

CFA-23-24 -MD-01 - Initiation aux réseaux informatiques

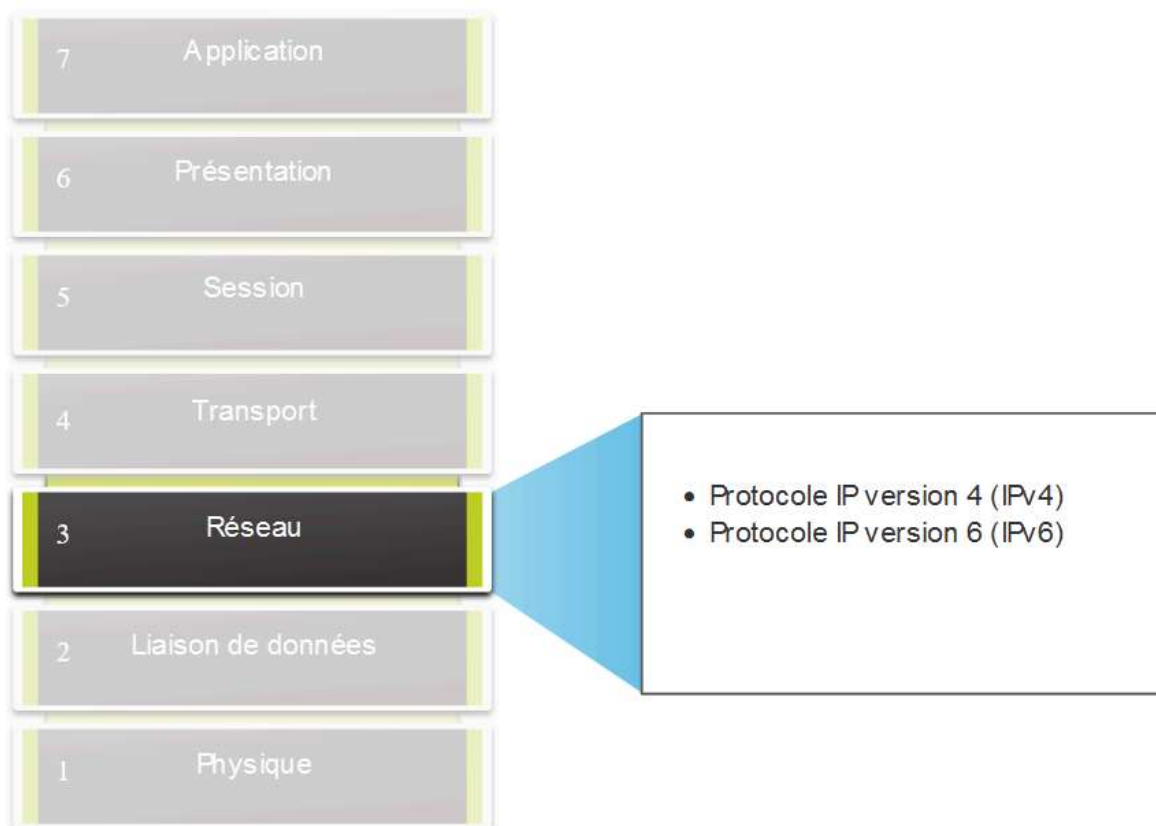
[Accueil](#) / [Mes cours](#) / [CFA-23-24 -MD-01](#) / [Modèle OSI](#) / [8.1 - L3 Couche Réseau](#)

8.1 - L3 Couche Réseau

Couche réseau

La couche réseau, ou couche 3 du modèle OSI, fournit des services permettant aux périphériques finaux d'échanger des données sur le réseau. Comme le montre la figure, IP version 4 (IPv4) et IP version 6 (IPv6) sont les protocoles principaux de communication de couche réseau. D'autres protocoles de couche réseau incluent des protocoles de routage tels que Open Shortest Path First (OSPF) et des protocoles de messagerie tels que Internet Control Message Protocol (ICMP).

