

## OSI : COUCHE ET SOUS COUCHE LIAISON DE DONNEES

### COUCHE LIAISON DE DONNEES



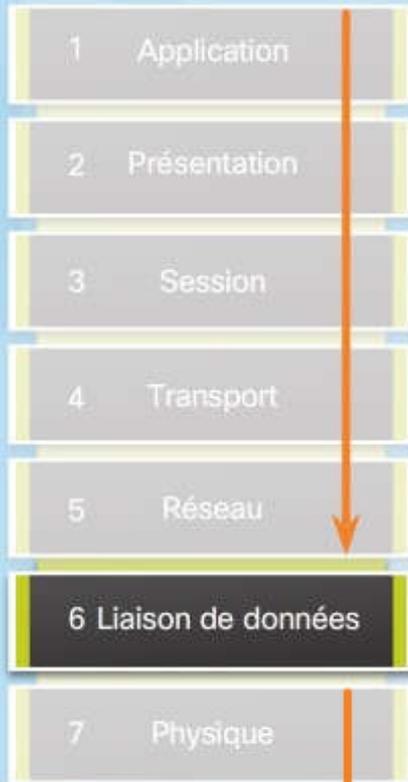
#### Normes de couche liaison de données

Contrairement aux protocoles des couches supérieures de la suite TCP/IP, les protocoles de couche liaison de données ne sont généralement pas définis par des documents RFC (Request For Comments). Bien que l'Internet Engineering Task Force (IETF) maintienne les protocoles et les services fonctionnels de la suite de protocoles TCP/IP dans les couches supérieures, il ne définit pas les fonctions et le fonctionnement de la couche d'accès réseau de ce modèle.

Les organismes d'ingénierie qui définissent des normes et des protocoles ouverts s'appliquant à la couche d'accès réseau sont notamment les suivants :

- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers - Institut des ingénieurs en équipements électriques et électroniques)
- Union Internationale des Télécommunications (UIT)
- ISO (International Standards Organization).
- ANSI (American National Standards Institute)

# Couche liaison de données



La couche liaison de données prépare les données du réseau pour le réseau physique



# Couche liaison de données

---

La couche liaison de données du modèle OSI (couche 2), comme illustré à la figure 1, a pour rôle :

- de permettre aux couches supérieures d'accéder aux supports.
- d'accepter les paquets de couche 3 et de les encapsuler dans des trames.
- de préparer les données du réseau pour le réseau physique.
- de contrôler la manière dont les données sont placées et reçues sur le support.
- d'échanger des trames entre les nœuds via le support d'un réseau physique, comme un câble UTP ou à fibre optique.
- de recevoir et d'acheminer les paquets vers un protocole de couche supérieure.
- de détecter les erreurs.

La notation de couche 2 des périphériques réseau connectés à un support commun est appelée un nœud. Les nœuds établissent et transmettent des trames. Comme l'illustre la figure 2, la couche liaison de données OSI est responsable de l'échange des trames Ethernet entre les nœuds source et de destination via un support réseau physique.

La couche liaison de données sépare efficacement les transitions de support qui se produisent lorsque le paquet est transféré à partir des processus de communication des couches supérieures.

## Couche liaison de données

Les protocoles de couche liaison de données régissent la manière dont une trame est formatée pour être utilisée sur différents supports.

Différents protocoles peuvent être utilisés pour différents supports.



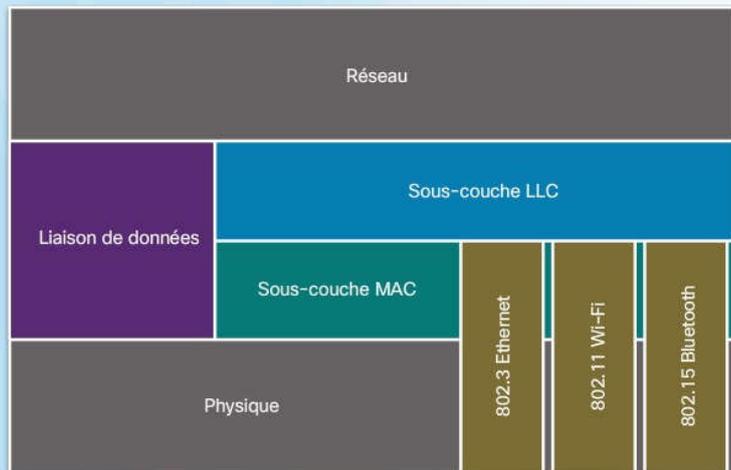
Les protocoles de couche 2 spécifient l'encapsulation d'un paquet en une trame et les techniques permettant de placer le paquet encapsulé sur chaque support et de le récupérer. La technique utilisée pour placer la trame sur les supports et la récupérer est appelée méthode de contrôle d'accès au support.

