseaux MAN



8

Réseaux WAN

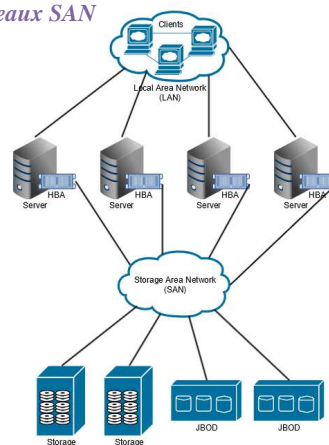


Classification des réseaux selon leur « étendue » --suite

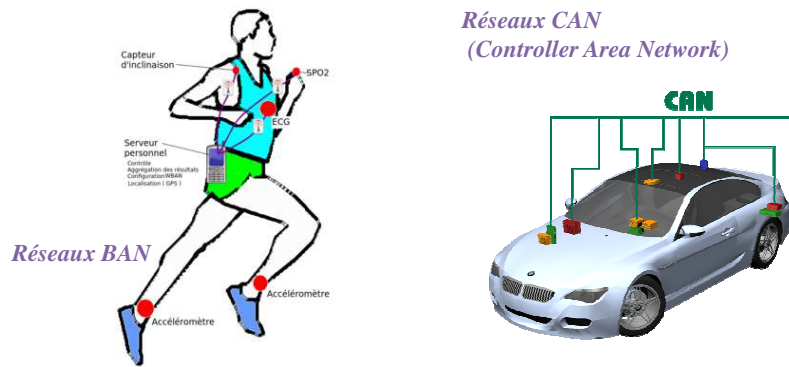
Réseaux PAN



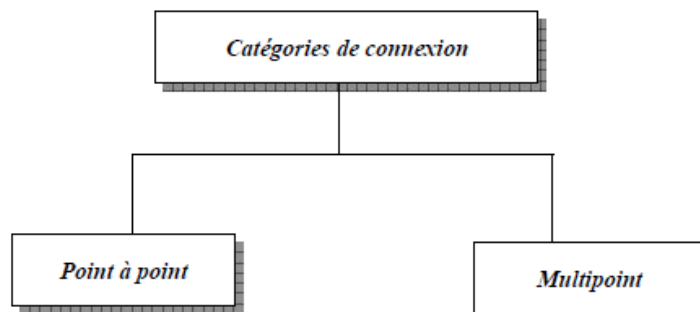
Réseaux SAN



Classification des réseaux selon leur « étendue » --suite

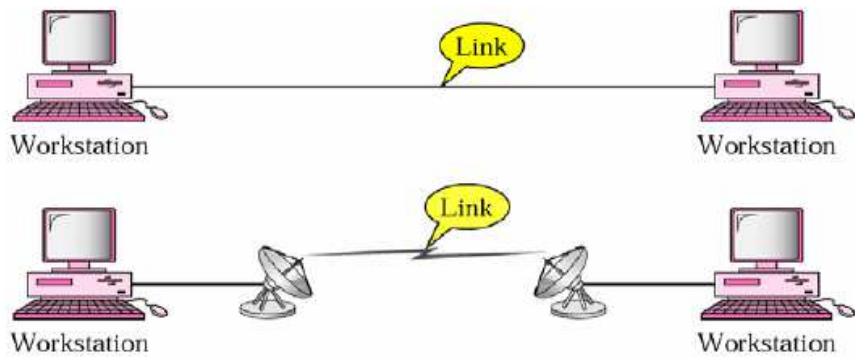


Les catégories de connexion

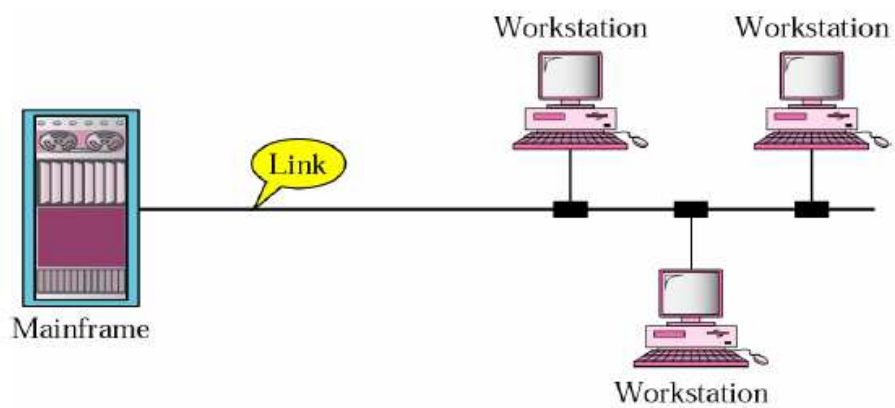


Connexion Point à point

Dans une connexion point à point, seulement DEUX équipements sont connectés par un lien dédié.



