



M1 Info - Cours de Réseaux

Cours 1

« Concepts généraux »

2018 – 2019

Dr Saadbouh O CHEIKH EL MEHDI

1



Notion de réseau

Définition 1

- **Un réseau :**
 - Deux ou plusieurs noeuds connectés par une liaison physique
 - Deux ou plusieurs réseaux connectés par deux ou plusieurs nœuds
 - Noeud :
 - station de travail ou des noeuds de commutation ou d'interconnexion,...
 - Liaison physique : câble, fibre, satellites,...

Définition 2

- **Un réseau :**
Un système de communication (moyens matériels + moyens logiciels) qui permet à un ensemble d'ordinateur (au sens large) d'échanger des informations et partager des ressources

NB : Cette deuxième définition complète la première en mettant en exergue la partie logicielle d'un réseau

2

Pourquoi des réseaux ?

- Raisons techniques et économiques

- Partage et mise à disposition de ressources
 - imprimantes, données, programmes, ...
- Réduction des coûts
- ...

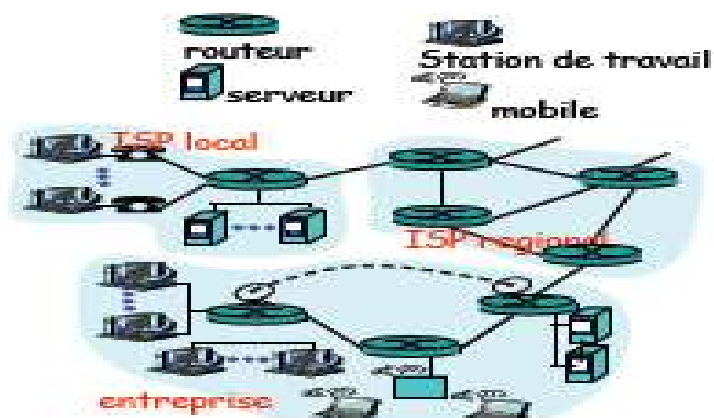
- Raisons services nouveaux

- Communication et diffusion de l'information
 - messagerie électronique, web, téléphonie, ..
- Commerce et paiement électronique
 - carte bancaire

3

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

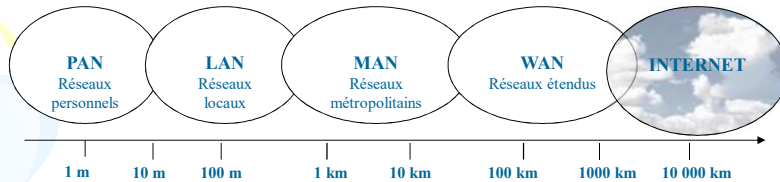
Exemple : Internet



4

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Classification de réseaux (en fonction de taille)



PAN : *Personal Area Network*
LAN : *Local Area Network*
MAN : *Metropolitan Area Network*
WAN : *Wide Area Network*
INTERNET: *Inter Network*

5

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Classification de réseaux (en fonction de taille)

- **PAN** - **Personal Area Network** = réseau personnel
 - **1 m** : Par ex: **Bluetooth, liaison sans fil**
ordinateur/souris, clavier, imprimante, ...
- **LAN** - **Local Area Network** = réseau local
 - **10 m - 1 km** : **salle/immeuble/campus**
- **MAN** - **Metropolitan Area Network** = réseau métropolitain
 - **10 km** : **ville**
- **WAN** - **Wide Area Network** = réseau longue distance
 - **100 km - 1000 km** : **pays/continent**
- **INTERNET- INTER NETwork**= inter réseau
 - **10 000 km** : **interconnexion de réseaux, la terre entière**

6

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Performances des réseaux (Vocabulaire)

- **Débit binaire:** Quantité de données qui peut-être transmise par unité de temps
- Exemple : 10Mbit/s
- **Latence (délai):** Temps qu'il faut pour émettre un message de A vers B (Nombre de secondes que met le premier bit pour aller de la source à la destination)
- Exemple : 24 millisecondes (ms)
- **Éléments de latence:**

