

2. Infrastructures réseaux pour les systèmes urbains

- Les réseaux dans la ville
- **L'accès au médium**
- Le routage
- Les réseaux cellulaires
- Le déploiement des réseaux sans fil dans la ville

Le médium radio

Le médium radio est un **medium partagé**. Toutes les stations à portée radio les unes des autres s'entendent.

Risque de collision

Le médium radio

Le médium radio est un **medium partagé**. Toutes les stations à portée radio les unes des autres s'entendent.

Risque de collision

→ D'où l'importance de la couche **MAC**
(Medium Access Control)

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- **TDMA** (Time–Division Multiple Access)

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- **TDMA** (Time–Division Multiple Access)

ex: bluetooth, GSM, Wifi

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- TDMA (Time–Division Multiple Access)
- **FDMA** (Frequency–Division Multiple Access)

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- TDMA (Time–Division Multiple Access)
- **FDMA** (Frequency–Division Multiple Access)

ex: GSM, GPRS

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- TDMA (Time–Division Multiple Access)
- FDMA (Frequency–Division Multiple Access)
- **CDMA** (Code–Division Multiple Access)

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- TDMA (Time–Division Multiple Access)
- FDMA (Frequency–Division Multiple Access)
- **CDMA** (Code–Division Multiple Access)

ex : UMTS (3G)

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- TDMA (Time–Division Multiple Access)
- FDMA (Frequency–Division Multiple Access)
- CDMA (Code–Division Multiple Access)

Et pour les réseaux distribués :

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- TDMA (Time–Division Multiple Access)
- FDMA (Frequency–Division Multiple Access)
- CDMA (Code–Division Multiple Access)

Et pour les réseaux distribués :

- **Aloha**
- **CSMA** (Carrier Sense Multiple Access)

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- TDMA (Time–Division Multiple Access)
- FDMA (Frequency–Division Multiple Access)
- CDMA (Code–Division Multiple Access)

Et pour les réseaux distribués :

- **Aloha**
- **CSMA** (Carrier Sense Multiple Access)

ex : ZigBee, wifi en mode adhoc

Le médium radio

Il existe plusieurs façons de **partager** ou d'**accéder** au médium :

- TDMA (Time–Division Multiple Access)
- FDMA (Frequency–Division Multiple Access)
- CDMA (Code–Division Multiple Access)

Et pour les réseaux distribués :

- **Aloha**
- **CSMA** (Carrier Sense Multiple Access)

→ *dans tous les cas, nécessite un **acquittement***

Aloha

1. On envoie.

Aloha

1. On envoie.
2. On écoute.

Aloha

1. On envoie.
2. On écoute.
3. Si pas d'acquittement, on attend un temps aléatoire et on renvoie.

Aloha

1. On envoie.
2. On écoute.
3. Si pas d'acquittement, on attend un temps aléatoire et on renvoie.

Simple, facile

Aloha

1. On envoie.
2. On écoute.
3. Si pas d'acquittement, on attend un temps aléatoire et on renvoie.

Simple, facile

CSMA - CA

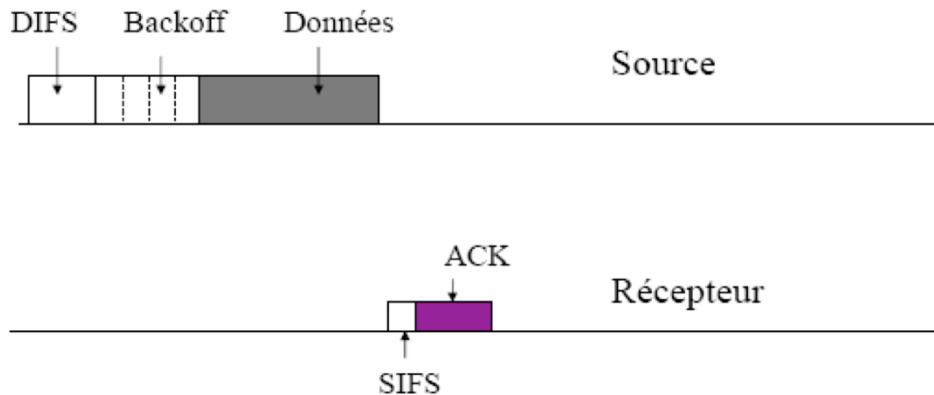
- **Carrier-Sense** Multiple Access – Collision **Avoidance**

« J'écoute avant de parler »

CSMA - CA

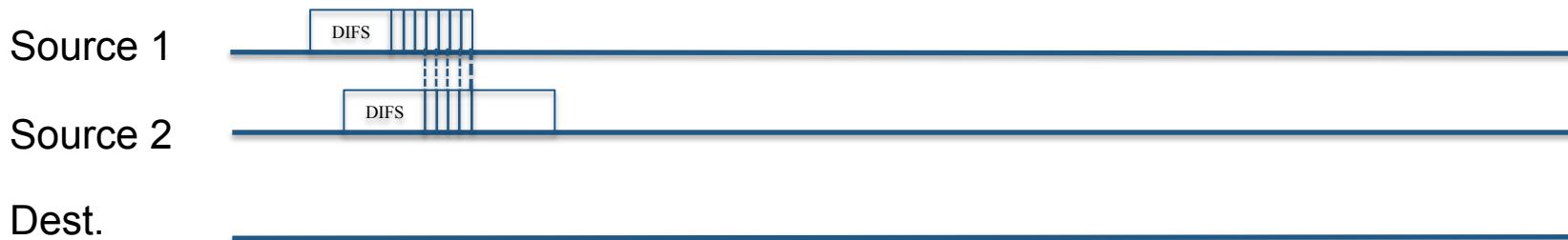
- **Carrier-Sense** Multiple Access – Collision **A**voidance