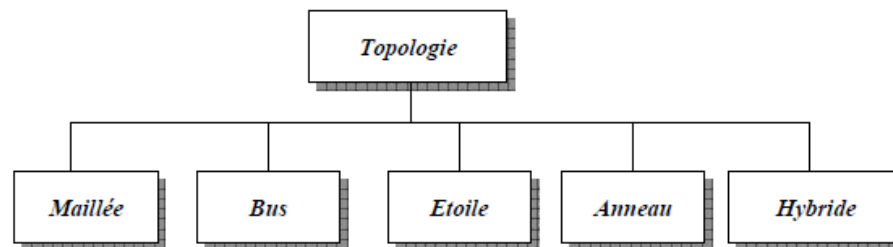
Connexion Multipoint



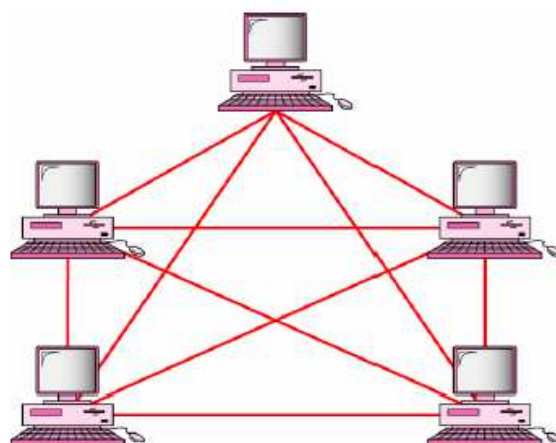
Dans une connexion multipoint, le lien est partagé par trois équipements ou plus.

Les topologies de réseaux

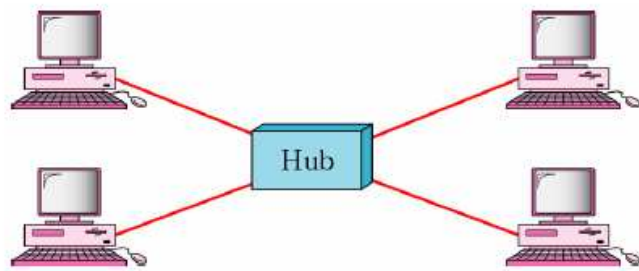
Une topologie définit une organisation (physique et logique) du réseau.



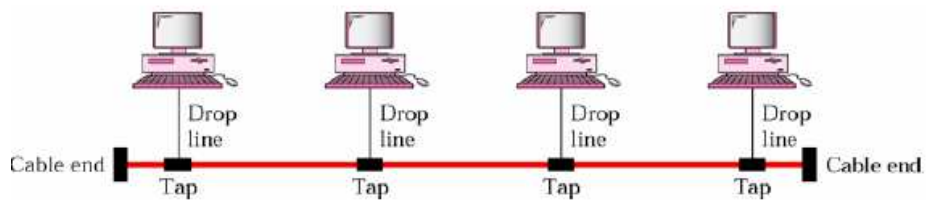
Maillage complet (pour cinq équipements)



