



ANNÉE PASSERELLE EN INGÉNIERIE



# Chapitre 6 — Accès au médium

Introduction à la Téléinformatique

---

Vincent Audergon · HEIA-FR

Année académique 2026-2027

- 01 Domaines de diffusion et de collision**
- 02 Types de transmission**
- 03 Méthodes d'accès**

À l'issue de ce chapitre, vous saurez :

- **décrire** les domaines de diffusion et de collision d'un réseau ;
- **distinguer** les types de transmission (simplex, half-duplex, full-duplex) et leurs conséquences sur l'accès au médium ;
- **expliquer** le rôle des switches et des routeurs dans la segmentation de ces domaines ;
- **expliquer** le principe du Token Ring et du CSMA/CD pour gérer un médium partagé ;
- **comparer** les méthodes d'accès au médium par consultation, compétition et multiplexage.

SECTION

# 01 —

## Domaines de diffusion et de collision

- 01 **Domaines de diffusion et de collision**
- 02 Types de transmission
- 03 Méthodes d'accès

# Deux notions clés

## DÉFINITION • DOMAINE DE DIFFUSION

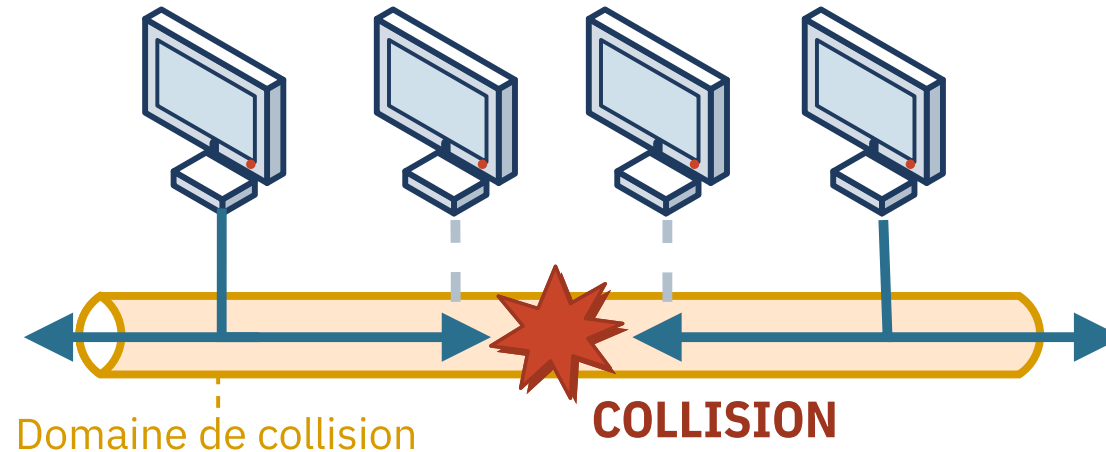
Segment de réseau dans lequel une trame de **diffusion** (broadcast) est reçue par tous les périphériques.

## DÉFINITION • DOMAINE DE COLLISION

Segment de réseau dans lequel des trames envoyées **simultanément** par plusieurs périphériques peuvent entrer en collision.

Dans un domaine de collision, une **méthode d'accès au médium** est nécessaire pour garantir une communication efficace.

