



ANNÉE PASSERELLE EN INGÉNIERIE



Chapitre 2 — Signaux, topologies et classifications des réseaux

Introduction à la Téléinformatique

Vincent Audergon · HEIA-FR

Année académique 2026-2027

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

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

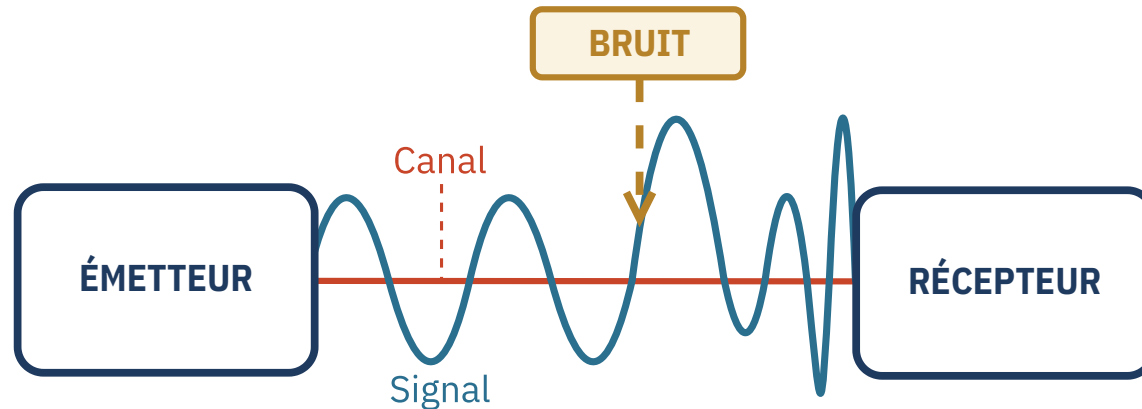
03 Modes de transmission

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.



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**.

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...

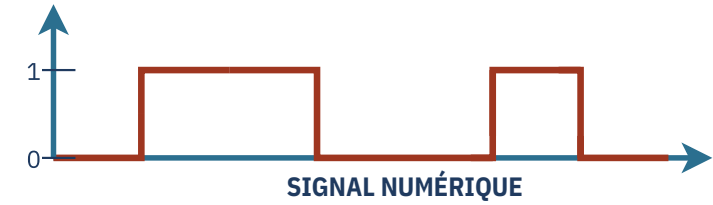
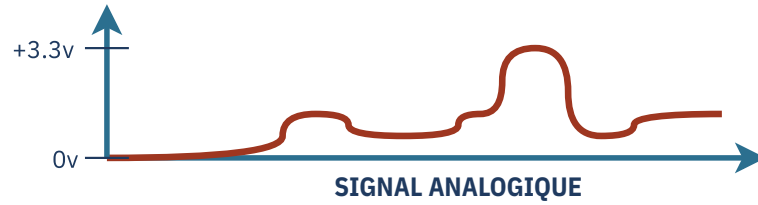
SECTION

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**.

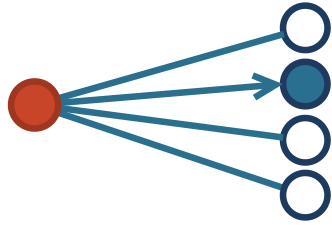
SECTION

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

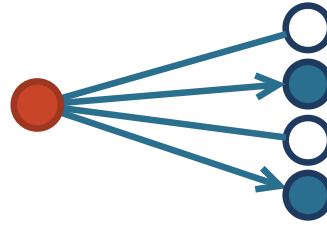
Unicast, multicast, broadcast



UNICAST

Vers **un** récepteur unique.

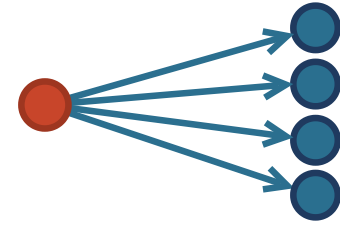
Par exemple : conversation téléphonique, connexion à un serveur.



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

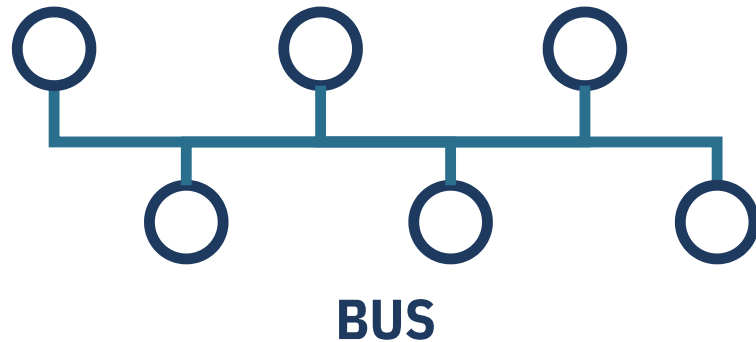
1. **Unicast**. 2. **Multicast**. 3. **Broadcast**. 4. **Unicast**.