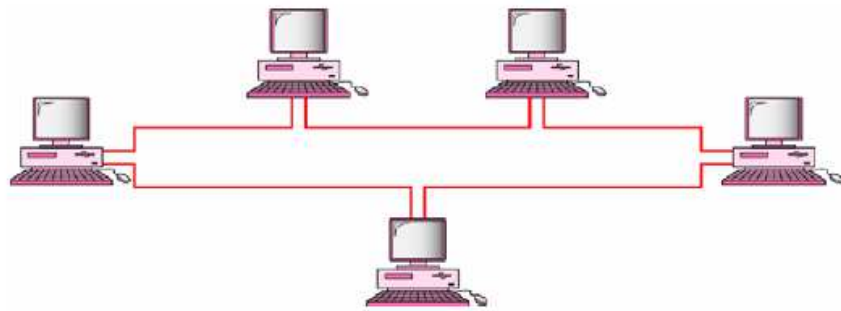
Topologie en étoile



Topologie en bus

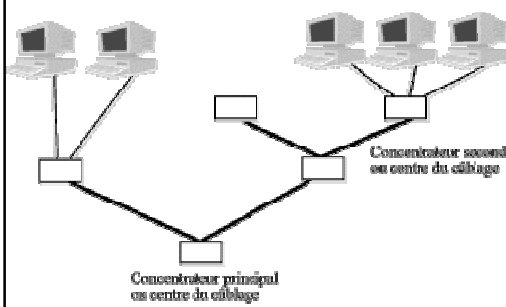


Topologie en anneau

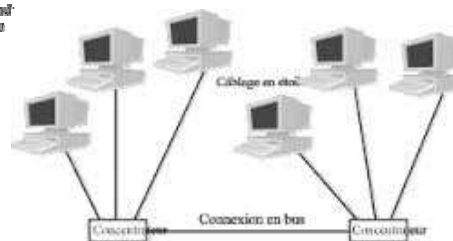


Les topologies hybrides

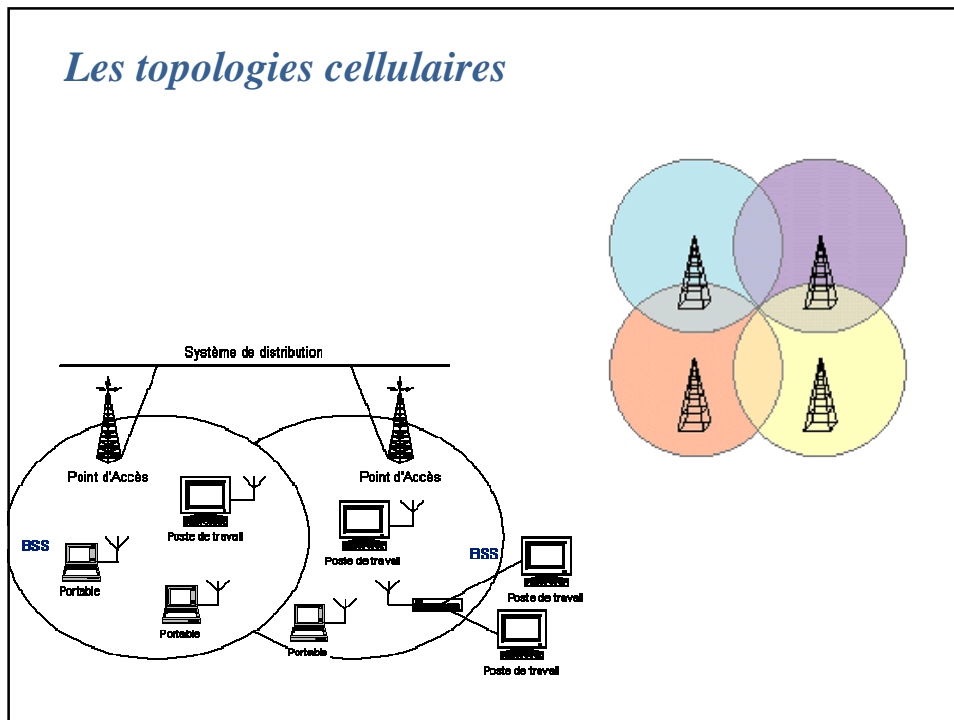
**Etoile généralisée (étendue)
En Arbre**



Bus ou Anneau d'étoiles



Les topologies cellulaires

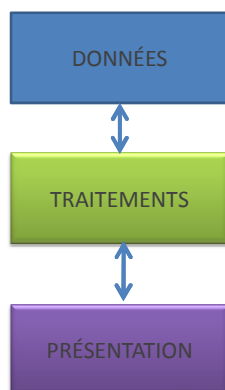


Classification des réseaux selon leur architecture

Le paradigme Client/Serveur

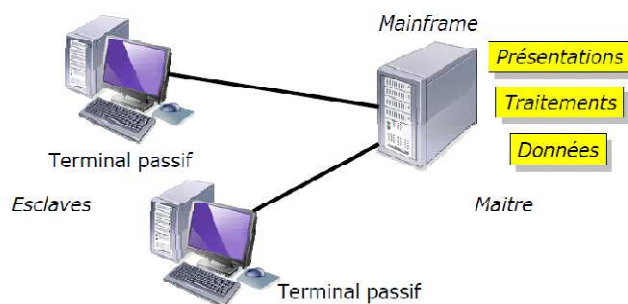
- Internet fonctionne principalement sur un modèle de client / Serveur.
- Les calculs peuvent être faits côté serveur ou côté client (Client lourd/léger)
- Suivant les contraintes d'utilisation ou contraintes techniques on a des différents types
 - ✓ Architecture 1-tiers
 - ✓ Architecture 2-tiers
 - ✓ Architecture 3-tiers
 - ✓ Architecture n-tiers

