

Leçon 3 - Les réseaux locaux virtuels et sans fil

Dr. ANOH Nogbou Georges

Table des matières



I - Objectifs	3
II - Introduction	4
III - Les Réseaux Locaux Virtuels (VLAN)	5
1. Mise en œuvre des VLANs	5
2. Exercice : Exercice 1	6
IV - Les réseaux locaux sans fil	7
1. Architecture des réseaux locaux sans fil	7
2. Exercice	11
V - Solutions des exercices	12



Objectifs

A la fin de cette leçon, vous serez capable de :

- Connaître le principe des réseaux locaux virtuels,
- Connaître les différents niveaux des réseaux locaux virtuels ;
- Interconnecter des réseaux locaux virtuels.
- Connaître les standards des réseaux locaux sans fil ;
- Connaître les modèles d'architecture des réseaux locaux sans fil ;
- Connaître les méthodes d'accès utilisées dans les réseaux locaux sans fil

Introduction



Ce cours est structuré en deux parties : 1) Les Réseaux Locaux virtuels (VLAN) ; 2) Les Réseaux Locaux sans fil

Les Réseaux Locaux Virtuels (VLAN)

Objectifs

A la fin de cette section, vous serez capable de :

- Connaître le principe des réseaux locaux virtuels,
- Connaître les différents niveaux des réseaux locaux virtuels ;
- Interconnecter des réseaux locaux virtuels.

L'arrivée des commutateurs dans les réseaux locaux a permis de construire des réseaux logiques, indépendants les uns des autres. Les réseaux sont désormais définis en fonction des centres d'intérêt de leurs utilisateurs, et non en fonction de la situation géographique des périphériques au sein de l'entreprise. On parle alors de réseaux locaux virtuels ou VLAN (Virtual LAN).

1. Mise en œuvre des VLANs

1. Principes généraux des VLAN

Un réseau virtuel est constitué d'un groupe d'utilisateurs (périphériques) répartis dans une zone géographique indépendamment de leur situation géographique, comme s'ils appartenaient au même réseau physique. Les échanges à l'intérieur d'un VLAN sont sécurisés et les communications entre VLAN contrôlées. Ils autorisent une répartition et un partage optimal des ressources du réseau.

2. Les différents niveaux de création de VLAN

Plusieurs techniques de différenciation des périphériques existent pour créer des VLAN. Un VLAN peut être créé selon des critères prédéfinis tels que :

- les ports (figure 1),
- adresses MAC,
- adresses réseau....

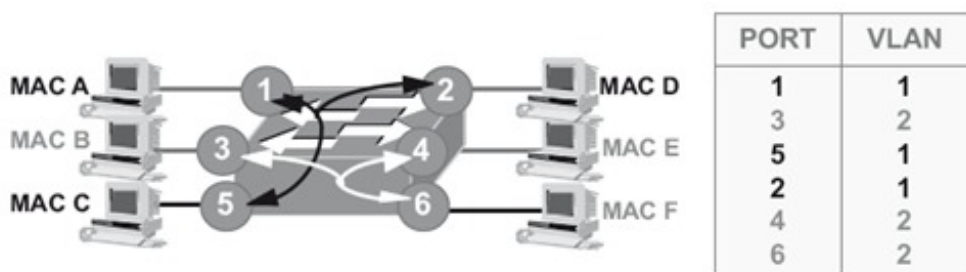


Figure 1 : VLAN par Port

3. Interconnexion des VLAN

Il existe deux modes de communication inter-VLAN qui peuvent être utilisés :

- par une liaison dédiée ou
- par un routeur.

2. Exercice : Exercice 1

[Solution n°1 p 12]

Exercice

Les niveaux de création des VLAN

- ☐ Port
- ☐ Adresse MAC
- ☐ Adresse IP

Exercice : Exercice 2

Soient deux périphériques A et B appartenant respectivement au VLAN 1 et VLAN 2 d'un commutateur.

