

ISECS – Sfax

Cours : Initiation aux Réseaux

Sommaire

- **Chapitre 1 Introduction aux Réseaux**
- Chapitre 2 Modèles en couches
- Chapitre 3 L'adressage Réseaux
- Chapitre 4 Equipements d'interconnexions
- Chapitre 5 Techniques de Commutation



Chapitre 1 Introduction aux Réseaux

- 1- Les organismes de normalisation
- 2- Classification des Réseaux
- 3- Les Topologies des Réseaux
- 4- Les Médias de Réseau local les plus répandus



Introduction

C'est quoi un réseau ?

- Un réseau est une structure, un ensemble qui relie plusieurs éléments entre eux selon une architecture, afin qu'ils communiquent, s'échangent des informations, divisent intelligemment le travail pour une meilleure efficacité.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux

ISECS 2010© Tous droits réservés

1- Les organismes de normalisation

Introduction

- Il existe une multitude de langages et de méthodes pour communiquer, même en informatique. C'est pourquoi, il existe des organismes internationaux qui travaillent sur la standardisation et la normalisation.
- On peut citer quatre principaux organismes internationaux i.e. **ISO, CEI, ITU et IEEE** :

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux

ISECS 2010© Tous droits réservés

5

1- Les organismes de normalisation

l'ISO : International Organization for Standardization

- C'est une organisation internationale non gouvernementale dont le rôle est d'unifier et de coordonner les domaines techniques du traitement de l'information. Plus de 90 pays à travers le monde en sont membres en ayant une filiale nationale (*INNORPI* en Tunisie, *ANSI* aux USA, *AFNOR* en France, *DIN* en Allemagne, etc.).
- La norme ISO 7498 décrit le modèle OSI (*Open System Interconnection*). Ce modèle décrit le fonctionnement d'un réseau du niveau matériel au niveau "application" en découpant les problèmes en couches. Ce Modèle sera étudié et détaillé dans le Chapitre 2 de ce cours

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux

ISECS 2010© Tous droits réservés

1- Les organismes de normalisation

le CEI : Commission Electrotechnique Internationale

- Cet organisme s'occupe plus particulièrement des parties Electricité et Electronique permettant la transmission de l'information.

l'ITU : International Telecommunication Union

- Cet organisme traite tout ce qui touche les télécommunications.

IEEE : Institute of Electronic and Electricity Engineers

- L'IEEE (prononcez I3E) s'occupe de la normalisation, depuis 1979, des réseaux locaux en se basant sur les couches 1 et 2 du modèle OSI.
- Exemple : IEEE 802.3 (Ethernet), IEE 802.11 (Wifi), IEEE 802.16 Wimax,

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

2- Classification des Réseaux

Introduction

- Les réseaux de communication peuvent être classés en fonction du type d'informations transportées et de la nature des usagers impliqués :
 - ✓ Les réseaux de télécommunications
 - ✓ Les réseaux de télédiffusion
 - ✓ Les réseaux de téléinformatiques

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

2- Classification des Réseaux

Réseaux de télécommunications

- Ce sont les réseaux de communications les plus anciens. Il ont pour objectif l'acheminement de communications vocales entre individus
- Exemple : RTCP, RNIS, GSM, ...

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

2- Classification des Réseaux

Réseaux de télédiffusion

- Ils servent à la diffusion de canaux de télévision entre les stations TV ou les stations Radio et les particuliers.
- Exemple : réseau de diffusion Hertzien terrestre, réseau de distribution terrestre des câble-opérateurs et les réseaux satellites.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

2- Classification des Réseaux

Réseaux de téléinformatiques

- Il sont destinés à relier des équipement informatiques (serveurs, ordinateurs, imprimantes...) pour :
 - L'échange de données.
 - Le partage de ressources.
- Exemples : Internet, LAN, ...



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

2- Classification des Réseaux

Types de réseaux téléinformatiques

- On distingue différents types de réseaux, selon leur taille (nombre de machines), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur localisation.
- On peut distinguer trois types de réseaux :
 - LAN (local area network)
 - MAN (metropolitan area network)
 - WAN (wide area network)

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

2- Classification des Réseaux

Les LAN

- LAN signifie Local Area Network (en français Réseau Local). Il s'agit d'un ensemble d'ordinateurs appartenant à une même organisation et reliés entre eux dans une petite aire géographique, souvent à l'aide d'une même technologie (la plus répandue étant Ethernet)..
- Ce type de réseau s'étend de 1 mètre à 2 kilomètres et peut compter généralement de 2 à 200 abonnés.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

