ANNÉE PASSERELLE EN INGÉNIERIE

Chapitre 2 — Signaux, topologies et classifications des réseaux

Introduction à la Téléinformatique

Vincent Audergon · HEIA-FR

Année académique 2026-2027

Plan du chapitre

01 Chaîne de transmission
02 Signal analogique, signal numérique
03 Modes de transmission
04 Topologies de réseau
05 Classification des réseaux

Objectifs du chapitre

HEIA-FR
HTA-FR

À l'issue de ce chapitre, vous saurez :

- **définir** les notions de signal, de bruit et de canal ;
- **distinguer** un signal analogique d'un signal numérique ;
- **citer** les modes de transmission unicast, multicast et broadcast ;
- **citer** les principales topologies de réseau et leurs caractéristiques ;
- **citer** les classifications des réseaux de téléinformatique.

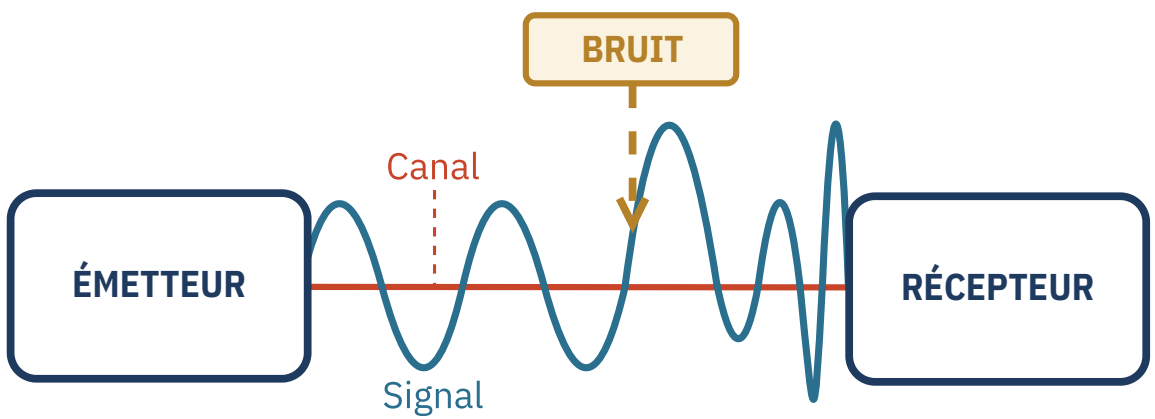
SECTION
01

Chaîne de transmission

01 **Chaîne de transmission**
02 Signal analogique, signal numérique
03 Modes de transmission
04 Topologies de réseau
05 Classification des réseaux

La chaîne de transmission

- L'**émetteur** produit le signal.
- Le **canal** le transporte.
- Le **récepteur** le reçoit.
- Le **bruit** altère le signal en chemin → erreurs possibles.



La chaîne de transmission

HEIA-FR
HTA-FR

REMARQUE

Ce modèle vaut pour toute communication : orale (voix, air, oreille), écrite, radio… et bien sûr la téléinformatique, qui ajoute des mécanismes de **correction d'erreurs**.

Signal, canal, bruit

DÉFINITION · SIGNAL

Grandeur physique **porteuse d'information**, transmise d'un émetteur à un récepteur à travers un canal.

DÉFINITION · CANAL

Support par lequel le signal transite entre l'émetteur et le récepteur.

DÉFINITION · BRUIT

Perturbation qui altère le signal pendant sa transmission et peut provoquer des erreurs de communication.

? QUESTION 1

Alice envoie une lettre manuscrite à Bob par la poste, sous la pluie. Identifiez l'émetteur, le canal, le récepteur et les sources de bruit.

RÉPONSE

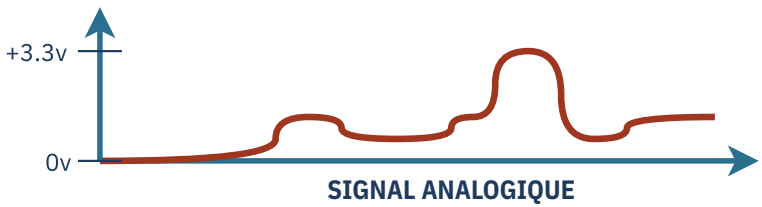
- **Émetteur** : Alice. **Canal** : le facteur et le transport. **Récepteur** : Bob.
- **Bruit** : pluie et vent qui endommagent le papier, perte ou vol de la lettre, mauvaise écriture d'Alice…