- ☐ A et B communiquent
- ☐ A et B ne communiquent pas

Exercice : Exercice 3

Choisir le ou les modes d'interconnexion des vlan

- ☐ trunk
- ☐ routeur

Exercice : Exercice 4

Soient deux périphériques A et B appartenant respectivement au VLAN 1 et VLAN 2 interconnecté par un commutateur.

- ☐ A et B communiquent
- ☐ A et B ne communiquent pas

Exercice : Exercice 5

Soient deux périphériques A et B appartenant respectivement au VLAN 1 et VLAN 2 interconnecté par un routeur.

- ☐ A et B ne communiquent pas
- ☐ A et B ne communiquent

* *

*

Dans cette section, nous avons présenté le principe des VLAN, les différents niveaux des vlan.

Les réseaux locaux sans fil



Objectifs

Dans cette section, vous apprendrez ainsi à :

- Connaître les standards des réseaux locaux sans fil ;
- Connaître les modèles d'architecture des réseaux locaux sans fil ;
- Connaître les méthodes d'accès utilisées dans les réseaux locaux sans fil.

Les réseaux locaux sans fil répondent aux inconvénients du câblage, mais posent d'autres problèmes inhérents aux ondes radio, telles que les interférences et la confidentialité des informations. Le réseau sans fil requiert ainsi ses propres règles d'ingénierie et a donc des limites.

1. Architecture des réseaux locaux sans fil

1. *Standard des réseaux locaux sans fil*

On distingue trois grandes catégories de réseaux sans fil, selon leur domaine d'application et les performances attendues :

- WPAN pour les micro-réseaux personnels ;
- WLAN pour les réseaux locaux sans fil, sujet qui nous intéresse dans cette leçon, et
- WMAN pour les réseaux à l'échelle d'une ville.

La plupart des standards WLAN sont édictés par le groupe IEEE.802.11, qui spécifie les couches physiques de transmission radio ainsi que la couche logique (niveau 2).

2. *Réseau sans fil*

Un réseau sans fil est un réseau constitué de périphériques (un ordinateur, un téléphone cellulaire, ...) qui communiquent entre eux sans liaison filaire. On peut communiquer tout en se déplaçant.

3. *Architecture des réseaux locaux sans fil*

Les réseaux WLAN peuvent être bâtis selon deux modèles d'architecture :

- Le modèle ad-hoc, c'est-à-dire en mode point à point entre équipements (par exemple, PDA-téléphone, PC-téléphone, PC-imprimante) ;
- Le modèle à infrastructure, dans lequel le réseau est géré par des points d'accès.

Dans les réseaux sans fil ad-hoc, les communications s'effectuent en point à point entre les périphériques finaux. Ce type de réseau sans fil ne nécessite pas de périphérique intermédiaire (figure 2).

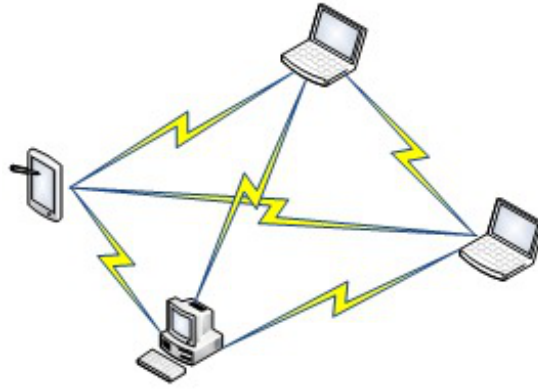


Figure 2 : réseau sans fil ad hoc

C'est le modèle de fonctionnement utilisé par les WPAN

Dans les réseaux sans fil à infrastructure, le réseau est géré par un ou plusieurs points d'accès (figure 3). Lorsqu'un réseau comprend plusieurs bornes (points d'accès), celles-ci sont raccordées par un réseau Ethernet filaire.