Lorsque les paquets voyagent de l'hôte source à l'hôte de destination, ils traversent généralement différents réseaux physiques. Ces réseaux physiques peuvent être basés sur différents types de supports physiques tels que des câbles en cuivre, des câbles à fibre optique, des supports sans fil constitués de signaux électromagnétiques, à fréquences radio ou hyperfréquences, et des liaisons par satellite.

Sans la couche liaison de données, les protocoles de couche réseau (par exemple, IP) devraient prévoir d'établir une connexion à chaque type de support pouvant figurer le long d'un chemin de livraison. En outre, le protocole IP devrait s'adapter à chaque développement d'une nouvelle technologie de réseau ou d'un nouveau support. Ce processus ferait obstacle à l'innovation et au développement de protocoles et de supports de réseau. Ceci est l'une des raisons majeures de l'approche en couches appliquée aux réseaux.

L'animation de la figure présente l'exemple d'un ordinateur situé à Paris qui se connecte à un ordinateur portable au Japon. Bien que les deux hôtes communiquent en utilisant exclusivement le protocole IP, il est probable que de nombreux protocoles de couche liaison de données soient utilisés pour transmettre les paquets IP sur différents types de réseau locaux et étendus. Chaque transition effectuée au niveau d'un routeur peut nécessiter un protocole de couche liaison de données différent en vue du transport sur un nouveau support.

## SOUS COUCHE LIAISON DE DONNEES



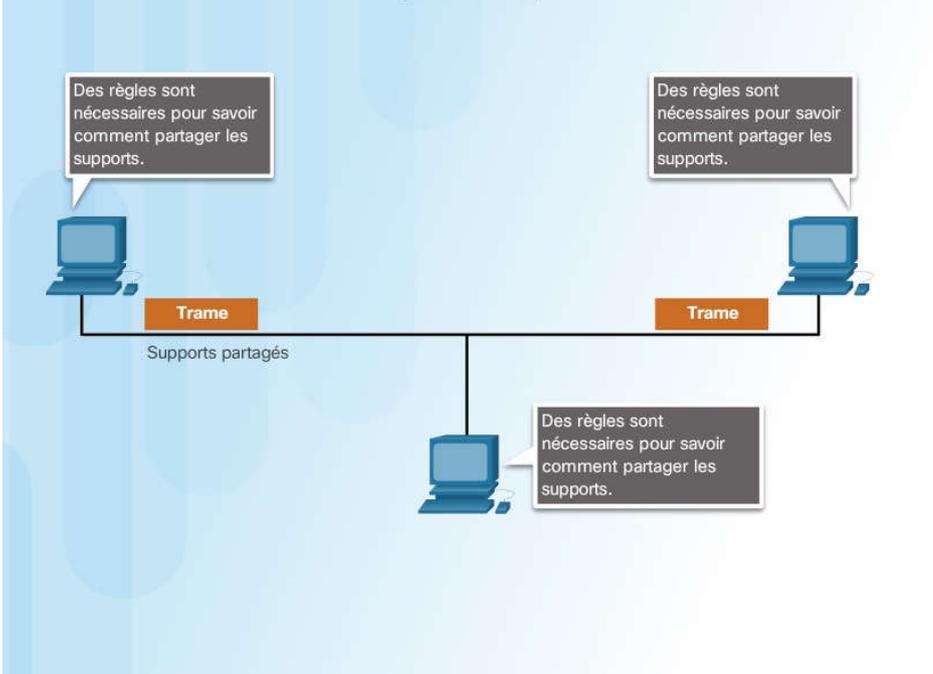
## Sous-couches liaison de données

La couche liaison de données se divise en deux sous-couches :

- **Sous-couche LLC (Logical Link Control)** : cette sous-couche supérieure communique avec la couche réseau. Elle place les informations dans la trame qui indique le protocole de couche réseau utilisé pour la trame. Ces informations permettent à plusieurs protocoles de couche 3 (par exemple, IPv4 et IPv6) d'utiliser la même interface réseau et les mêmes supports.
- **Contrôle d'accès au support (MAC)** : cette sous-couche inférieure définit les processus d'accès au support exécutés par le matériel. Elle fournit une couche liaison de données qui traite les différentes technologies réseau et permet d'y accéder.

Cette figure illustre la division de la couche liaison de données en sous-couches LLC et MAC. La sous-couche LLC communique avec la couche réseau alors que la sous-couche MAC autorise différentes technologies d'accès au réseau. Par exemple, la sous-couche MAC communique avec la technologie de réseau local Ethernet pour envoyer et recevoir des trames via des câbles en cuivre ou à fibre optique. La sous-couche MAC communique également avec les technologies sans fil telles que le Wi-Fi et le Bluetooth pour envoyer et recevoir des trames sans fil.