Latence = durée de transmission + temps de propagation + temps d'attente

7

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Performances des réseaux (Vocabulaire)

- **Durée de transmission :** taille du message / débit
 - Temps nécessaire pour transmettre les données (les envoyer sur le réseau)
- **Temps de propagation :** distance / vitesse de propagation
 - Temps nécessaire pour que les données aillent de l'émetteur au récepteur
- **Temps d'attente**
 - temps "perdu" par le système de communication (notamment à cause de l'occupation des ressources)
- **La somme (temps de propagation + temps d'attente), ou latence de base, est un délai incompressible**

Transmission	Propagation	= Latence de base
Latence = taille/débit + distance/vitesse + attente		

8

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Topologies des réseaux

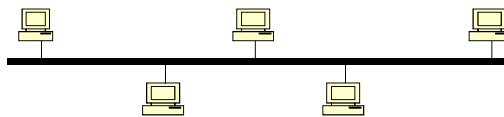
1. **Topologie physique:** Décrit la façon dont les machines sont reliées physiquement entre elles (la configuration spatiale du réseau)
 - Ex: Topologie en bus, en étoile, en anneau, ...etc.
2. **Topologie logique:** Décrit la façon dont les données transitent dans les lignes de communication (les câbles)
 - Ex: Ethernet, Token Ring, ... etc. (nous les verrons plus loin)

9

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Topologies des réseaux

Topologie en bus



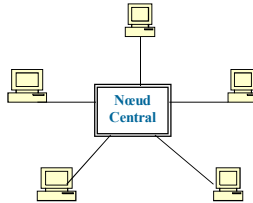
- Tous les ordinateurs sont reliés au même câble (*appelé bus ou parfois segment*)
- Tout le monde parle à tout le monde
- Simple à mettre en place
- Vulnérable : rupture du câble provoque l'interruption de la communication
- **Passive** : les ordinateurs ne font que écouter les données qui circulent sur le réseau, ils ne sont pas chargés de transférer les données d'un ordinateur vers le suivant
- « **Bouchon** » à chaque extrémité du câble afin d'absorber les signaux (Pour supprimer définitivement les informations pour qu'une autre station puisse émettre)

10

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Topologies des réseaux

Topologie en étoile



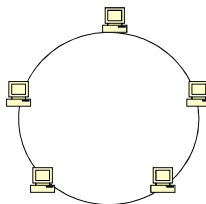
- Tous les ordinateurs sont reliés à l'aide d'un câble à un **concentrateur** (Nœud Central qui soit un répéteur «hub», soit un commutateur «switch»)
- Le nœud central émule n liaisons point à point
- Facile à mettre en œuvre et à gérer
- La panne d'un seul ordinateur n'a aucune incidence sur le reste du réseau
- La panne du nœud central entraîne le dysfonctionnement du réseau

11

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Topologies des réseaux

Topologie en anneau



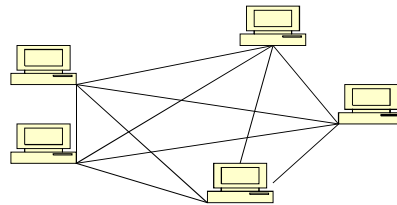
- Tous les ordinateurs sont reliés à un seul câble en anneau
- L'information circule dans un seul sens et transite de station en station
- Les ordinateurs parlent à tour de rôle
- La rupture d'une partie du réseau provoque un blocage total de celui-ci (C'est pourquoi l'anneau est parfois doublé)

12

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Topologies des réseaux

Topologie maillée



- Plusieurs chemins pour aller d'un nœud à l'autre
- Une grande capacité de tolérance de panne
- **Exemple : Internet**

13

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

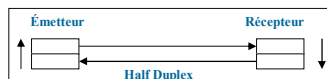
Modes de transmission

Pour communiquer des informations entre deux points, il y a trois possibilités pour le sens de transmission:

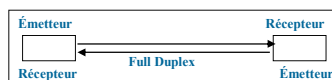
- 1- Simplex:** liaison unidirectionnelle (Ex: Radio, télévision)



- 2- Half- duplex:** liaison bidirectionnelle (deux directions, une par une, Ex(CB))



- 3- Duplex:** liaison bidirectionnelle simultanée (Ex: téléphone)



14

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Modes de communication

Quelle que soit l'architecture physique d'un réseau, il n'y a que deux modes pour le transfert des données à travers le réseaux

1- Mode connecté (type téléphone)

- 1- Établissement de la connexion
- 2- Transfert des données
- 3- Libération de la connexion

2- Mode non connecté (type courrier postal)

- 1- Envoi d'un « datagramme »
- 2- Stockage dans une boîte aux lettres
- 3- Le destinataire le récupère quand il veut

15

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Mode connecté

- Le circuit virtuel -

1- Établissement de la connexion

- **A** demande une connexion avec **B** par l'envoi d'un message spécial (**paquet d'appel**)
- Le paquet d'appel est routé dans le réseau avec l'adresse du destinataire **B**
- Le paquet d'appel trace un chemin entre **A** et **B** dans le réseau : le circuit
- **B** confirme ou non la connexion avec un autre message spécial (**paquet d'acquiescement**)

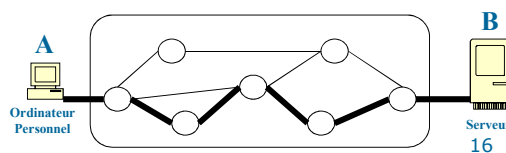
2- Transfert des données

- Tous les paquets du message sont envoyés à **B** en suivant le même chemin dans le réseau
- Les paquets du message contiennent le **numéro du circuit** et non plus l'adresse de **B**
- Les paquets de données sont commutés sur le circuit virtuel

3- Libération de la connexion

- un **paquet de libération** du circuit est envoyé à l'initiative de **A** ou **B**.
- ce paquet est commuté

- Exemple: ATM, X25



M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

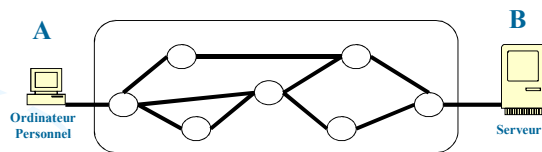
Mode non connecté

- Mode datagramme -

- **A** envoie vers **B** les différents paquets de son messages avec l'adresse de **B** sans demande préalable de connexion (pas de circuit virtuel entre **A** et **B**).

- C'est aux équipements du réseau d'acheminer ces paquets **individuellement** par des chemins pouvant être différents, et en les **temporisant** si nécessaire.

