

Cours d'électronique : Introduction aux systèmes de transmission des données

A. Arciniegas

IUT Cergy-Pontoise, Dep GEII, site de Neuville



- 1 Avant propos
- 2 Contexte historique
- 3 Supports de Transmission
- 4 Transport de l'information

Avant propos

Pré-requis

- Mathématiques du semestre 3 ;
- Physique des ondes.

Pré-requis

- Mathématiques du semestre 3 ;
- Physique des ondes.

Contenu et objectifs

- Découvrir l'évolution de systèmes de transmission des données ;
- Approfondir l'étude des lignes de transmission ;
- Étudier les outils pour l'analyse des réseaux en radio-fréquences et micro-ondes ;
- Étudier la physique des éléments de la *couche physique*.

Pré-requis

- Mathématiques du semestre 3 ;
- Physique des ondes.

Contenu et objectifs

- Découvrir l'évolution de systèmes de transmission des données ;
- Approfondir l'étude des lignes de transmission ;
- Étudier les outils pour l'analyse des réseaux en radio-fréquences et micro-ondes ;
- Étudier la physique des éléments de la *couche physique*.

Déroulement du module

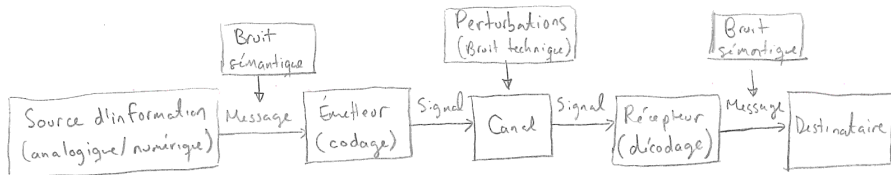
- 15 heures Cours/TD
- 3-4 heures TP
- 1,5 heures Examen

- Qu'est-ce qu'une transmission des données ?

- Qu'est-ce qu'une transmission des données ? **Adaptation au canal (milieu) de transmission.**

- Qu'est-ce qu'une transmission des données ? **Adaptation au canal (milieu) de transmission.**
- Comment peut-on décrire un système de communication ?

- Qu'est-ce qu'une transmission des données ? **Adaptation au canal (milieu) de transmission.**
- Comment peut-on décrire un système de communication ?



<https://www.youtube.com/watch?v=LKGkmbz57ds>

Contexte historique

Années 1850 - 1900

- 1864 : Maxwell établit les équations de l'Électromagnétisme
- 1866 : 1er Câble télégraphique trans-atlantique opérationnel (Irlande-Terre Neuve)
- 1881 : **Paire torsadée** (Alexander Graham Bell)
- 1887 : Mise en évidence de la propagation des ondes électromagnétiques (Ondes Hertziennes)
- 1899 : 1ère transmission télégraphique trans-manche (Télégraphie Sans Fil, Guglielmo Marconi)

Années 1900 - 1950

- 1912 : SOS Titanic capté par le Carpathia
- 1912 : Régulation des obligations des « signaux de détresse » pour les navires (24h/24h)
- 1920 : 1ère liaison radiotélégraphique France-Amérique, ouverte au public
- 1926 : **Antenne Yagi-Uda**
- 1926 : 1ère liaison radiotélégraphique sur ondes courtes Londres-Montréal
- 1931 : **Câble coaxial** (breveté par Olivier Heaviside en 1880, développé par Herman Affel)
- 1940s : Début du multiplexage

Années 1950 - 2000

- 1955 : Réseau Téléphonique Mobile PTT R150
- 1956 : 1er Câble sous-marin téléphonique trans-atlantique (TAT1)
- 1958 : 1er Modem pour TDD binaires sur ligne téléphonique (Bell Labs)
- 1967 : ARPANET, réseau de transfert de paquets de données (militaire)
- 1970 : **Fibre optique** appliquée aux télécoms (Corning Glass Works)
- 1973 : Définition du protocole TCP/IP
- 1983 : Adoption de TCP/IP et Internet
- 1983 : 1er serveur DNS
- 1990 : Naissance du WWW (CERN)
- 1992 : Disparition de ARPANET et remplacement par Internet (civil)

Supports de Transmission

Propagation filaire

- Réseau Téléphonique Commuté (RTC)
- **Asymmetric Digital Subscriber Line** (ADSL)
- Réseau par courant porteur (PLC)
- **Câble**
- **Fibre Optique**

Propagation filaire

- Réseau Téléphonique Commuté (RTC)
- **Asymmetric Digital Subscriber Line** (ADSL)
- Réseau par courant porteur (PLC)
- **Câble**
- **Fibre Optique**

Propagation Hertzienne

- Liaison satellite
- Téléphonie mobile (GSM, DCS, GPRS, UMTS)
- Réseaux locaux sans fil (WLAN)
- Boucle locale radio (WLL)

Propagation filaire

- Réseau Téléphonique Commuté (RTC)
- **Asymmetric Digital Subscriber Line** (ADSL)
- Réseau par courant porteur (PLC)
- **Câble**
- **Fibre Optique**