# Une collision, en pratique

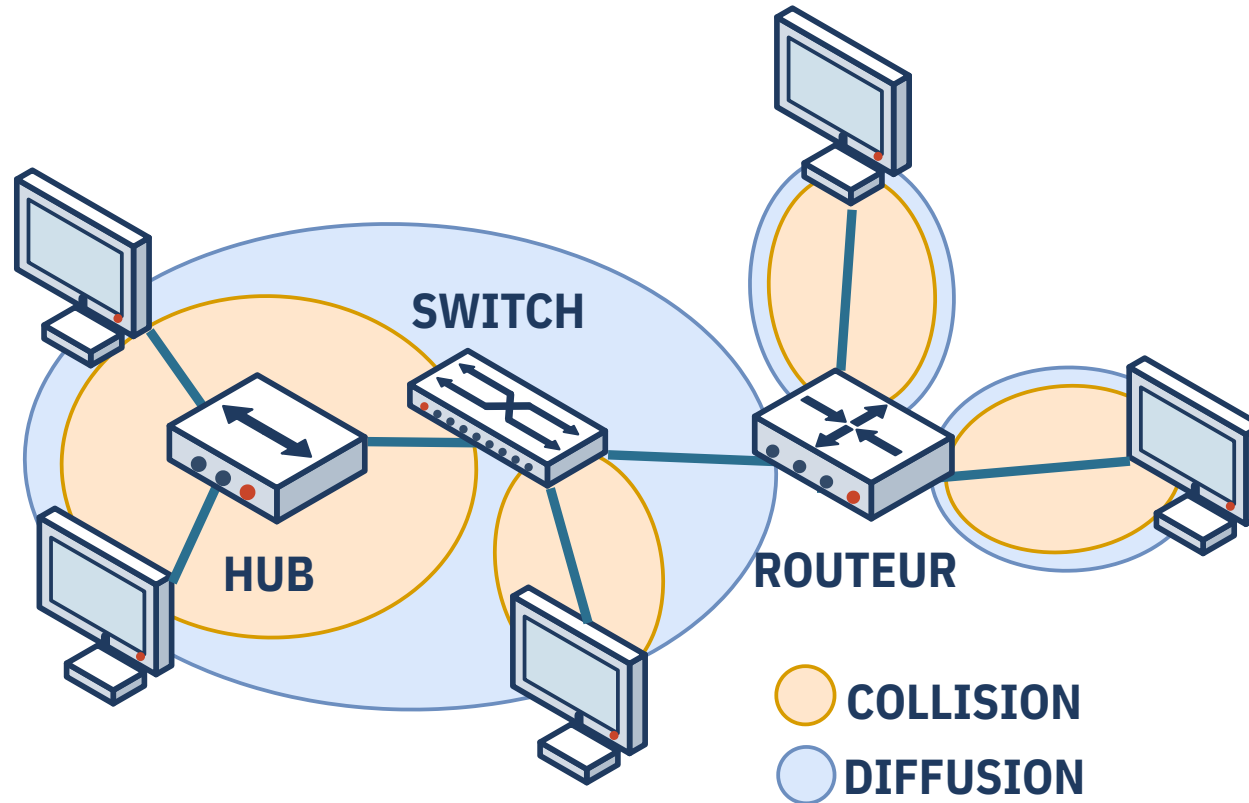


Deux périphériques émettent en même temps sur le même médium : les signaux se superposent, les trames sont perdues.