Découpage d'une application Client/Serveur



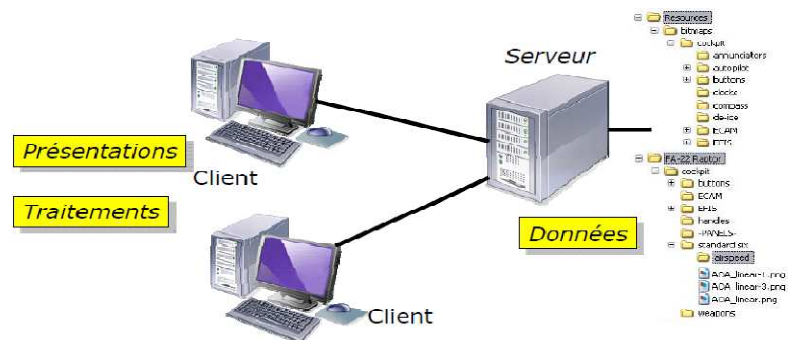
L'architecture 1 tiers

- ✓ Les 3 couches applicatives s'exécutent sur la même machine
- ✓ On parle d'informatique centralisée :
- ✓ Contexte multi-utilisateurs dans le cadre d'un site central (mainframe)



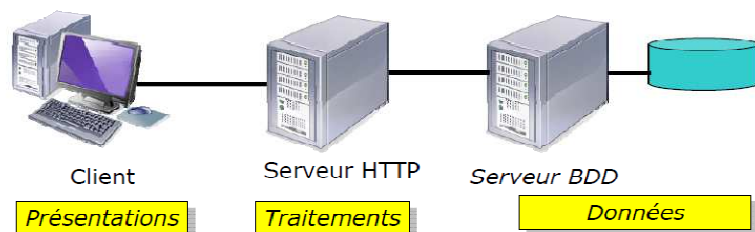
L'architecture 2 tiers

- ✓ Présentation et traitements sont sur le client
- ✓ Les données sont sur le serveur
- ✓ Contexte multi-utilisateurs avec accès aux données centralisées



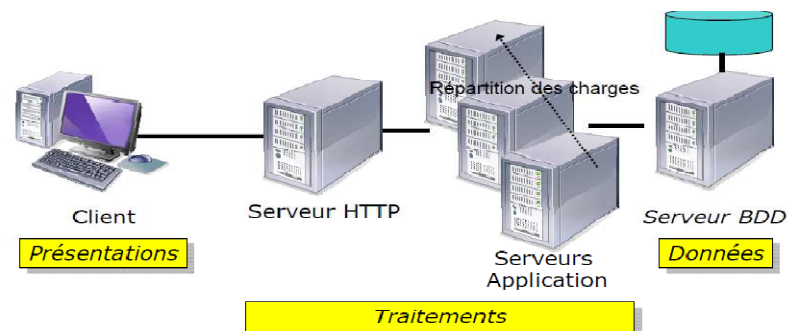
L'architecture 3 tiers

- ✓ La présentation est sur le client
- ✓ Les traitements sont pris par un serveur intermédiaire
- ✓ Les données sont sur un serveur de données



L'architecture N tiers

- ✓ La présentation est sur le client
- ✓ Les traitements sont pris par un serveur intermédiaire
- ✓ Les données sont sur un serveur de données



Serveurs ... ou pas?