2- Classification des Réseaux

Les MAN

- Les MAN (Metropolitan Area Network) interconnectent plusieurs LAN géographiquement proches (au maximum quelques dizaines de km) à des débits importants. Ainsi, un MAN permet à deux nœuds distants de communiquer comme s'ils faisaient partie d'un même réseau local.
- Un MAN est formé de commutateurs ou de routeurs interconnectés par des liens hauts débits (en général en fibre optique).
- Ce type de réseau s'étend de 1 mètre à 100 kilomètres et peut compter généralement de 2 à 1000 abonnés.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

2- Classification des Réseaux

Les WAN

- Un WAN (Wide Area Network ou réseau étendu) interconnecte plusieurs LANs à travers de grandes distances géographiques.
- Les débits disponibles sur un WAN résultent d'un arbitrage avec le coût des liaisons (qui augmente avec la distance) et peuvent être faibles.
- Les WAN fonctionnent grâce à des routeurs qui permettent de "choisir" le trajet le plus approprié pour atteindre un nœud du réseau. Le plus connu des WAN est Internet.
- Ce type de réseau s'étend sur plus de 1000 kilomètres et peut compter plusieurs milliers ou même des millions d'abonnés.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Introduction

Plusieurs topologies existent et leur structure est défini selon les connexions établis entre les postes de travail. Les topologies sont choisies selon la disposition des lieux, de la vitesse de travail, du type de câble que l'on souhaite utiliser... Les principales topologies sont :

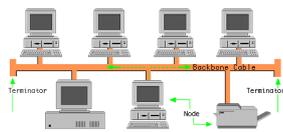
- Réseau en Bus / chaîne (Ligne)
- Réseau en étoile
- Réseau en arbre
- Réseau en anneau
- Réseau maillé

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Bus/Chaîne

Caractéristiques du réseau en Bus :
Tous les nœuds sont reliés comme indiqué dans la figure. Les 2 extrémités sont ouvertes



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Bus/Chaîne

- **Avantages du réseau en Bus/chaîne :**
 - Bon marché
 - Facile à installer, administrer et entretenir
- **Inconvénients du réseau en Bus/chaîne :**
 - Difficile de protéger les services
- **Applications du réseau en Bus/chaîne :**
 - Lignes ferroviaires
 - Lignes de puissance électrique

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Bus/Chaîne

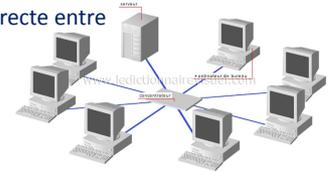
AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> Economise la longueur de câble Support de transmission peu coûteux et facile à utiliser Simple et fiable 	<ul style="list-style-type: none"> Ralentissement possible du réseau lorsque le trafic est important Problèmes difficiles à isoler La coupure du câble peut affecter de nombreux utilisateurs.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Etoile

- Caractéristiques du réseau en étoile
 - Tous les nœuds sont reliés à un nœud central
 - Aucune connexion directe entre les autres nœuds

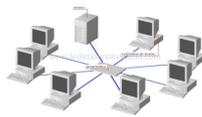


Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Etoile

- Dans une topologie en étoile (star topology), les ordinateurs sont reliés par des segments de câble à un composant central appelé concentrateur (hub).
- Par l'intermédiaire du concentrateur, les signaux sont transmis depuis l'ordinateur émetteur vers les ordinateurs du réseau.



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Etoile

- Les réseaux en étoile apportent une administration et des ressources centralisées. Cependant, comme chaque ordinateur est relié à un point central, cette topologie exige davantage de câblage dans le cas d'un grand réseau. De plus, si le point central tombe en panne, le réseau entier est mis hors service.
- Si un ordinateur ou le câble qui le relie au concentrateur sont défectueux, seul cet ordinateur sera incapable de recevoir ou d'envoyer des données sur le réseau en étoile. Le reste du réseau continuera à fonctionner normalement.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Etoile

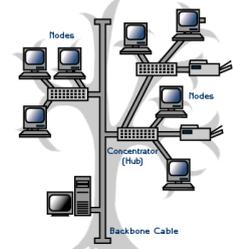
AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> Il est facile d'ajouter de nouveaux ordinateurs et de procéder à des modifications. Contrôle et administration centralisés La panne d'un seul ordinateur n'a pas d'incidence sur le reste du réseau. 	<ul style="list-style-type: none"> La reconfiguration du réseau interrompt le fonctionnement de celui-ci. Si le point central tombe en panne, le réseau est mis hors service.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en arbre

- Caractéristiques du réseau en arbre
 - Combinaison du réseau en chaînes et du réseau en étoile



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en arbre

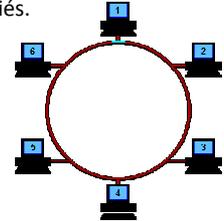
- **Avantages du réseau en arbre :**
 - Semblables à ceux du réseaux en chaîne et en étoile
- **Inconvénients du réseau en arbre :**
 - Possibles Congestions du réseau
 - Non approprié pour les services bidirectionnels
- **Applications du réseau en arbre :**
 - Services de diffusion (Broadcasting)

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Anneau

- **Caractéristiques du réseau en anneau**
 - Tous les nœuds sont reliés ensemble.
 - Equivalent à un réseau en chaîne dont les nœuds des extrémités sont reliés.