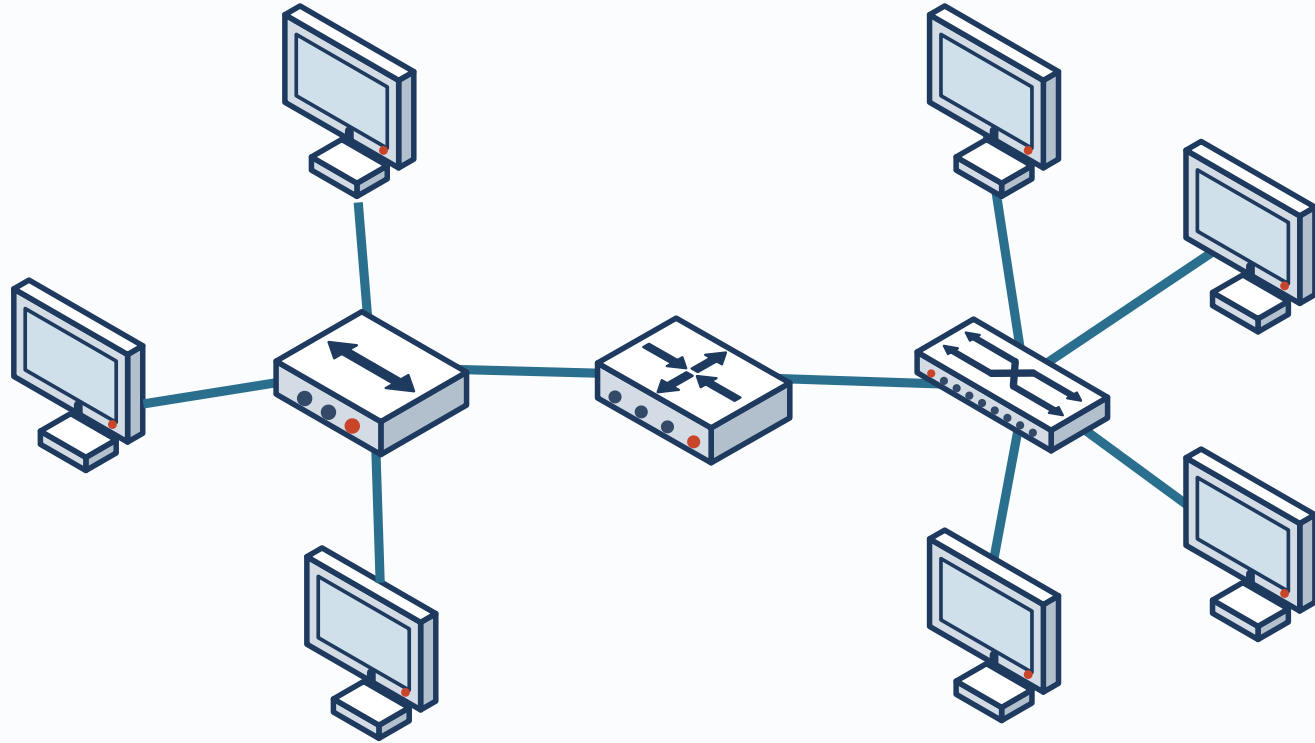
# Qui sépare quoi ?

| Équipement     | Domaines de collision | Domaines de diffusion |
|----------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Hub</b>     | Ne sépare rien        | Ne sépare rien        |
| <b>Switch</b>  | Un par port           | Ne sépare pas         |
| <b>Routeur</b> | Un par interface      | Un par interface      |

# Exemple : diffusion vs collision



# Un réseau à analyser



HUBS, SWITCHES ET ROUTEUR COMBINÉS

## ? QUESTION 1

Combien ce réseau compte-t-il de domaines de collision et de domaines de diffusion ?

### RÉPONSE

- **Domaines de collision : 6.** Chaque port actif du switch en forme un (5 ports), plus le hub et ses PC regroupés en un seul domaine supplémentaire.
- **Domaines de diffusion : 2.** Le routeur sépare un domaine de diffusion par interface.

SECTION

02 —

# Types de transmission

- 01 Domaines de diffusion et de collision
- 02 **Types de transmission**
- 03 Méthodes d'accès

# Simplex, half-duplex, full-duplex



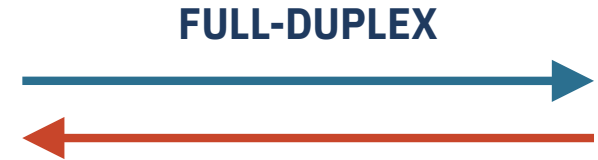
## **SIMPLEX**

Un émet, l'autre reçoit.  
Par exemple : radio, télévision.



## **HALF-DUPLEX**

Émission et réception possibles,  
jamais en même temps.  
Par exemple : talkie-walkie.



## **FULL-DUPLEX**

Émission et réception  
simultanées.  
Par exemple : téléphonie  
moderne, Ethernet commuté.