SECTION

04 —

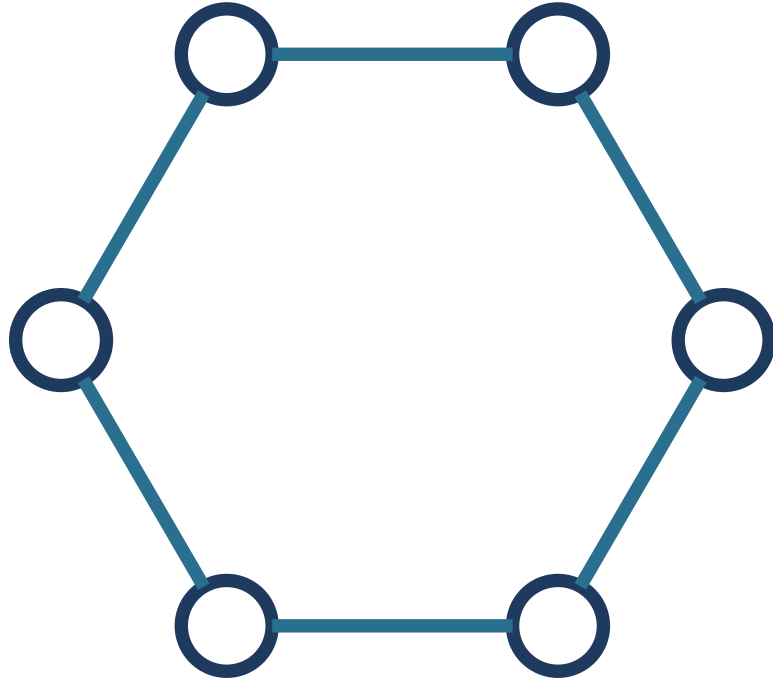
Topologies de réseau

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



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

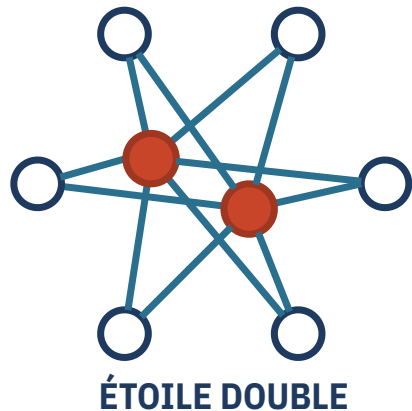
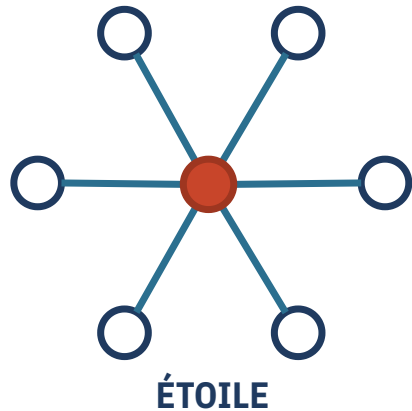
- + simple, peu coûteuse
- – peu fiable : un câble coupé affecte tout le réseau



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).

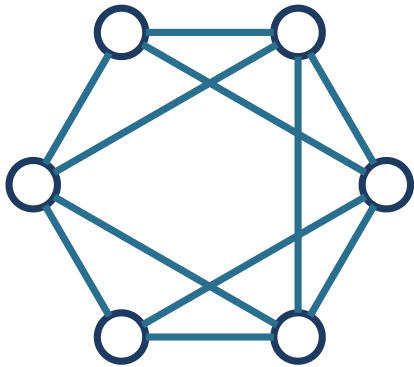


Tous les périphériques sont reliés à un **nœud central**.