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Anneau

- Dans la topologie en anneau (ring topology), les ordinateurs sont connectés sur une seule boucle de câble. Il n'y a pas d'extrémités dotées de bouchons de terminaison. Les signaux se déplacent le long de la boucle dans une seule direction et passent par chacun des ordinateurs.
- Contrairement à ce qui se passe avec une topologie en bus passive, chaque ordinateur fait office de répéteur afin d'amplifier le signal et de l'envoyer à l'ordinateur suivant. Dans la mesure où le signal passe par tous les ordinateurs, la panne d'un ordinateur peut avoir une incidence sur l'ensemble du réseau.



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau en Anneau

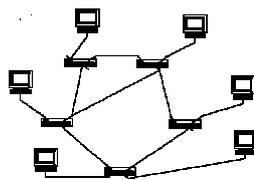
AVANTAGES	INCONVENIENTS
<ul style="list-style-type: none"> • Accès égal pour tous les ordinateurs • Performances régulières même si les utilisateurs sont nombreux. 	<ul style="list-style-type: none"> • La panne d'un seul ordinateur peut affecter le reste du réseau • Problèmes difficiles à isoler. • Devenir lent si plusieurs intervenants veulent envoyer sur le réseau

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau Maillé

- **Caractéristiques du Réseau Maillé**
 - Plusieurs nœuds interconnectés par des lignes directes

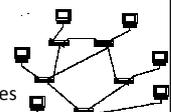


Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

3- Les Topologies des Réseaux

Réseau Maillé

- **Avantages du Réseau Maillé :**
 - Pas de congestion du réseau
 - Très fiable
- **Inconvénients du Réseau Maillé :**
 - Coûteux
 - Compliqué
 - Difficile à gérer
- **Applications du Réseau Maillé :**
 - Régions à trafic dense.
 - Réseaux à plusieurs niveaux hiérarchiques



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Les supports physiques (1)

Ils constituent le support de circulation de l'information dans le réseau. Pour câbler un réseau, il faut tenir compte de la vitesse de transmission souhaitée, de la distance à couvrir, de la disposition des lieux, de la topologie retenue et, enfin, de la sécurité des données à transmettre.

- La **paire de fils torsadés** ressemble au câble utilisé en téléphonie, mais avec un blindage permettant une protection contre les interférences. Elle est très utilisée à cause de son faible prix et de sa facilité d'installation. On atteint actuellement des vitesses de transmission de 10/100Mbits/s. La distance autorisée, sans taux d'erreur important, ne dépasse pas les 100 m, mais l'emploi de **répéteurs** permet d'atteindre le kilomètre.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Les supports physiques (2)

- Le **câble coaxial** est composé d'un fil conducteur entouré d'un blindage, comme le câble pour antennes de télévision. Ce support est très utilisé dans les réseaux locaux car la connexion est simple. Sur un câble coaxial de 1 km, on peut atteindre des débits de 100 Mbit/s. Cependant, l'atténuation du signal augmente avec la fréquence, on ne peut dépasser certaines limites.

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Les supports physiques (3)

- La **fibre optique** : avec la fibre optique on utilise un faisceau lumineux modulé. Ce type de transmission n'a pu se développer qu'avec la découverte du laser. Le faisceau lumineux est guidé dans une fibre optique dont le diamètre est compris entre 10 et 300 μ m. Outre son faible volume et sa légèreté, la fibre optique présente aussi l'intérêt de posséder une bande passante de l'ordre de 1 GHz pour 1 km, ce qui permet le multiplexage de nombreux canaux sur un même support. De plus, la faible atténuation permet d'envisager un espacement important, de l'ordre de 10 km, des points de régénération des signaux transmis sur le réseau. La fibre optique est aussi adaptée aux réseaux industriels, car elle est insensible aux bruits électromagnétiques. Elle présente encore quelques difficultés d'emploi, notamment pour le raccordement et la courbure (angle de courbure limité).

