



# Module 6: Couche liaison de données

Présentation des réseaux V7.0  
(ITN)



# Objectifs du module

**Titre du module:** Couche liaison de données

**L'objectif du module:** Expliquer comment le contrôle d'accès au support (MAC) dans la couche liaison de données prend en charge la communication entre les réseaux.

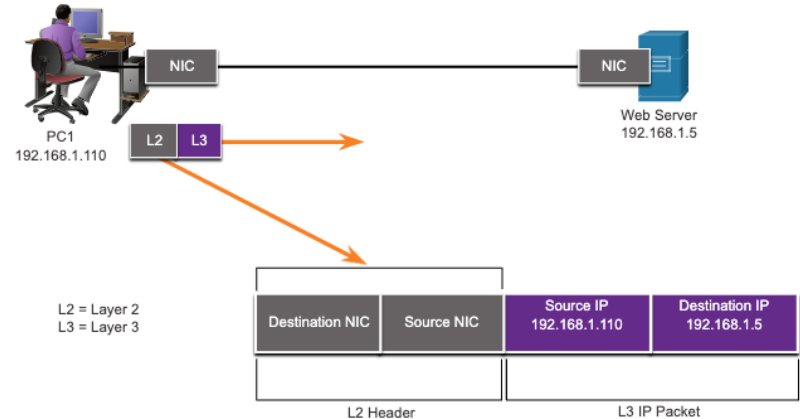
Titre du rubrique	Objectif du rubrique
Fonction de la couche de liaison de données	Décrire l'objectif et la fonction de la couche de liaison de données pour préparer la transmission d'une communication sur un support spécifique.
Topologies des réseaux	Décrire les caractéristiques des méthodes de contrôle d'accès au support (MAC) dans les topologies WAN et LAN.
Trame de liaison de données	Décrire les caractéristiques et les fonctions de la trame de liaison de données.

# 6.1 La fonction de la couche liaison de données

# Fonction de la couche liaison de données

## la Couche liaison de données

- la Couche liaison de données est responsable des communications entre les cartes d'interface réseau du périphérique final.
- Il permet aux protocoles de couche supérieure d'accéder au support de couche physique et encapsule les paquets de couche 3 (IPv4 et IPv6) dans des trames de couche 2.
- Il effectue également la détection des erreurs et rejette les trames corrompues.

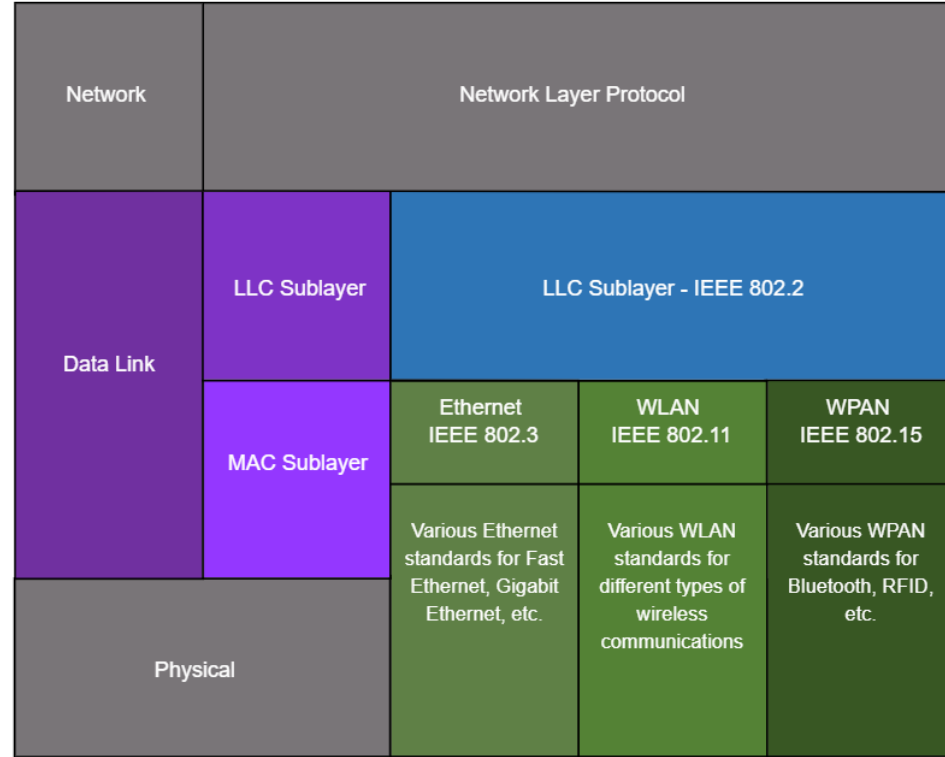


# IEEE 802 LAN/MAN des sous-couches de liaison de données

Les normes IEEE 802 LAN/MAN sont spécifiques au type de réseau (Ethernet, WLAN, WPAN, etc.).