« J'écoute avant de parler »



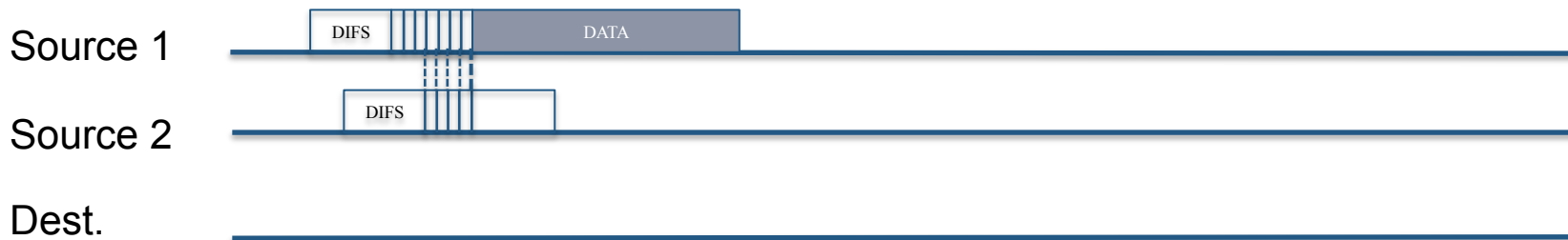
CSMA - CA

- En cas de **contention** (cas de 802.11)



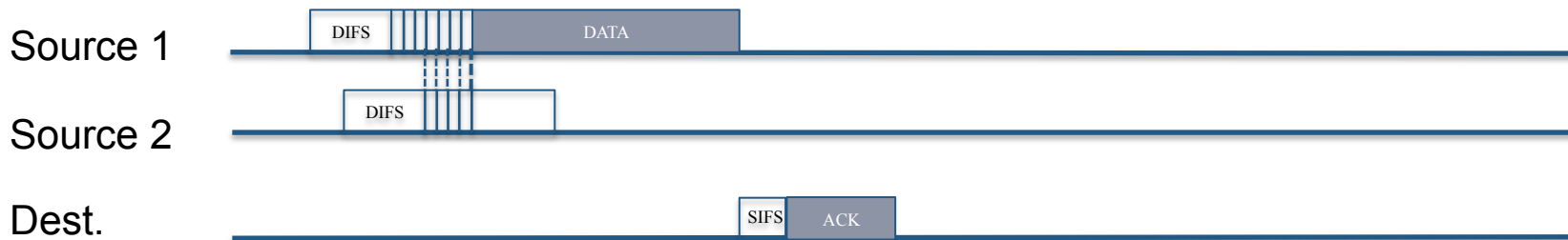
CSMA - CA

- En cas de **contention** (cas de 802.11)



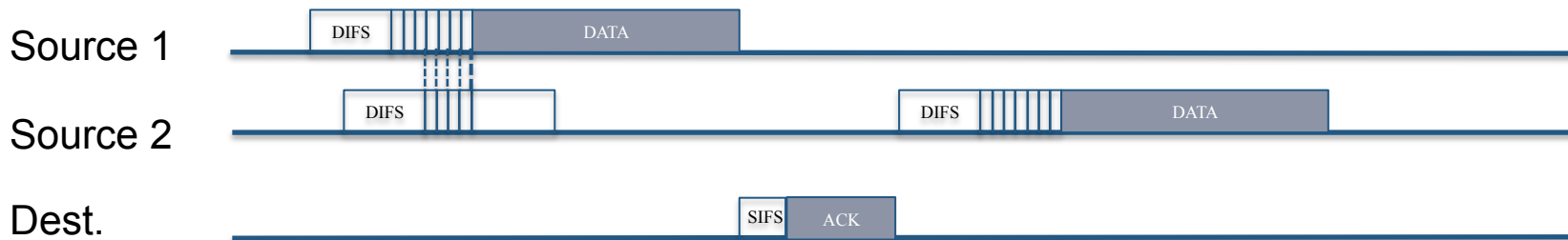
CSMA - CA

- En cas de **contention** (cas de 802.11)



CSMA - CA

- En cas de **contention** (cas de 802.11)



CSMA - CA

- Utilisé dans la majorité des réseaux sans fil distribués.
- Avantages :
 - Aucun contrôle central
 - Pas de canal réservé pour des nœuds qui n'en ont pas besoin
- Inconvénients
 - Si trop de communications concurrentes, non équitable
 - Probabiliste: aucune garantie sur le délai de livraison
- Plusieurs variantes d'implémentation

Cas spécial des systèmes RFID

- Un lecteur très puissant et un ensemble de tags.
→ **système asymétrique**

Cas spécial des systèmes RFID

- Un lecteur très puissant et un ensemble de tags.
→ système asymétrique
- Les tags ne répondent que si alimentés par un lecteur.
- Les collisions se font entre tags.

Cas spécial des systèmes RFID

- Un lecteur très puissant et un ensemble de tags.
→ système asymétrique
- Les tags ne répondent que si alimentés par un lecteur.
- Les collisions se font entre tags.
- Les protocoles MAC mettent l'intelligence dans le lecteur.

Un exemple de protocole MAC pour RFID

- Le parcours d'arbre.



 1101

 0101

 1111

 0110

 0000

Ce qu'il faut retenir

- Le médium radio est un médium **partagé** qui nécessite une **gestion des collisions** (couche MAC).
- Aucune solution n'est parfaite pour tous les cas de figure.
- Il y a toujours un **compromis** à considérer en fonction des besoins applicatifs et du déploiement/topologie du réseau.