Exemples : Internet



Plusieurs chemins peuvent être empruntés

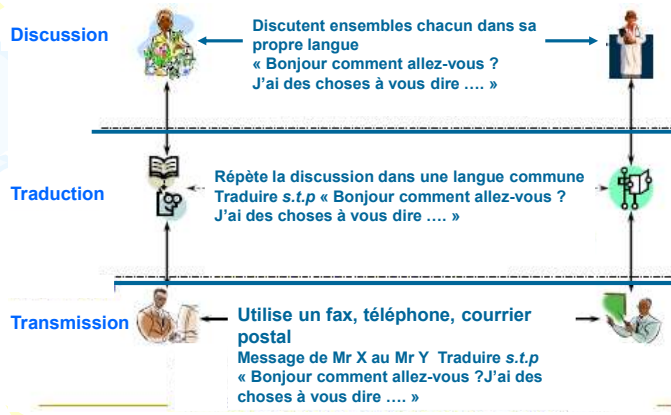
17

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Architecture des réseaux

Architecture = ensemble de couches et de protocoles

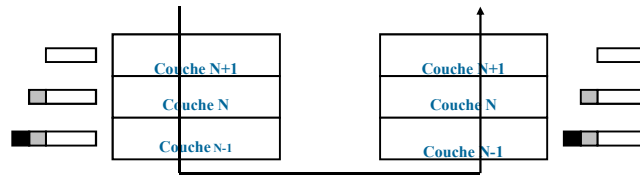
- Notion de Couche -



18

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Notion de Couche



Décomposition en couches

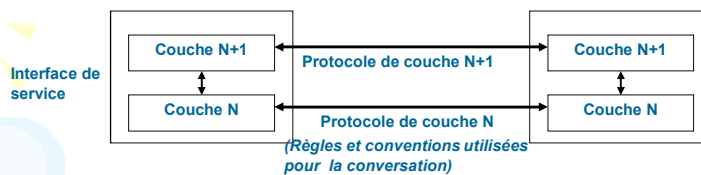
- Utilisation de l'abstraction pour cacher la complexité
- Chaque couche est responsable de la gestion d'une partie du problème
- A chaque niveau d'abstraction correspond un groupe homogène de fonctions de communication
- Découpage des messages en Unités de Données ou Data Unit

Avantages

- Faciliter la compréhension globale
- Simplifier la mise en œuvre
- Éviter les interactions non désirées

19

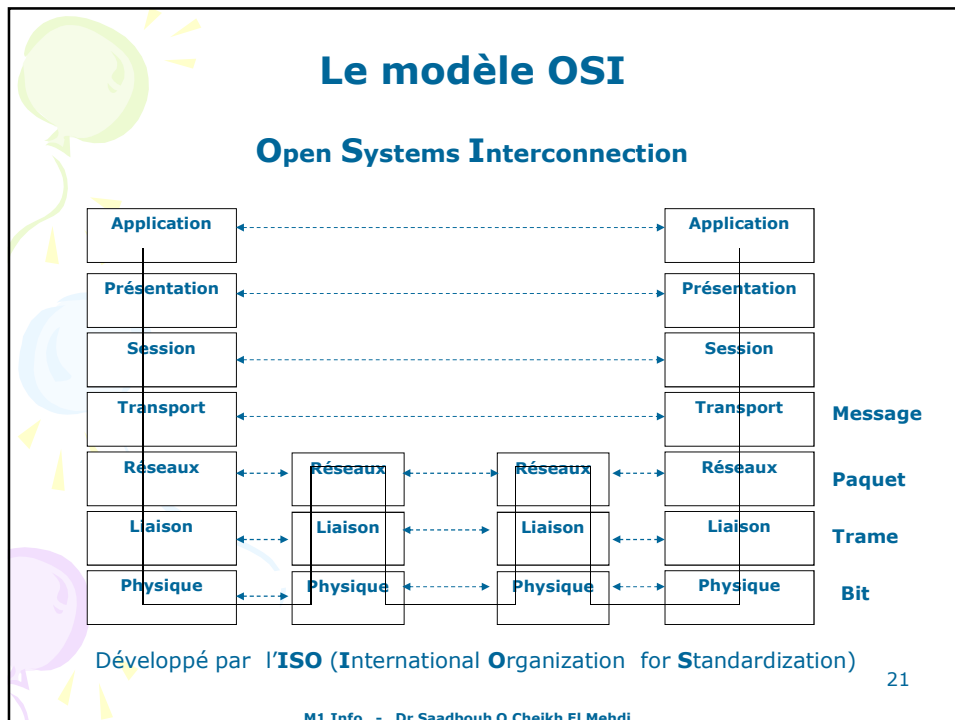
Notion de protocole



Protocole = un ensemble de conventions préétablies pour réaliser un échange (fiable) de données entre deux entités

Il définit : le format de données et les règles d'échange
- syntaxe et sémantique des messages

20



Le modèle OSI (suite)

- Modèle d'architecture de réseau (constitué de 7 couches)
- Chaque couche est identifiée par son niveau **N**
- Chaque couche réalise un sous – ensemble de fonctions nécessaire à la communication avec un autre système
- Pour réaliser ces fonctions la couche **N** s'appuie uniquement sur la couche immédiatement inférieure par l'intermédiaire d'une interface
- Pour réaliser ces fonction, chaque couche **N** dialogue avec son homologue sur le système distant
- Les règles et conventions utilisées pour ce dialogue sont appelées protocole de couche **N**
- Pas d'échange direct de données entre 2 couches paires sauf pour la couche **1**
- L'échange effectif des données dans le réseau se fait en passant les données à la couche immédiatement inférieure

22

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Le modèle OSI (suite)

7- Couche application

Ensemble de services proposés aux utilisateurs: transfert de fichier, messagerie, appel de procédure distante, ...