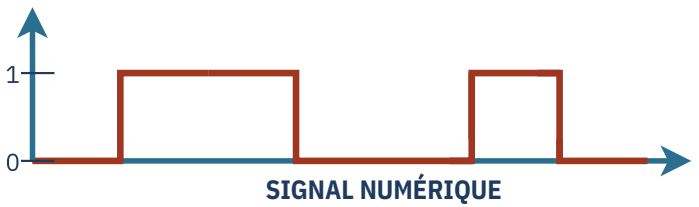
SECTION
02 —

Signal analogique, signal numérique

01 Chaîne de transmission
02 **Signal analogique, signal numérique**
03 Modes de transmission
04 Topologies de réseau
05 Classification des réseaux

Deux types de signaux





Analogique — continu, une infinité de valeurs possibles.

Numérique — discret, un nombre limité de valeurs.

> **REMARQUE**
> Le numérique domine aujourd'hui : meilleure **résistance au bruit** et aux interférences.

? QUESTION 2

Analogique ou numérique ?

1. La voix humaine se propageant dans l'air.
2. Un fichier MP3.
3. Un disque vinyle.
4. Un SMS.
5. La température affichée par un thermomètre à mercure.

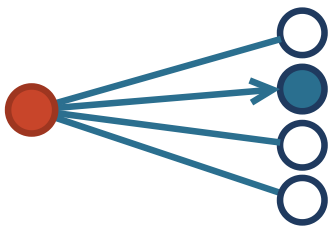
RÉPONSE
1. **Analogique**. 2. **Numérique**. 3. **Analogique**. 4. **Numérique**. 5. **Analogique**.

SECTION
03

Modes de transmission

01 Chaîne de transmission
02 Signal analogique, signal numérique
03 **Modes de transmission**
04 Topologies de réseau
05 Classification des réseaux

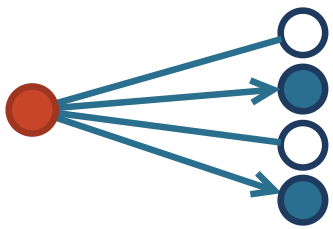
Unicast, multicast, broadcast



UNICAST

Vers **un** récepteur unique.

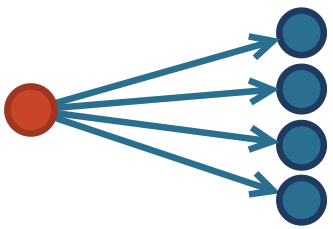
Par exemple : conversation téléphonique, connexion à un serveur.



MULTICAST

Vers un **groupe** de récepteurs.

Par exemple : diffusion vidéo en direct, conférence en ligne.



BROADCAST

Vers **tous** les hôtes du domaine de diffusion.

Par exemple : annonces réseau.

? QUESTION 3

Unicast, multicast ou broadcast ?

1. Un appel vidéo entre deux personnes.
2. Un flux vidéo en direct transmis à un groupe d’abonnés.
3. Une annonce envoyée à tous les hôtes d’un réseau local.
4. Le téléchargement d’un fichier depuis un serveur.

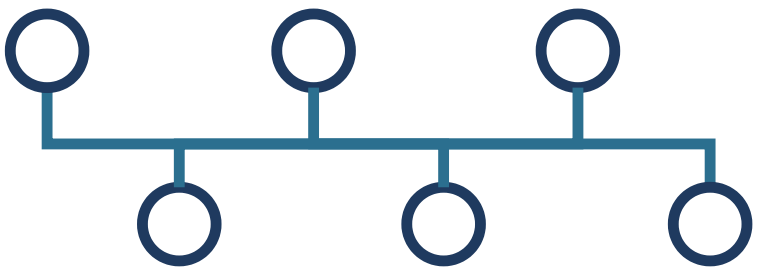
> **RÉPONSE**
> 1. **Unicast**. 2. **Multicast**. 3. **Broadcast**. 4. **Unicast**.