# Duplex et accès au médium

- **Half-duplex** : les deux sens partagent un même canal → collisions possibles → une méthode d'accès est nécessaire.
- **Full-duplex** : chaque sens dispose de son propre canal → plus de médium partagé → plus de collisions possibles.

## ATTENTION

Un médium full-duplex peut rester **partagé** s'il possède plusieurs émetteurs potentiels (ex. fibre optique point-à-multipoint) : une méthode d'accès reste alors nécessaire.

## ? QUESTION 2

Pourquoi l'Ethernet commuté moderne n'a-t-il plus besoin de CSMA/CD, alors que le Wi-Fi utilise toujours CSMA/CA ?

### RÉPONSE

Sur un lien Ethernet commuté, chaque périphérique dispose d'un lien **point-à-point full-duplex** avec son port de switch : un seul émetteur possible par canal, donc aucune collision. En Wi-Fi, tous les périphériques partagent le **même canal radio half-duplex** : plusieurs émetteurs potentiels sur le même médium, une méthode d'accès reste donc indispensable.

SECTION

03

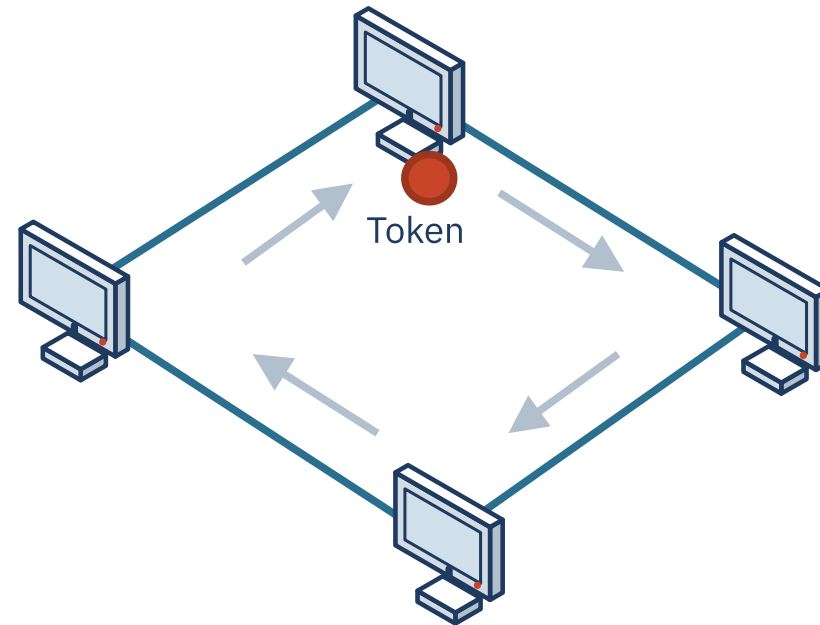
# Méthodes d'accès

- 01 Domaines de diffusion et de collision
- 02 Types de transmission
- 03 **Méthodes d'accès**

- Par consultation : les périphériques se mettent d'accord sur **qui utilise le médium**, à tour de rôle (ex. Token Ring).
- Par compétition : les périphériques écoutent le médium et émettent lorsqu'il est libre, en gérant les collisions si elles se produisent (ex. CSMA/CD).
- Par multiplexage : le médium est divisé en plusieurs **canaux**, chacun réservé à un périphérique (ex. FDMA, TDMA).

# Par consultation : le Token Ring

Les périphériques se mettent d'accord sur **qui utilise le médium**, à tour de rôle.