L'architecture peer to peer

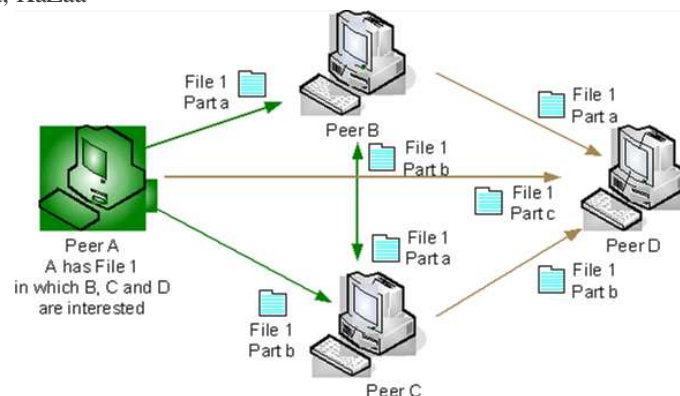
- ✓ Chaque nœud du réseau est libre de partager ses ressources.
- ✓ Un nœud peut jouer le rôle de Serveur / Client

Exemples

BitTorrent, eMule, Napster, eDonkey

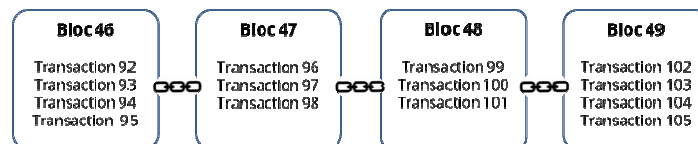
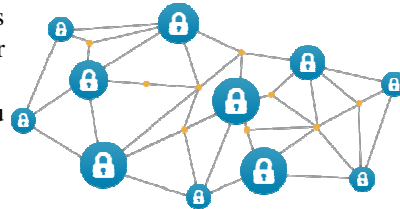
Kademlia, KaZaa

Bitcoin

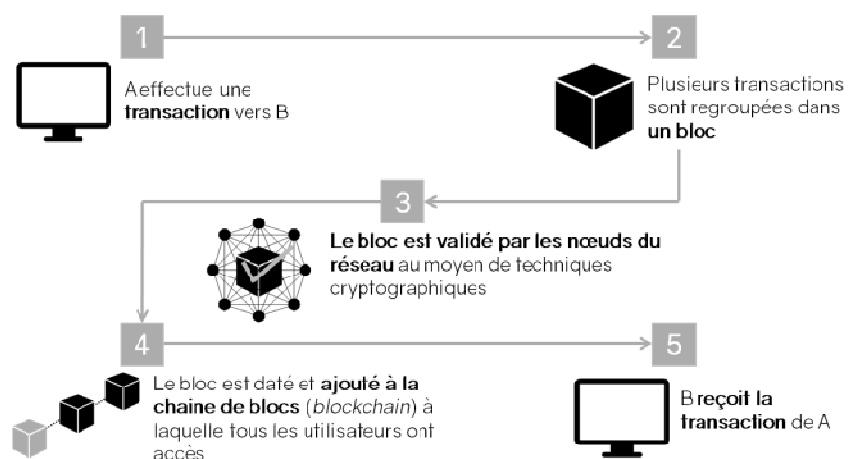


Architecture BlockChain

- ✓ Architecture décentralisée peer to peer
- ✓ Les transactions effectuées entre les utilisateurs du réseau sont regroupées par blocs.
- ✓ Chaque bloc est validé par les nœuds du réseau appelés les “mineurs”,



Architecture BlockChain (2)