## Partage des supports



## Contrôle d'accès au support

C'est la sous-couche de contrôle d'accès au support qui régit le placement des trames de données sur les supports.

Le contrôle d'accès au support est l'équivalent des règles de trafic régulant l'accès des véhicules à une autoroute. L'absence d'un contrôle d'accès au support serait comparable à des véhicules ignorant le trafic et accédant à la route sans se préoccuper des autres véhicules. Cependant, toutes les routes et tous les accès ne sont pas identiques. Un véhicule peut accéder à la route en se fondant dans la circulation, en attendant son tour à un stop ou en obéissant à des feux de circulation. Le conducteur suit des règles différentes selon chaque type d'accès à la circulation.

De même, il existe différentes méthodes pour réguler le placement des trames sur les supports. Les protocoles opérant au niveau de la couche liaison de données définissent les règles d'accès aux différents supports. Ces techniques de contrôle d'accès au support indiquent si et comment les nœuds partagent les supports.

La méthode de contrôle d'accès au support utilisée dépend des critères suivants :

- **Topologie** : il s'agit de la manière dont la connexion établie entre les nœuds apparaît à la couche liaison de données.
- **Partage de support** : il s'agit de la manière dont les nœuds partagent les supports. Le partage de supports peut être de type point à point comme dans les réseaux étendus, ou partagé comme dans les réseaux locaux.

## TRANSPORT DES TRAMES

Différentes méthodes de contrôle d'accès au support peuvent être requises lors d'une même communication. Chaque environnement réseau que les paquets rencontrent alors qu'ils voyagent d'un hôte local à un hôte distant peut présenter différentes caractéristiques. Par exemple, un réseau local Ethernet se compose de plusieurs hôtes qui sont en concurrence pour accéder au support réseau. Les liaisons série consistent en une connexion directe entre deux périphériques.

Les interfaces de routeur encapsulent le paquet dans la trame appropriée et une méthode adéquate de contrôle d'accès au support est utilisée pour accéder à chaque liaison. Un échange de paquets de couche réseau peut impliquer de nombreuses transitions de support et de couches liaison de données.

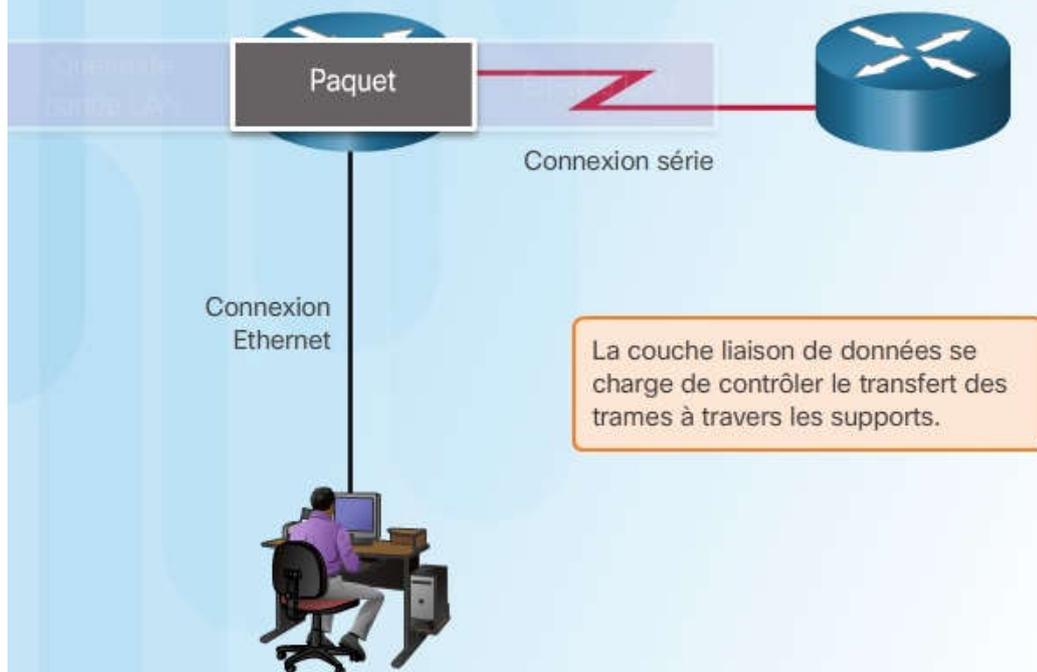
À chaque tronçon le long du chemin, un routeur :

- accepte une trame d'un support.
- désencapsule la trame.
- réencapsule le paquet dans une nouvelle trame.
- achemine la nouvelle trame appropriée jusqu'au support de ce segment du réseau physique.