# Par consultation : le Token Ring

- + pas de collision, déterministe, équitable, performance stable en forte charge
- – complexité et latence de gestion du jeton. Une panne peut bloquer tout le réseau



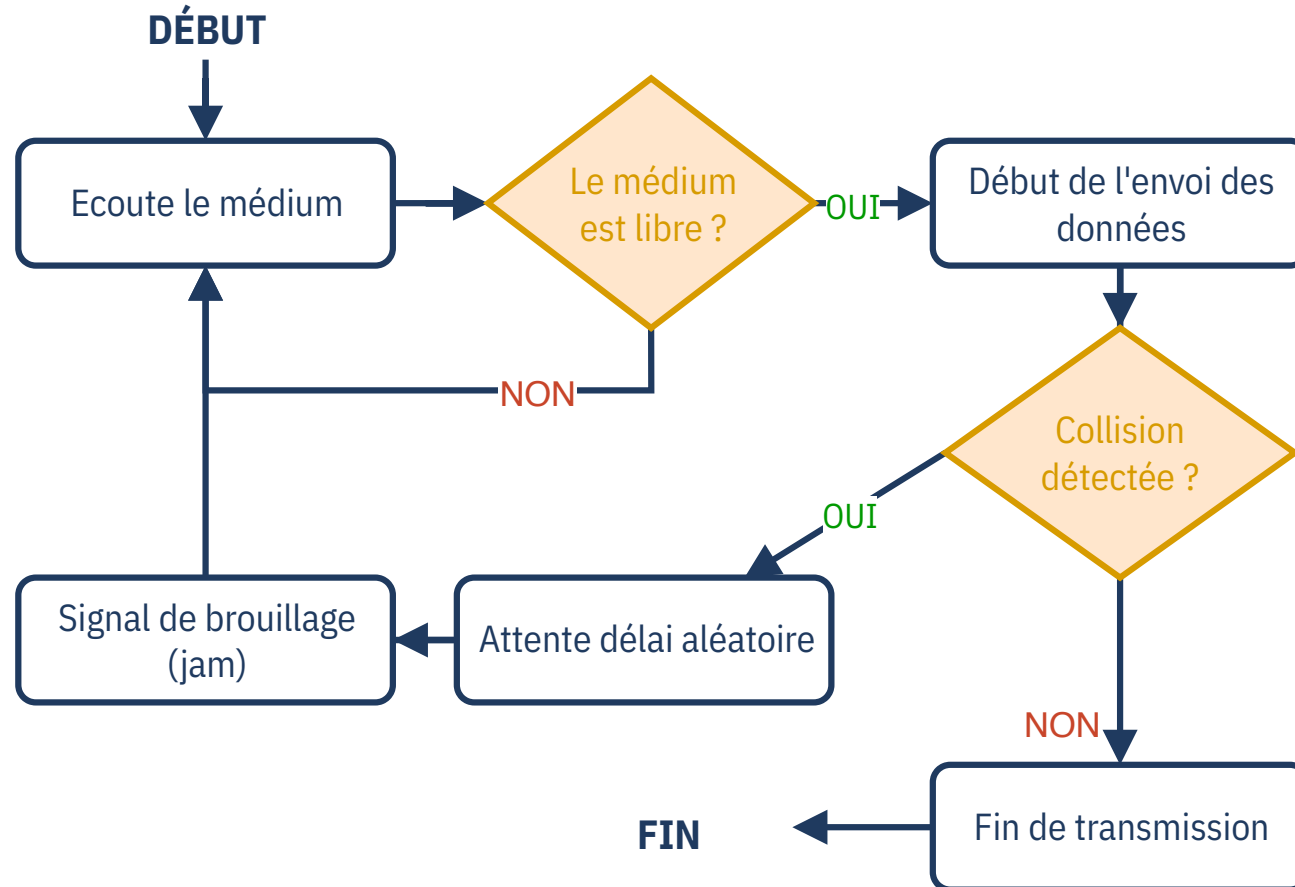
## DÉFINITION • CSMA/CD

*Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection* : on écoute le médium avant d'émettre (carrier sense), on détecte les collisions si elles se produisent (collision detection).

En cas de collision, chaque périphérique attend un temps **aléatoire** avant de réessayer (algorithme de *Binary Exponential Backoff*).