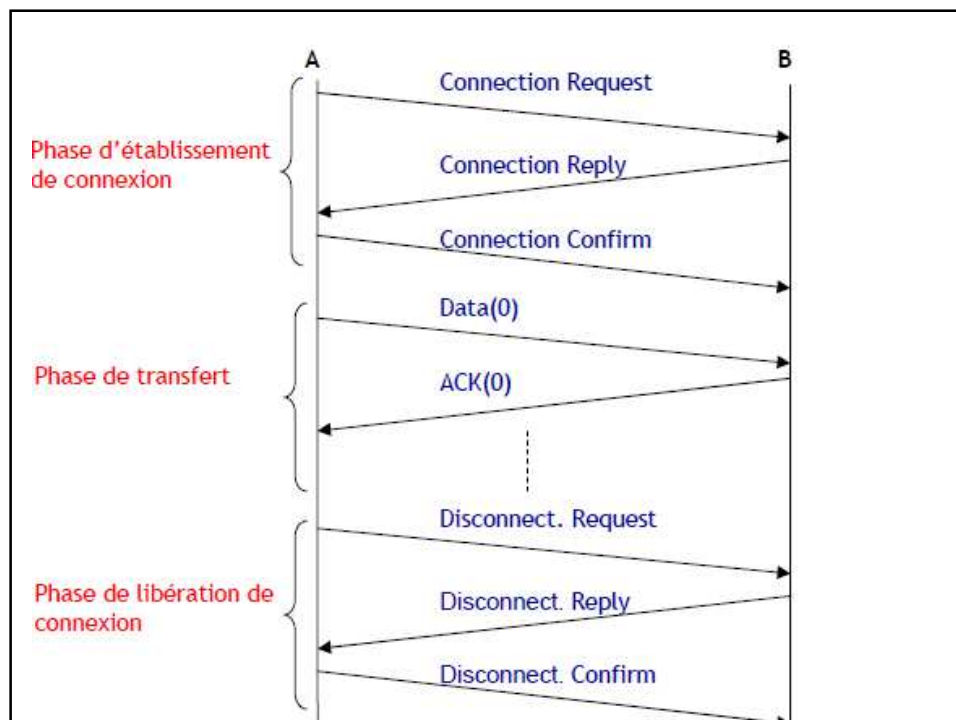
©Blockchain France 2016

BLOCKCHAIN
FRANCE

Classification des réseaux selon leur mode de connexion

Mode connecté

- Nécessite 3 phases :
 - 1) Phase d'établissement de connexion
 - 2) Phase de transfert
 - 3) Phase de libération de connexion



Classification des réseaux selon leur mode de connexion

Mode connecté

- sécurisation du transport par identification claire de l'émetteur et du récepteur
- possibilité d'établir à l'avance des paramètres de qualité de service qui seront respectés lors de l'échange des données.
- Lourdeur de la mise en place de la connexion
- difficulté à établir des communications multipoint.

--

Classification des réseaux selon leur mode de connexion

Mode non connecté

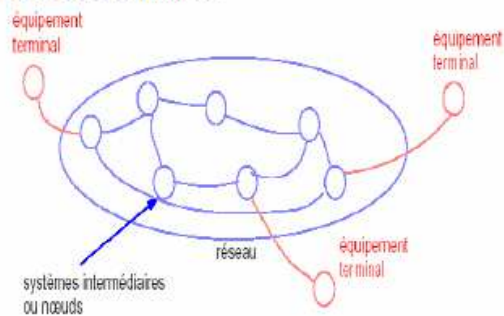
Unité de données= Datagramme

Les équipements de gestion du réseau acheminent les datagrammes saut par saut

- (+) Facilité de mise en place
- (+) Possibilité d'établir des communications multipoint
- (-) Pas de sécurité du transport,
- (-) Pas de fiabilité

Les techniques commutation

La commutation est nécessaire lorsqu'une communication emprunte successivement plusieurs liaisons. Les équipements intermédiaires associent une liaison (entrante) à une autre liaison (sortante) parmi celles disponibles.



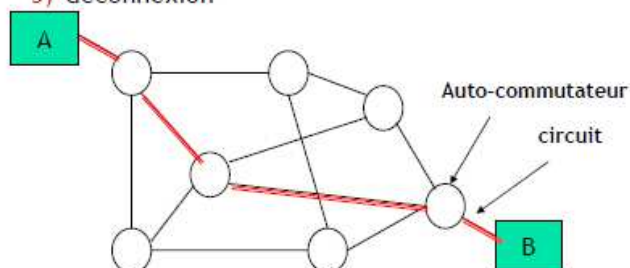
35

Commutation de circuits

Exp: RTC

Un lien physique (continuité métallique) est réservé durant tout l'échange :

- 1) Connexion
- 2) Échange
- 3) déconnexion



[Illustration
locale](#)

Commutation de circuits

Exp: RTC

- Ressource monopolisée.
- Présence physique permanente des deux abonnés.
- Pas de stockage intermédiaire.
- Régulation de trafic réalisée à la connexion.
- Noeuds de commutation : de simples relais.
- Facturation au temps de connexion et à la distance.
- Résistance aux erreurs variable.

Commutation de messages

Ex: Téléx, E-mail

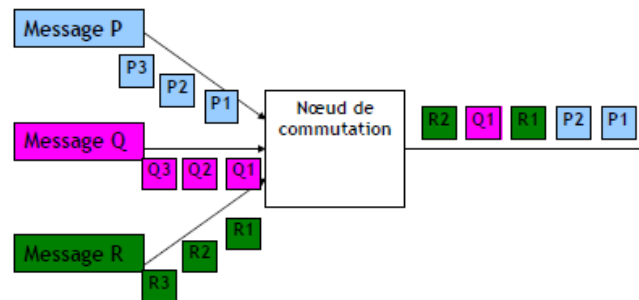
Message = bloc d'information = unité de transfert

- Acheminement individuel des messages, choix d'un chemin à chaque transmission.
 - Message mémorisé intégralement par chaque noeud avant retransmission (procédure *Store and Forward*).
 - Cette commutation est plus souple car elle permet de différer l'envoi si le noeud récepteur n'est pas disponible.
 - Un même chemin/liaison peut être attribué à plusieurs communications en même temps.
- (-) Chaque noeud a une mémoire de masse importante donc débit limité.
(-) Les messages longs sont sujets de taux d'erreurs élevés
(-) En cas d'erreur, il faut retransmettre la totalité du message.