La Couche liaison de données se compose de deux sous-couches. **Sous-couche LLC (Logical Link Control)** et **Contrôle d'accès au support (MAC)**.

- La sous-couche LLC communique entre le logiciel de mise en réseau sur les couches supérieures et le matériel du périphérique sur les couches inférieures.
- la sous-couche MAC est responsable de l'encapsulation des données et du contrôle d'accès au support.



## La fonction de la Couche liaison de données

# Fournisse l'accès aux support

Les paquets échangés entre les nœuds peuvent rencontrer de nombreuses couches de liaison de données et transitions du support.

A chaque saut au long du chemin, un routeur exécute quatre fonctions de base de couche 2:

- il accepte une trame d'un support réseau ;
- Désencapsule la trame pour exposer le paquet encapsulé.
- réencapsule le paquet dans une nouvelle trame ;
- Transmet la nouvelle trame sur le support du segment réseau suivant.

# Fonction de la couche liaison de données

## la couche liaison de données

Les protocoles de couche liaison de données sont définis par les organisations d'ingénierie:

- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Institut des ingénieurs en équipements électriques et électroniques)
- Union Internationale des Télécommunications (UIT)
- L'Organisation internationale de normalisation (ISO)
- ANSI (American National Standards Institute)



## 6.2 - Topologies du réseau



# Topologies physiques et logiques

La topologie d'un réseau constitue de l'organisation et la relation des périphériques réseau et les interconnexions existant entre eux.

Il comprend deux types différents de topologies utilisées pour décrire les réseaux:

- **Topologie physique** : affiche les connexions physiques et la manière dont les périphériques sont interconnectés.
- **Topologie logique** : identifie les connexions virtuelles entre les périphériques à l'aide d'interfaces de périphériques et des schémas d'adressage IP.

## Topologies du réseau

# Topologies WAN

Ils comprennent trois topologies physiques de réseau étendu courantes:

- **Point à point** — la topologie WAN la plus simple et la plus courante. Elle se compose d'une liaison permanente entre deux terminaux.
- **Hub and Spoke**: version WAN de la topologie en étoile, dans laquelle un site central connecte entre eux les sites des filiales à l'aide de liaisons point à point.
- **Maillée**: cette topologie offre une haute disponibilité, mais nécessite que tous les systèmes finaux soient connectés entre eux.

## Topologie WAN point à point

- Les topologies point à point physiques connectent directement deux nœuds.
- Les nœuds n'ont pas besoin de partager le support avec d'autres hôtes.
- En outre, toutes les trames du support ne peuvent se déplacer que vers ou depuis les deux nœuds, les protocoles WAN Point-to-Point peuvent être très simples.



# Topologies du réseau

## Topologies LAN

Les périphériques finaux des réseaux locaux sont généralement interconnectés à l'aide d'une topologie étoile ou étoile étendue. Les topologies étoile et étoile étendue sont faciles à installer, très évolutives et faciles à dépanner.

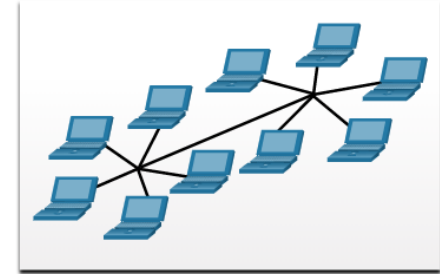
Les technologies Ethernet Early et Legacy Token Ring fournissent deux topologies supplémentaires:

- **Topologie en bus** : tous les systèmes finaux sont reliés entre eux et terminent à chaque extrémité
- **Topologie en anneau** — Chaque système d'extrémité est connecté à ses voisins respectifs pour former un anneau.