Protocoles de couche réseau



Pour effectuer des communications de bout en bout entre les limites du réseau, les protocoles de couche réseau effectuent quatre opérations de base:

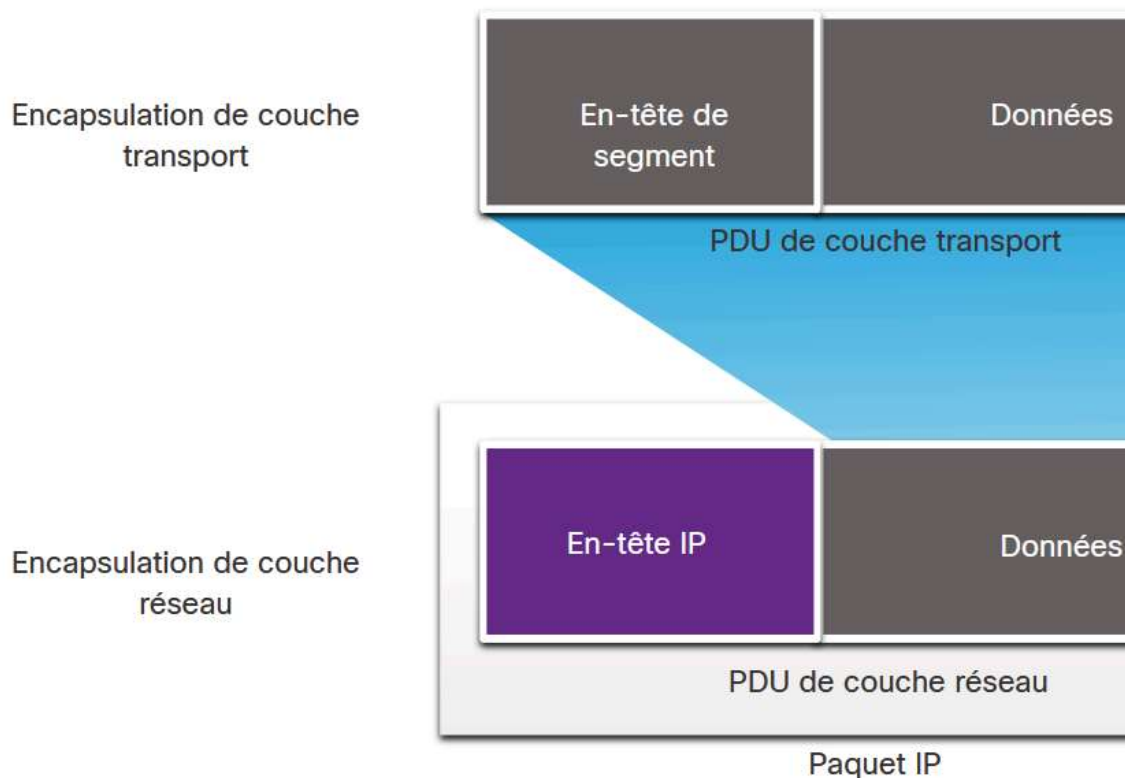
- **Adressage des terminaux** - Les terminaux doivent être configurés avec une adresse IP unique pour l'identification sur le réseau.
- **Encapsulation** - La couche réseau encapsule l'unité de données de protocole (PDU) de la couche transport dans un paquet. Le processus d'encapsulation ajoute des informations d'en-tête IP, telles que l'adresse IP des hôtes source (expéditeurs) et de destination (destinataires). Le processus d'encapsulation est effectué par la source du paquet IP.
- **Routage** - La couche réseau fournit des services pour diriger les paquets vers un hôte de destination sur un autre réseau. Pour voyager vers d'autres réseaux, le paquet doit être traité par un routeur. Le rôle du routeur est de sélectionner le meilleur chemin et de diriger les paquets vers l'hôte de destination. Ce processus est appelé le routage. Un paquet peut passer par de nombreux périphériques intermédiaires avant d'atteindre l'hôte de destination. Chaque routeur que traverse le paquet pour atteindre l'hôte de destination est appelé un tronçon.
- **Désencapsulation** - Lorsque le paquet arrive à la couche réseau de l'hôte de destination, l'hôte vérifie l'en-tête IP du paquet. Si l'adresse IP de destination dans l'en-tête correspond à l'adresse IP de l'hôte qui effectue la vérification, l'en-tête IP est supprimé du paquet. Une fois la désencapsulation effectuée par la couche réseau, la PDU de couche 4 est transmise au service approprié au niveau de la couche transport. Le processus de décapsulation est effectué par l'hôte de destination du paquet IP.