Propagation Hertzienne

- Liaison satellite
- Téléphonie mobile (GSM, DCS, GPRS, UMTS)
- Réseaux locaux sans fil (WLAN)
- Boucle locale radio (WLL)

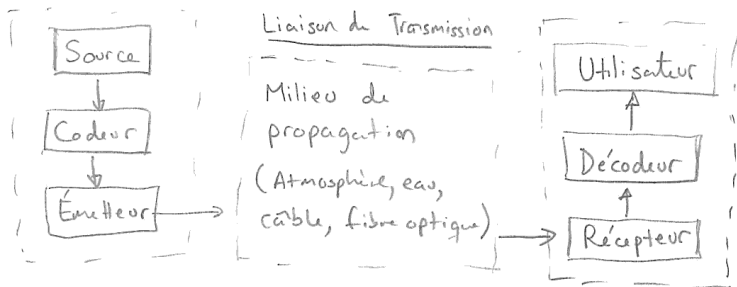
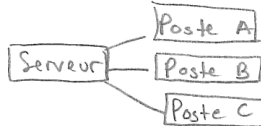


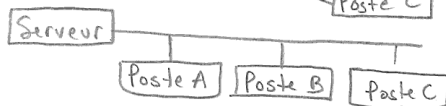
Schéma général d'une liaison de transmission.

Transport de l'information

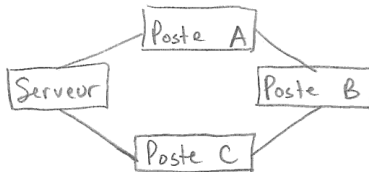
- Liaisons point à point
- ——— directes point à point



- Liaison multipoint



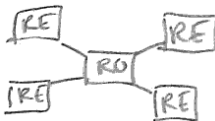
- Liaisons en boucle



- **Réseau d'entreprise** : interconnecte les ordinateurs d'une entreprise

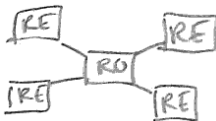
- **Réseau d'entreprise** : interconnecte les ordinateurs d'une entreprise
- **Réseau d'opérateur** : interconnecte les entreprises et les particuliers

- **Réseau d'entreprise** : interconnecte les ordinateurs d'une entreprise
- **Réseau d'opérateur** : interconnecte les entreprises et les particuliers

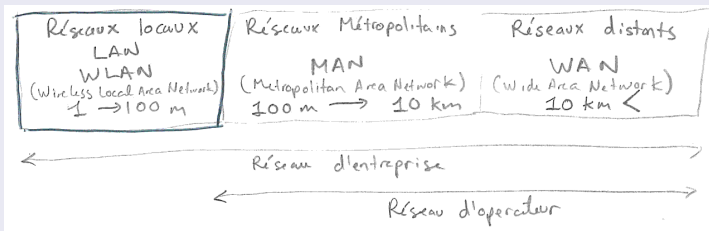


Transport de l'information : Types de réseaux (2/4)

- **Réseau d'entreprise** : interconnecte les ordinateurs d'une entreprise
- **Réseau d'opérateur** : interconnecte les entreprises et les particuliers



Classification des réseaux en fonction de la distance



Utilisation des supports de transmission

Type	Bande Passante	Utilisation
Paire Torsadée	> 100 KHz	Téléphonie, LAN (UTP, STP)
Câble Coaxial	> 100 MHz	Télévision, LAN, MAN/WAN
Fibre Optique	> 1 GHz	LAN, MAN, WAN
Faisceaux Hertzien	Variable	MAN, LAN
Satellites	> 10 GHz	WAN

Applications selon la fréquence

- 3 Hz \rightarrow 3 kHz : téléphonie RTC

Applications selon la fréquence

- 3 Hz \rightarrow 3 kHz : téléphonie RTC
- 300 kHz \rightarrow 300 MHz : radio-diffusion

Applications selon la fréquence

- 3 Hz \rightarrow 3 kHz : téléphonie RTC
- 300 kHz \rightarrow 300 MHz : radio-diffusion
- 300 MHz \rightarrow 30 GHz : radars, TV, GSM, DCS, réseaux sans fil (Bluetooth, WiFi, IR), boucle locale radio

Applications selon la fréquence

- 3 Hz → 3 kHz : téléphonie RTC
- 300 kHz → 300 MHz : radio-diffusion
- 300 MHz → 30 GHz : radars, TV, GSM, DCS, réseaux sans fil (Bluetooth, WiFi, IR), boucle locale radio

De 10 kHz → 300 GHz on parle alors des **Radiocommunications**

Applications selon la fréquence

- 3 Hz → 3 kHz : téléphonie RTC
- 300 kHz → 300 MHz : radio-diffusion
- 300 MHz → 30 GHz : radars, TV, GSM, DCS, réseaux sans fil (Bluetooth, WiFi, IR), boucle locale radio

De 10 kHz → 300 GHz on parle alors des **Radiocommunications**

Remarques

- 10 kHz → 300 GHz (Radio-fréquences)
- 300 MHz → 300 GHz (Hyper-fréquences ou Micro-ondes)