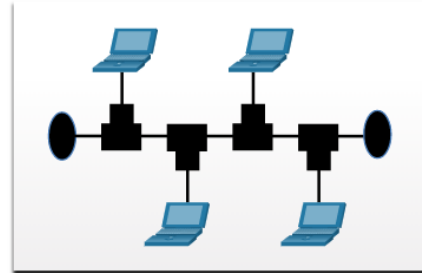
### Physical Topologies



Star Topology



Extended Star Topology



Bus Topology



Ring Topology

# Communications en modes duplex intégral et semi-duplex

## **Communication en mode semi-duplex**

- Autorise un seul appareil à envoyer ou à recevoir à la fois sur un support partagé.
- Il est utilisé dans les anciennes topologies en bus et avec les concentrateurs Ethernet.

## **Communication en mode duplex intégral**

- les deux périphériques peuvent simultanément transmettre et recevoir des données sur les supports.
- les commutateurs Ethernet fonctionnent en mode duplex intégral.

# Méthodes de contrôle d'accès

## Accès avec gestion des conflits

Tous les nœuds fonctionnant en mode semi-duplex sont en concurrence pour utiliser le support, Et voici quelques exemples:

- Le processus d'accès multiple avec écoute de porteuse et détection de collision (CSMA/CD) est utilisé sur les anciens réseaux Ethernet dans la topologie bus.
- Le processus d'accès multiple avec écoute de porteuse et détection de collision (CSMA/CD) est utilisé sur les réseaux WLANs.

## Accès contrôlé

- Accès déterministe où chaque nœud a son propre temps sur le support.
- Utilisé sur les anciens réseaux tels que Token Ring et ARCNET.

# Accès avec gestion des conflits – CSMA/CD

## CSMA/CD

- Utilisé par les anciens réseaux locaux Ethernet.
- Fonctionne en mode semi-duplex où un seul appareil envoie ou reçoit à la fois.
- Le processus d'accès multiple avec écoute de porteuse et détection de collision (CSMA/CD) pour déterminer à quel moment un périphérique peut envoyer des données et ce qui doit se produire lorsque plusieurs périphériques envoient des données au même moment.

## Processus de détection des collisions CSMA/CD:

- Les périphériques qui transmettent simultanément entraîneront une collision de signal sur le support partagé.
- Les périphériques détectent la collision.
- Chaque périphérique qui transmet des données tient compte du temps dont il a besoin pour la transmission.

# Accès avec gestion des conflits – CSMA/CD

## CSMA/CA

- Utilisé par les WLAN IEEE 802.11.
- Fonctionne en mode semi-duplex où un seul appareil envoie ou reçoit à la fois.
- le processus CSMA/CA (Accès multiple avec écoute de porteuse et prévention des collisions) pour déterminer à quel moment un périphérique peut envoyer des données et ce qui doit se produire lorsque plusieurs périphériques envoient des données au même moment.

## Processus de prévention des collisions CSMA/CA:

- Lors de la transmission, les périphériques incluent également la durée nécessaire pour la transmission.
- Les autres périphériques sur le support partagé reçoivent les informations de la durée du temps et savent combien de temps le support sera indisponible.



## 6.3 La trame de liaison de données

# La Trame

Tous les protocoles de couche liaison de données encapsulent l'unité de données dans l'en-tête et dans la queue de bande pour former une trame.

La trame de liaison de données comprend trois éléments de base :

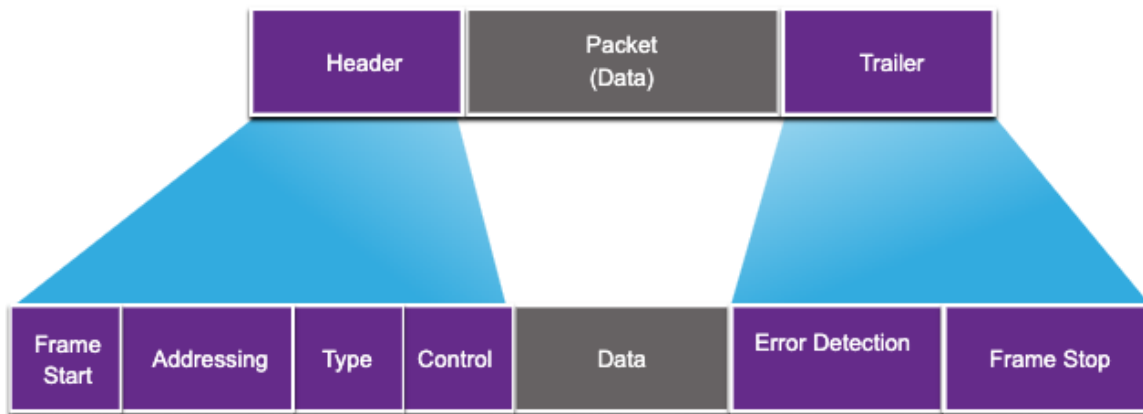
- En-tête
- Données
- Queue de bande

Les champs de l'en-tête et de la queue de bande varient en fonction du protocole de couche liaison de données.

la quantité d'informations de contrôle requises dans la trame varie pour répondre aux exigences du contrôle d'accès du support et de la topologie logique.