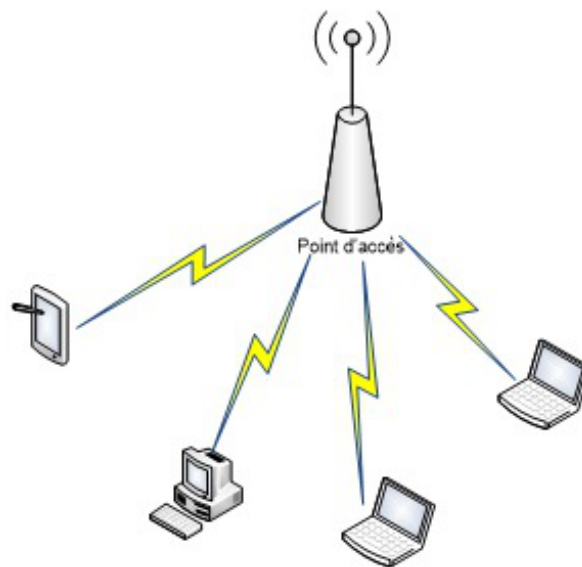


Figure 3 : réseau sans fil à infrastructure

4. Méthodes d'accès des réseaux sans fil

Selon les modèles de réseaux sans fil, on distingue deux méthodes d'accès :

- La méthode DCF pour le mode ad-hoc ;
- La méthode PCF.

La méthode d'accès DCF : Un périphérique n'émet une trame que si aucun trafic n'est détecté sur la bande de fréquence partagée.

La méthode PCF : La gestion du canal de transmission est centralisée dans le point d'accès.

4.1. La méthode DCF

Selon ce principe, un périphérique n'émet une trame que si aucun trafic n'est détecté sur la bande de fréquence partagée. Dans le cas contraire, le périphérique attend un laps de temps aléatoire avant de se mettre de nouveau à l'écoute, et répète le processus.

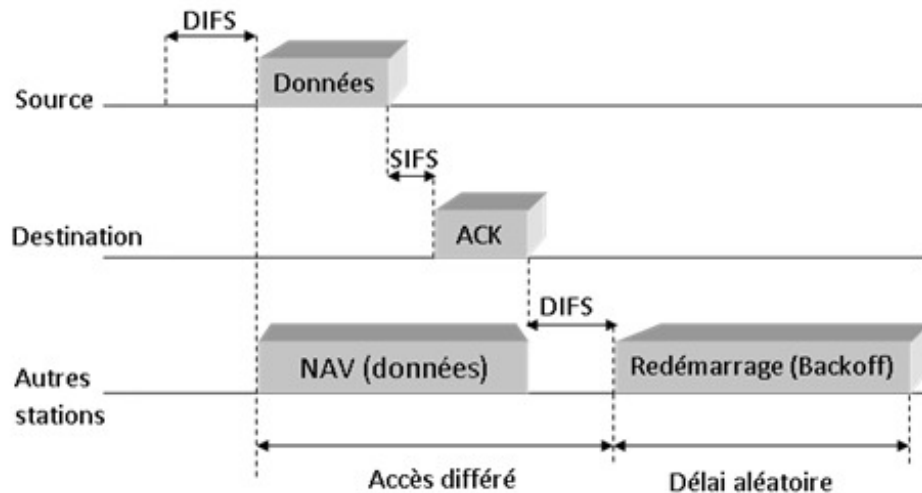


Figure 4 : Méthode DCF

l'inter-Frame Spacing (IFS). C'est un mécanisme d'espacement entre deux trames.