SECTION
04 —

Topologies de réseau

01 Chaîne de transmission
02 Signal analogique, signal numérique
03 Modes de transmission
04 **Topologies de réseau**
05 Classification des réseaux

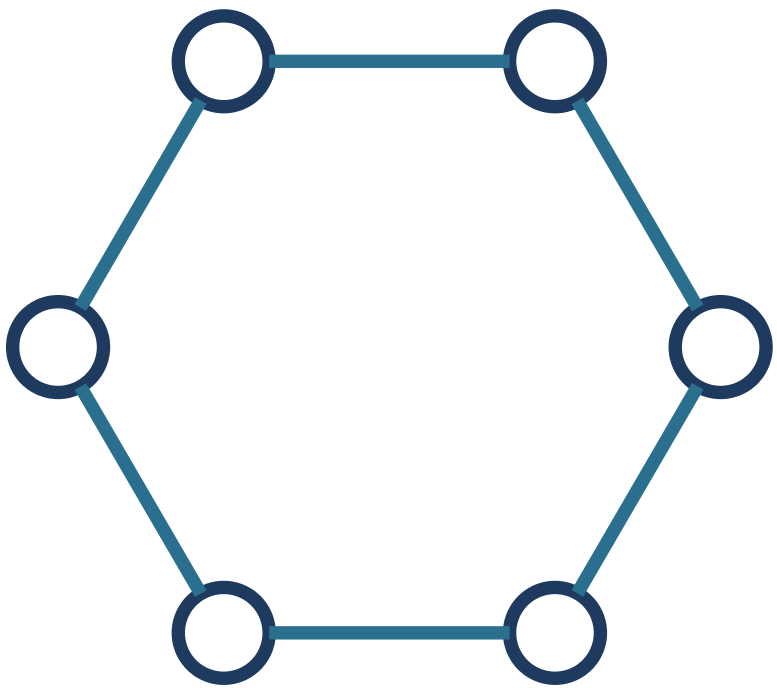
Topologie en bus



Tous les périphériques partagent **un seul câble** de transmission.

- **+** simple, peu coûteuse
- **–** peu fiable : un câble coupé affecte tout le réseau

Topologie en anneau

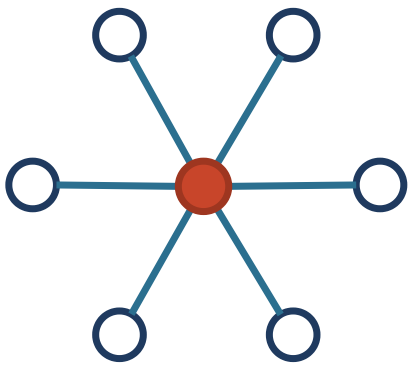


ANNEAU

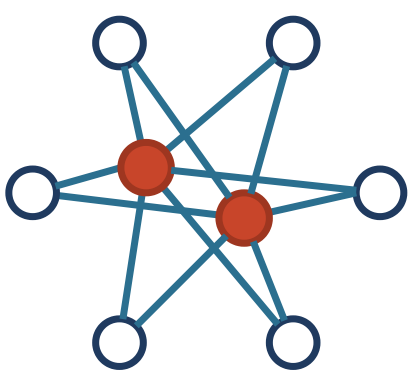
Chaque périphérique est relié à **deux voisins** ; les données circulent dans un seul sens, chaque nœud fait office de répéteur.

- Accès régulé par un **jeton** : pas de collision.
- **–** vulnérable aux pannes (un double anneau tolère **une** coupure, pas deux).

Topologie en étoile



ÉTOILE



ÉTOILE DOUBLE

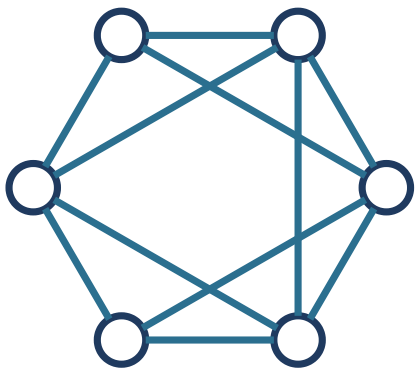
Tous les périphériques sont reliés à un **nœud central**.

- **+** facile à mettre en place, bonnes performances
- **–** le centre est un **SPOF** (*Single Point of Failure*)

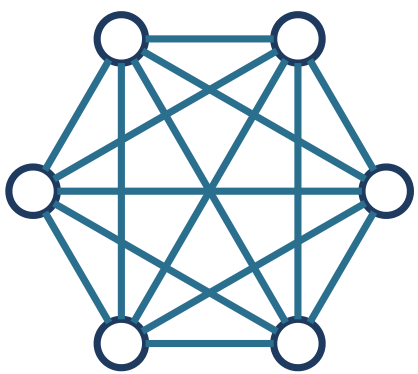
REMARQUE

La topologie des réseaux locaux modernes. Parfois **doublée** (étoile double) pour éliminer le SPOF.