# Trame de liaison de données

## champs de trame

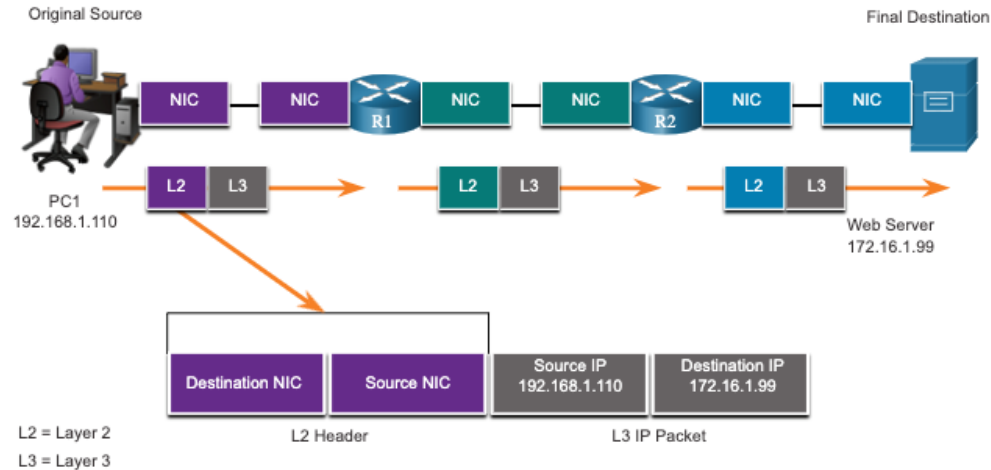


Champ	Description
Début et fin du trame	Identifie le début et la fin du trame
Adressage	Indique les nœuds source et destination
Type	Identifie le protocole encapsulé de couche 3
Contrôle	Identifie les services de contrôle de flux
Données	Contient la charge utile du trame
Détection des erreurs	est utilisé pour déterminer les erreurs de transmission

# La trame liaison de données

## les adresses de couche 2

- Également appelé adresse physique.
- Contenue dans l'en-tête du trame.
- Utilisé uniquement pour la livraison locale d'un trame sur la liaison.
- Mise à jour par chaque périphérique qui transmet la trame.



La topologie logique et le support physique déterminent le protocole de liaison de données utilisé :

- Ethernet
- 802.11 sans fil
- PPP (Point-to-Point Protocol)
- HDLC (High Level Data Link Control)
- Frame-Relay

Chaque protocole effectue un contrôle d'accès au support pour les topologies logiques spécifiées.

# 6.4 Module pratique et questionnaire

# Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module?

- La couche liaison de données d'OSI modèle (couche 2) prépare les données du réseau pour le réseau physique.
- La couche liaison de données est responsable des communications entre les cartes d'interface du réseau (NIC).
- La couche liaison de données LAN/MAN IEEE 802 se comprend les deux sous-couches suivantes : LLC et MAC.
- Les deux types de topologies utilisées dans les réseaux LAN et WAN sont physiques et logiques.
- Trois types de topologies WAN physiques courants sont: point à point, hub and spoke, et Maillée.
- Les communications de mode semi-duplex échangent des données dans une direction à la fois. Mode duplex intégral envoie et reçoit des données simultanément.
- Dans les réseaux multi-accès avec gestion des conflits, tous les nœuds fonctionnent en semi-duplex.
- Exemples des méthodes de réseaux d'accès avec gestion : CSMA/CD pour les réseaux locaux Ethernet à topologie de bus et CSMA/CA pour les réseaux WLAN.
- La trame de liaison de données comprend trois éléments de base: en-tête, données et queue de bande.
- Les champs de trame incluent: les indicateurs de début et d'arrêt de trame, l'adressage, le type, le contrôle, les données et la détection d'erreurs.
- Les adresses de liaison de données sont également appelées adresses physiques.
- Les adresses de liaison de données ne sont pas utilisées que pour la livraison locale de trames de liaison.