Il existe quatre types d'IFS :

- Short Inter-Frame Spacing (SIFS) : est le plus court des IFS. Il est utilisé pour séparer les différentes trames transmises au sein d'un même dialogue comme par exemple, entre des données et leurs acquittements ou entre différents fragments d'une même trame ou pour tout autre transmission relative à un même dialogue.
- DCF Inter-Frame Spacing (DIFS) : est le temps que doivent attendre les autres stations avant d'émettre un paquet en mode DCF. La valeur du DIFS est égale à celle d'un SIFS augmentée de deux timeslots (Le timeslot en IEEE 802.11 correspond au temps que devrait mettre une station pour détecter la transmission d'une autre station).

4.2. La méthode DCF avec RTS/CTS

Afin de minimiser le risque de collision, le mécanisme de réservation suivant peut optionnellement être utilisé : avant d'acheminer une trame à une station, l'émetteur lui envoie d'abord une trame RTS (Requests To Send). La station doit alors répondre par un CTS (Clear To Send) et attendre la réception de la trame. De leur côté, les autres stations recevant ce type de trame retardent d'éventuelles émissions de trame (figure 5).

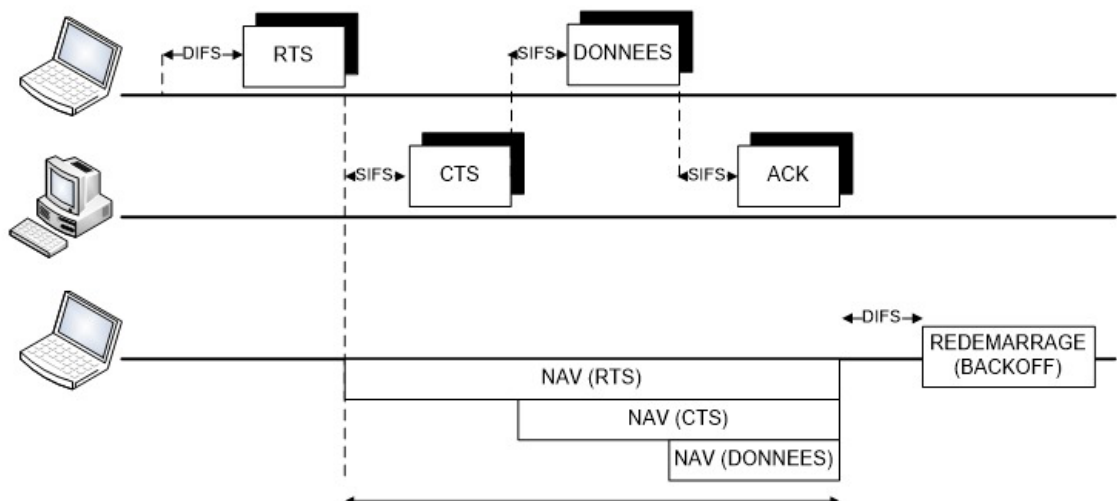


Figure 5 : DCF avec RTS-CTS

4.3. La méthode PCF

La gestion du canal de transmission est centralisée dans le point d'accès. Le mode PCF permet ainsi de diviser le temps de parole plus équitablement entre les stations et surtout de façon plus fluide et déterministe : ce mode est donc intéressant pour transférer des données synchrones (figure 8).