Topologie maillée



MAILLÉ PARTIEL



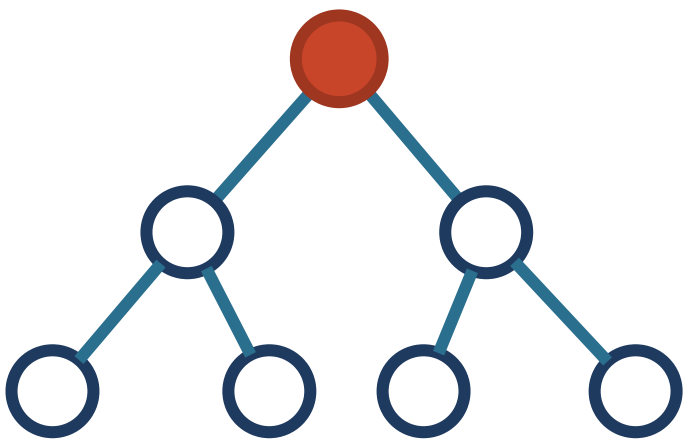
MAILLÉ COMPLET

La plus **robuste** — et la plus coûteuse.

- **Complète** : chaque nœud relié à tous les autres.
- **Partielle** : redondance sans liaison totale.

> REMARQUE
> **Internet** est un maillage partiel : si un chemin tombe, les données en empruntent un autre.

Topologie en arbre



ARBRE

Des étoiles interconnectées en **hiérarchie**.

- \+ hiérarchisation des périphériques, gestion facilitée
- – la panne d'un nœud isole toute sa branche

REMARQUE
Fréquente dans les réseaux d'entreprise et de campus.

Comparaison des topologies

Topologie	Avantages	Inconvénients	Exemples
Bus	Simple, peu coûteuse	Peu fiable, difficile à étendre	Ethernet années 80–90
Anneau	Accès déterministe, pas de collision	Vulnérable aux pannes, complexe	Token Ring
Étoile	Facile à maintenir, performante	SPOF au centre	Réseaux locaux modernes
Maillée	Très robuste, redondance maximale	Coûteuse, complexe	Internet, réseaux critiques
Arbre	Hiérarchie, gestion facilitée	Une panne isole une branche	Entreprises, campus

? QUESTION 4

Dans une topologie maillée complète de 6 périphériques, combien de liens sont nécessaires ? Et la formule générale pour n périphériques ?

RÉPONSE

- $$\frac{6 \times 5}{2} = 15 \text{ liens}$$

  Chaque lien relie deux périphériques.

- Formule générale :

  $$\frac{n(n-1)}{2}$$

  Le nombre de liens croît **quadratiquement** : c'est ce qui rend le maillage complet si coûteux (4 950 liens pour 100 périphériques !).

SECTION
05

Classification des réseaux

01 Chaîne de transmission
02 Signal analogique, signal numérique
03 Modes de transmission
04 Topologies de réseau
05 **Classification des réseaux**