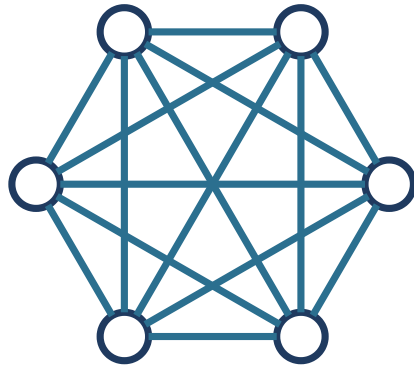
- + facile à mettre en place, bonnes performances
- – le centre est un **SPOF** (*Single Point of Failure*)

REMARQUE

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



MAILLÉ PARTIEL



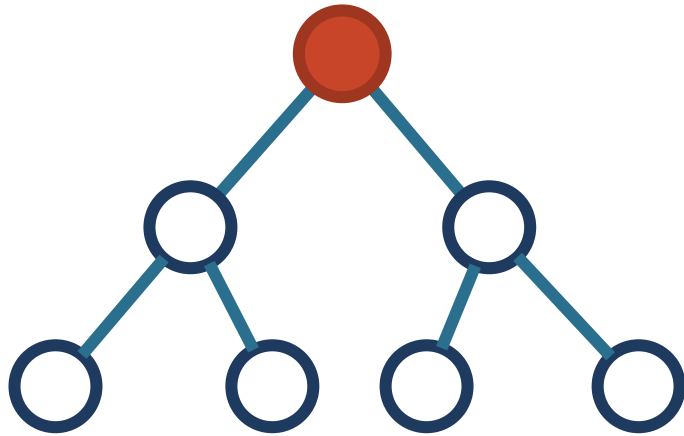
MAILLÉ COMPLET

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.



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	Hierarchie, 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**

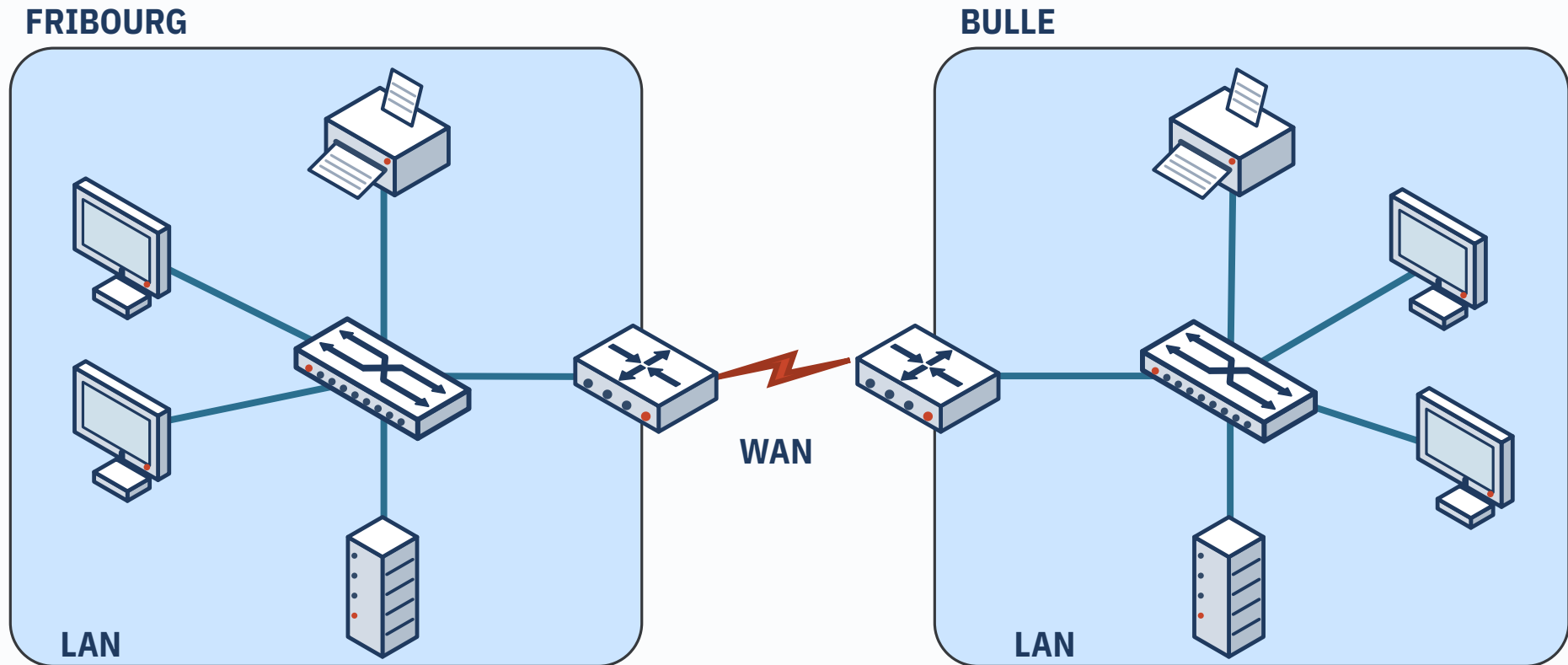
Du bracelet connecté au satellite

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**

■ 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 ?

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>