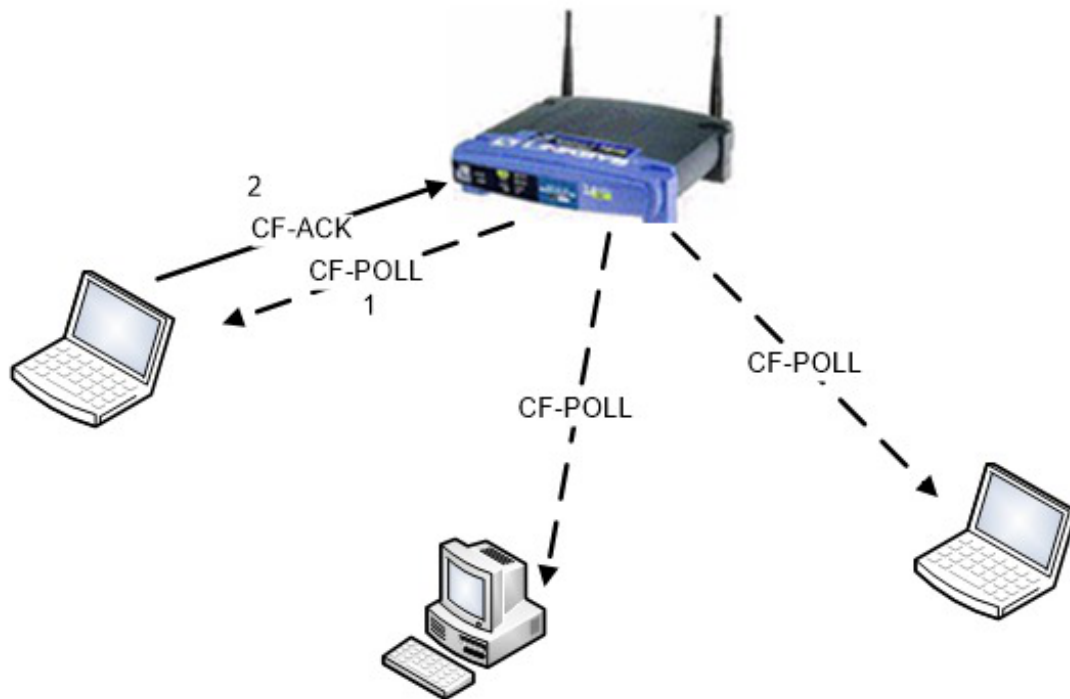


Figure 6 : PCF

Le point d'accès interroge successivement chacune des stations via une requête CF-Poll et la station qui veut transmettre, répond par un CF-ACK dans le temps SIFS imparti (figure 6). Le point d'accès lui répond et lui octroie un temps durant lequel elle peut émettre et la station émet ses données durant le temps accordé.

2. Exercice

[Solution n°2 p 12]

Exercice : Exercice 1

Choisir les normes des réseaux locaux sans fil

☐ 802.11a

☐ 802.15

☐ 802.11b

☐ 802.11g

☐ 802.16

☐ 802.11n

Exercice : Exercice 2

Quels sont les modèles des réseaux locaux sans fil

☐ Modèle en arbre

☐ Modèle ad-hoc

☐ Modèle à infrastructure

☐ Modèle intelligent

Exercice : Exercice 3

Quelles méthodes d'accès utilisent les réseaux sans fil ad-hoc ?

☐ DCF

☐ PCF

Exercice : Exercice 4

Quelles méthodes d'accès utilisent les réseaux sans fil à infrastructure ?

☐ DCF

☐ PCF

* *

*

Cette section a permis de présenter les différentes architectures des réseaux locaux sans fil et les méthodes d'accès de ces réseaux.

Solutions des exercices

> Solution n°1

Exercice p. 6

Exercice

- ☒ Port
- ☒ Adresse MAC
- ☒ Adresse IP

Exercice 2

- ☐ A et B communiquent
- ☒ A et B ne communiquent pas

Exercice 3

- ☒ trunk
- ☒ routeur

Exercice 4

- ☒ A et B communiquent
- ☐ A et B ne communiquent pas

Exercice 5

- ☐ A et B ne communiquent pas
- ☒ A et B ne communiquent

> Solution n°2

Exercice p. 11

Exercice 1

- ☒ 802.11a
- ☐ 802.15
- ☒ 802.11b
- ☒ 802.11g
- ☐ 802.16

☒ 802.11n

Exercice 2

- ☐ Modèle en arbre
- ☒ Modèle ad-hoc
- ☒ Modèle à infrastructure
- ☐ Modèle intelligent

Exercice 3

- ☒ DCF
- ☐ PCF

Exercice 4

- ☐ DCF
- ☒ PCF