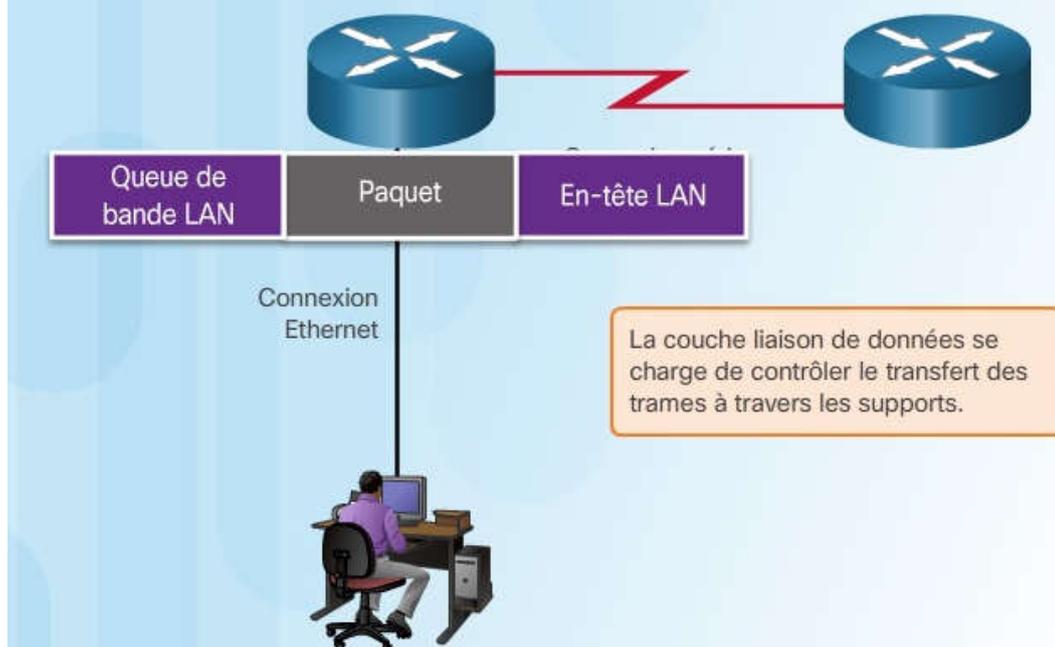
Le routeur présenté dans la figure comporte une interface Ethernet pour se connecter au réseau local et une interface série pour se connecter au réseau étendu. Pour traiter les trames, le routeur utilise des services de couche liaison de données afin de recevoir la trame d'un support, de désencapsuler cette trame dans l'unité de données de protocole de la couche 3, de réencapsuler l'unité de données de protocole dans une nouvelle trame et de placer la trame sur le support de la liaison suivante du réseau.

---

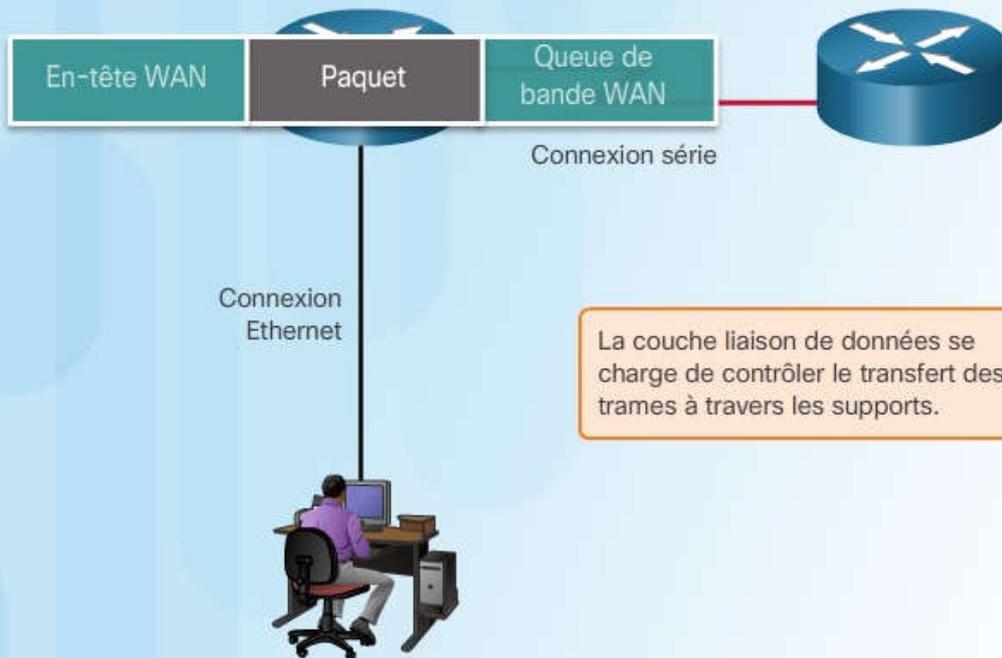
## Transport des trames



## Transport des trames



## Transport des trames



## Transport des trames