6 - Couche présentation

Mode de présentation des données échangées afin d'assurer la compatibilité entre systèmes non nécessairement identiques.

5 - Couche session

Gestion des dialogues et des transactions (Initier, contrôler et terminer des conversations:session)

4 - Couche transport

Aspects liés à la livraison des données (correction d'erreur, segmentation, réassemblage)

3 - Couche réseau

Gestion de sous- réseaux: routage et adressage

2 - Couche liaison

Acheminer les données sur le lien ou le support de transmission spécifique

1- Couche physique

Transport physique de l'information (en bits)

Nous détaillerons davantage les fonctionnalités de chaque couche...

23

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

Modèle OSI

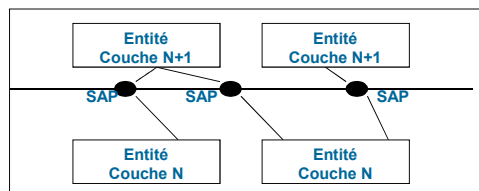
- Concepts -

Entité : - Les éléments actifs d'une couche sont appelés « entités »

- Chaque entité met en application les fonctions et les protocoles de "sa couche " pour communiquer avec son homologue sur les autres systèmes
- Les entités de la même couche **N** de 2 machines différentes sont appelée entités paires (ou entités homologues)
- Chaque entité interagit avec les entités de couches adjacentes à travers un **SAP** (Service Access Point)

SAP : - Les services d'une couche **N** sont accessibles par les points d'accès aux services (**Service Access Point ou SAP**)

- Chaque **SAP** est identifié par une adresse unique



24

Modèle OSI

- Concepts -

SAP : - **Exemples** :-Typiquement les **SAP** du réseau téléphonique sont les prises de téléphone et les adresses sont les **N°** de téléphone
- Les boîtes postales, ...etc.

PDU (Protocol Data Unit)

- Unité de Données de Protocole
- Messages échangés entre entités paires
- Le format des PDU est défini par le protocole

SDU (Service Data Unit)

- Unité de Données de Service
- PDU de la couche supérieure

PCI (Protocol Control Information)

- Information de contrôle de protocole
- En-tête de la PDU
- Pour la communication avec l'entité paire

25

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

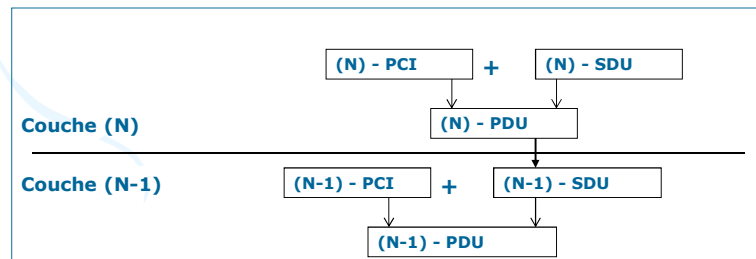
Modèle OSI

- Concepts -

Encapsulation:

Une entité de la couche **(N)** reçoit un **SDU** de la couche supérieure **(N+1)**, l'**encapsule** avec un **PCI** ce qui devient alors un **PDU** et le passe à travers un **SAP** à la couche inférieure **(N-1)**.

L'entité de la couche inférieure **(N-1)** reçoit ce **PDU**, mais elle le voit comme un **SDU**. Elle répète un processus similaire au niveau de sa couche, ...etc.



26

M1 Info - Dr Saadbouh O Cheikh El Mehdi