[Illustration
locale](#)

Commutation de paquets Ex: Tunipac (X25), Internet (TCP/IP)

Paquets = fragments de messages



Les paquets sont envoyés indépendamment les uns des autres et sur une même connexion.

[Illustration locale](#)

Commutation de paquets

Ex: Tunipac (X25), Internet (IP)



En mode connecté = commutation de circuits virtuels

Ex: Tunipac (X25)

- Tous les paquets d'un même message suivent le même chemin, appelé « circuit virtuel »
- Ce dernier est établi au moment de l'établissement de la connexion
- Les paquets arrivent en ordre à la destination
- permet d'établir des paramètres de QoS

En mode non connecté = commutation de datagrammes

Ex: Internet

- Les paquets d'un même message sont envoyés indépendamment les uns des autres
- Ils peuvent suivre des chemins différents
- Les paquets peuvent arriver en désordre à la destination
- Nécessité de mettre en place des mécanismes de bufferisation et de réordonnement à la destination
- Pas de support de QoS (*best-effort*)

Commutation de cellules

Ex: ATM (Asynchronous Transfer Mode)

Cellule = l'unité de transfert de taille 53 octets
(« paquet de 2Ko)

- Permet d'obtenir des réseaux à très haut débits grâce à la rapidité de la commutation
- Fonctionne en mode connecté: utilise la commutation de circuits virtuels

Exercice 1

1. Si un concentrateur à 8 ports de sortie peut raccorder 8 PC ou autres concentrateurs, combien faut-il de concentrateurs pour connecter 22 stations ?
2. Vous avez un réseau de 10 PC. Cinq sont connectés à un premier concentrateur et les cinq autres à un second. Les deux concentrateurs sont reliés à un commutateur. Un routeur relie votre commutateur à un autre bureau qui possède une configuration identique.
Schématisez le réseau considéré.
Quels sont le type et la topologie du réseau mis en place

Exercice 2

Pour transmettre des messages entre 2 points A et B, on utilise un satellite S situé à 36 000 km de la terre. Les messages sont de 1 518 octets et le débit de la voie utilisée pour émettre les messages vers le satellite est de 10Mb/s.

- 1) Quel est le délai total d'acheminement d'un message de A vers B ?
- 2) On utilise une procédure d'attente réponse : A envoie un message vers B et attend que B acquitte ce message pour en envoyer un autre. La longueur du message d'acquiescement est 64 octets.

Calculer le taux d'utilisation de la voie (le rapport du nombre de bits effectivement transmis par unité de temps au débit nominal de la voie).

Exercice 3

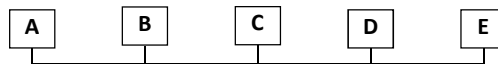
Sur une liaison hertzienne urbaine à 1200 b/s, on envoie des messages de 64 bits.

La fréquence d'émission est de 12 messages/s.

Calculer le taux d'utilisation de la voie.

Exercice 4

Un réseau Ethernet à 10 Mbit/s est composé de 5 stations équidistantes A,B,C,D et E selon le schéma ci-contre.



A l'instant T_0 , la station A veut émettre une trame vers E et à l'instant $T = T_0 + \frac{T_p}{5}$ la station E veut émettre une trame vers C ; avec T_p est le temps de propagation des signaux de A vers E. A quel instant la collision se produit-elle ? A quel instant celle-ci sera-t-elle détectée par A ? et par E ?

Terminologies

Téléinformatique : Ensemble de techniques qui utilisent conjointement l'informatique et la transmission de données à distance.

Télématique : Ensemble de services rendus possibles grâce à la téléinformatique

Réseau informatique : ensemble d'ordinateurs reliés entre eux grâce à des lignes physiques et échangeant des informations sous forme de données numériques (valeurs binaires).