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Classification

- Pour la transmission dirigée (câbles, fils)
- Pour la transmission non dirigée (micro-ondes/radio)

Tous présentent des problèmes similaires :

- Atténuation
- Distorsion de phase
- Bruits

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

La qualité de la transmission

Déterminée par :

- Les caractéristiques du support
- Les caractéristiques du signal

Les facteurs suivants déterminent la vitesse et la distance de transmission :

- Largeur de bande
- Distorsion du signal

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports

1. **Câbles symétriques**, conducteurs de même nature ayant la même origine et la même destination : Paires de fil torsadés
2. **Câbles asymétriques**, se caractérise par une paire de deux conducteurs de nature différente :
 - Câble coaxial
 - twinaxial
3. **Câble à fibre optique**
4. **Micro-ondes** :
 - Terrestres
 - satellites

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports : Câble symétrique

- La paire torsadée est constituée de deux conducteurs torsadés ensemble
- Impédance caractéristique constante sur toute sa longueur
- L'impédance est une valeur caractéristique d'un milieu traversé par une onde : $Z=E/B$
 - E = champ électrique
 - B = champ magnétique

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports : Câble symétrique

- Ecrantage : consiste à entourer toutes les paires d'un même câble d'une tresse métallique ou d'un feuillard en aluminium
- Blindage : consiste à entourer chaque paire, d'une tresse métallique ou d'un feuillard fin en aluminium
- Catégories de câbles :
 - À paires non blindées, non écrantées : U.T.P. (Unshielded Twisted Pair)
 - Câble écranté : FTP (Foiled Twisted Pair)
 - Câble écranté et blindé SFTP
 - Câble à paires blindées: STP (Shielded Twisted Pair)

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports : Câble symétrique

Paires de fils torsadés (TP)

Utilisées pour la transmission :

- Analogique
- numérique



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

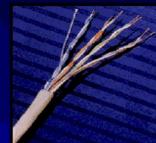
4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports : Câble symétrique

Fils torsadés non blindés (UTP)

Unshield Twisted-Pair (UTP)

- does not include any extra shielding around the wire pairs.



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports : Câble symétrique

Fils torsadés blindés (STP)

Shield Twisted-Pair Cable (STP)

- covered with a foil shield to reduce interference and crosstalk

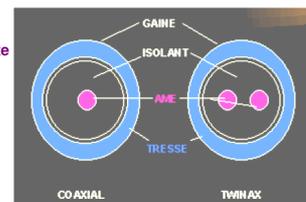


Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports : Câble Asymétrique

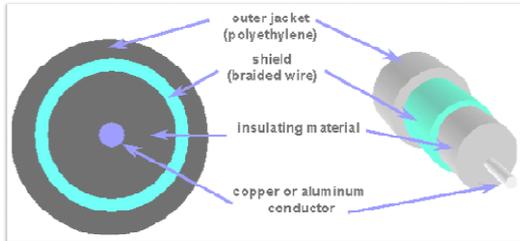
- câble coaxial :
 - un conducteur central (âme) entouré d'un autre conducteur tubulaire (tresse) ; les deux conducteurs sont séparés par un matériel isolant
 - Existe en 2 variantes : coaxial fin et coaxial épais
- Câble twinaxial :
 - Deux conducteurs centraux entourés d'une gaine isolante
 - Un conducteur externe concentrique (tresse)



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports : Câble Asymétrique



Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports : Câble Asymétrique

Câble coaxial épais

- Rigide, relativement gros, plus difficile à déployer ;
- Moins sensible aux interférences électriques
- Distances maximales 500m pour des vitesses de transmission allant jusqu'à 100 Mbps
- Utilisé surtout dans les environnements industriels et laboratoires
- Utiliser surtout pour interconnecter des segments de réseaux câblés avec le coaxial fin

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Type de supports : Câble Asymétrique

Câble coaxial fin

- Moins coûteux que le coaxial épais
- Plus léger, plus flexible, plus facile à installer
- Distance maximale de 200m pour des vitesses de transmission allant jusqu'à 100Mbps
- Utilisé surtout pour interconnecter des ordinateurs se trouvant dans le même local
- Relié à l'ordinateur par un connecteur en forme de « T »

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Critères de choix du support de transmission

1. Coût
2. Vitesse (ou capacité)
3. Développement future
4. Fiabilité (environnement)
5. Sécurité
6. Distance
7. Application

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés

4- Les Médias de Réseau local les plus répandus

Tableau résumé

Type support	Fiabilité
UTP	Inférieure à d'autres supports matériels
STP	Meilleure que UTP, mais inf. à la fibre optique et au coax.
Coax	Bonne. Inf. à la fibre optique
Fibre optique	Excellente
Radio	Sujet à l'interférence
Radio large spectre	Bonne
Micro-ondes radio	Sujet à l'interférence
Infrarouges	Obturation par objets physiques

Chapitre 1 : Introduction aux réseaux ISECS 2010© Tous droits réservés