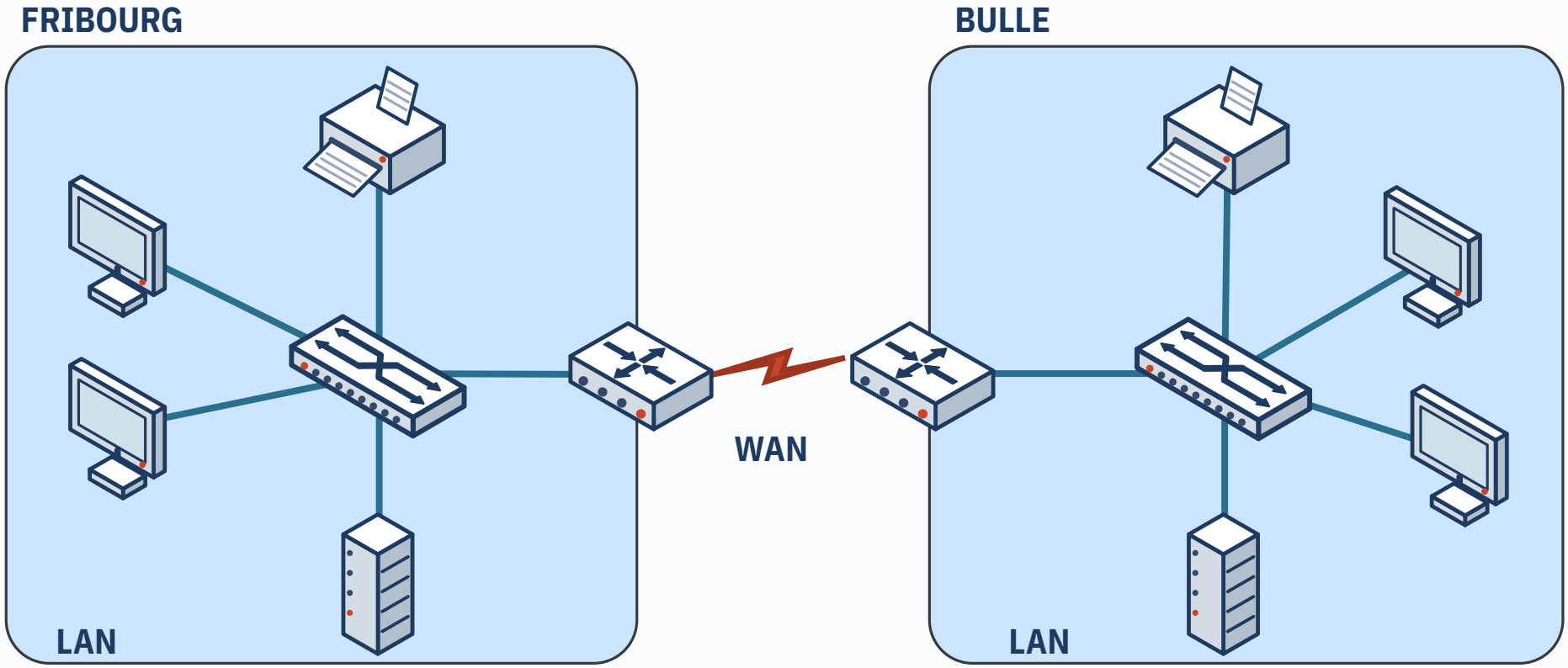
Du bracelet connecté au satellite

Classe	Nom complet	Portée (m)	Exemples
PAN	Personal Area Network	10^1	Bluetooth, casques audio
LAN	Local Area Network	10^3	Réseaux domestiques, d'entreprise
MAN	Metropolitan Area Network	10^4	Réseaux de campus, de ville
WAN	Wide Area Network	10^6	Internet, réseaux interurbains
GAN	Global Area Network	10^7	Réseaux satellitaires

REMARQUE

Un **LAN** couvre un bâtiment ou un site (gestion privée, débit élevé ; variante sans fil : **WLAN**). Un **WAN** interconnecte des LAN distants.

LAN vs WAN



DEUX SITES (FRIBOURG, BULLE) ONT CHACUN LEUR LAN, RELIÉS PAR UN WAN

? QUESTION 5

Quelle classe de réseau pour chaque cas ?

1. Un réseau domestique (ordinateurs, smartphones, imprimante).
2. Un réseau d’entreprise reliant plusieurs bureaux dans une ville.
3. Une manette connectée à sa console via Bluetooth.
4. Le réseau de satellites de géolocalisation Galileo (« GPS » européen).

> **RÉPONSE**
> 1. **LAN**. 2. **MAN**. 3. **PAN**. 4. **GAN**

Synthèse

HEIA-FR
HTA-FR

CE QU'IL FAUT RETENIR

- Une transmission = **émetteur, canal, récepteur** — le bruit altère le signal.
- Signal **analogique** (continu) vs **numérique** (discret, robuste au bruit).
- Trois modes de transmission : **unicast** (un), **multicast** (un groupe), **broadcast** (tous).
- Topologies : bus, anneau, **étoile** (dominante), maillée, arbre.
- Classes de réseaux : PAN, **LAN**, MAN, **WAN**, GAN.

Des questions ?

Sources

Les sources utilisées pour ce cours (normes, documentation officielle, articles, ouvrages de référence) sont citées et listées intégralement dans la **bibliographie du support de cours écrit**, disponible sur le site du cours :

https://api-teleinfo.isc.heia-fr.ch