## REMARQUE

Variante Wi-Fi : CSMA/CA (*Collision Avoidance*). On évite les collisions en demandant la permission d'émettre avant de le faire.



# Compétition : avantages et limites



- + simple à mettre en œuvre, aucune gestion centralisée
- + latence quasi nulle lorsque le médium est libre
- - non déterministe : le temps d'attente peut varier fortement
- - performance dégradée en forte charge (collisions plus fréquentes)

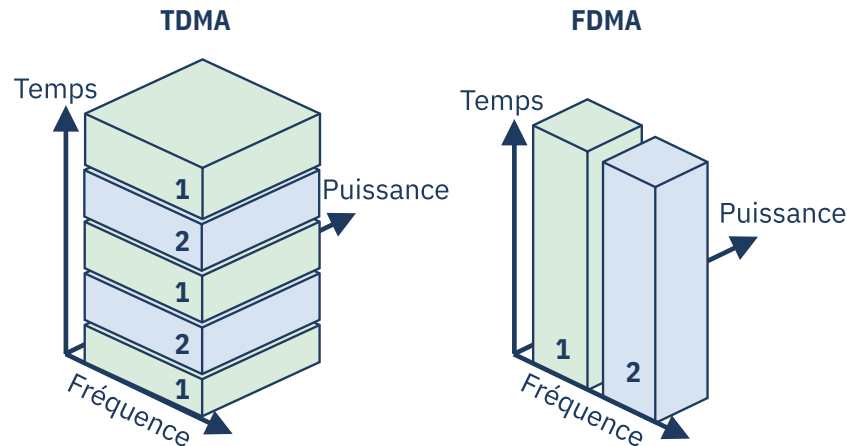
### ? QUESTION 3

**A émet sur un médium géré par CSMA/CD. B et C veulent émettre en même temps. Que se passe-t-il, étape par étape ?**

## RÉPONSE

1. B et C écoutent (carrier sense) : le médium est occupé par A, elles attendent.
2. A termine. B et C détectent le médium libre et émettent **simultanément**.
3. Une collision se produit. B et C la détectent (collision detection) et interrompent leur transmission.
4. Chacune attend un temps aléatoire différent (backoff) avant de réessayer.
5. La station au temps d'attente le plus court émet la première avec succès. L'autre réessaie ensuite si le médium est libre.

Le médium est divisé en plusieurs **canaux**, chacun réservé à un périphérique.



- **TDMA** (Time Division Multiple Access) : un intervalle de temps par périphérique.
- **FDMA** (Frequency Division Multiple Access) : une bande de fréquence par périphérique.

## REMARQUE

Pas de collision, débit et latence déterministes, mais un canal alloué et inutilisé est **perdu** : peu adapté aux communications sporadiques.

# Comparaison des méthodes d'accès

| Méthode             | Complexité       | Latence                                         | Débit                                           | Collisions                    |
|---------------------|------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------|
| <b>Consultation</b> | Élevée           | Modérée, bornée (déterministe)                  | Stable, même en forte charge                    | Aucune                        |
| <b>Compétition</b>  | Faible           | Quasi nulle à faible charge, imprévisible sinon | Se dégrade en forte charge                      | Possibles, gérées par backoff |
| <b>Multiplexage</b> | Moyenne à élevée | Faible, bornée (déterministe)                   | Garanti par canal, capacité perdue si inutilisé | Aucune                        |

### ■ CE QU'IL FAUT RETENIR

- Le **switch** sépare les domaines de collision (un par port). Le **routeur** sépare les domaines de diffusion (un par interface).
- En **full-duplex**, chaque sens a son propre canal : plus de médium partagé, plus de collisions possibles.
- Trois familles de méthodes d'accès : par **consultation** (Token Ring), par **compétition** (CSMA/CD), par **multiplexage** (FDMA/TDMA).
- Chaque méthode fait un compromis entre complexité, latence, débit et tolérance aux collisions.

**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>