Contrairement à la couche transport (couche 4 OSI), qui gère le transport des données entre les processus s'exécutant sur chaque hôte, les protocoles de couche réseau spécifient la structure et le traitement des paquets utilisés pour transporter les données d'un hôte à un autre. Un fonctionnement indépendant des données transportées dans chaque paquet permet à la couche réseau d'acheminer des paquets pour plusieurs types de communications entre des hôtes multiples.

Encapsulation IP

L'IP encapsule le segment de la couche transport (la couche juste au-dessus de la couche réseau) ou d'autres données en ajoutant un en-tête IP. Cet en-tête est utilisé pour acheminer le paquet vers l'hôte de destination.

La figure illustre comment la PDU de la couche transport est encapsulée par la PDU de la couche réseau pour créer un paquet IP.



Le processus d'encapsulation des données par couche permet aux services des différentes couches de se développer et de s'étendre sans affecter d'autres couches. Cela signifie que les segments de couche transport peuvent être facilement encapsulés par les protocoles IPv4 et IPv6, ou par tout nouveau protocole qui serait mis au point dans le futur.

L'en-tête IP est examiné par les périphériques de couche 3 (c'est-à-dire les routeurs et les commutateurs de couche 3) lorsqu'il se déplace à travers un réseau jusqu'à sa destination. Il est important de noter que les informations d'adressage IP restent les mêmes depuis le moment où le paquet quitte l'hôte source jusqu'à ce qu'il arrive à l'hôte de destination, sauf lorsqu'elles sont traduites par le périphérique effectuant la traduction d'adresses réseau (NAT) pour IPv4.

Note: NAT est discuté dans les modules ultérieurs.

Les routeurs mettent en œuvre des protocoles de routage pour acheminer les paquets entre les réseaux. Le routage effectué par ces périphériques intermédiaires tient compte uniquement du contenu de l'en-tête de paquet de couche réseau. Dans tous les cas, la partie données du paquet, c'est-à-dire l'UDP de la couche transport encapsulée ou d'autres données, reste inchangée pendant les processus de la couche réseau.

Caractéristiques du protocole IP

Le protocole IP a été conçu pour ne pas surcharger les réseaux. Il fournit uniquement les fonctions requises pour transférer un paquet d'une source à une destination en passant par un système interconnecté de réseaux. Ce protocole n'est pas destiné au suivi et à la gestion du flux de paquets. Ces fonctions, si elles sont requises, sont exécutées par d'autres protocoles, sur d'autres couches, principalement TCP sur la couche 4.

Ce sont les caractéristiques de base de l'IP:

- **Sans connexion** - Il n'y a pas de connexion avec la destination établie avant l'envoi des paquets de données.
- **Meilleur Effort** - L'IP est intrinsèquement peu fiable car la livraison des paquets n'est pas garantie.
- **Indépendance des supports** - L'opération est indépendante du support (c'est-à-dire cuivre, fibre optique ou sans fil) qui transporte les données.

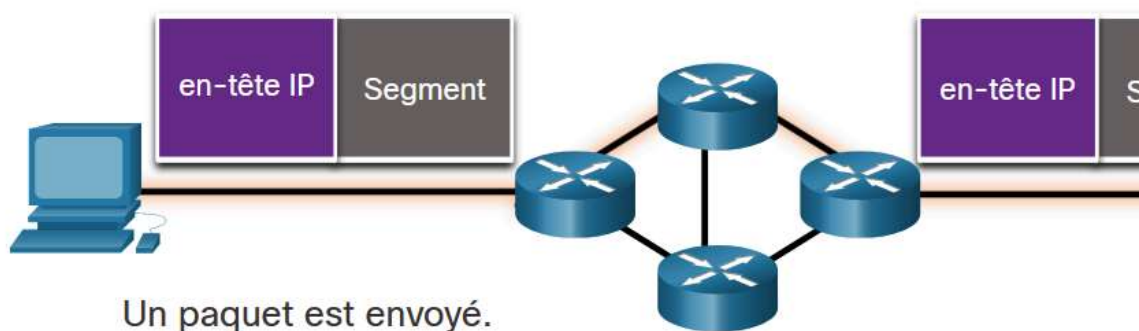
Sans connexion

L'IP est sans connexion, ce qui signifie qu'aucune connexion dédiée de bout en bout n'est créée par l'IP avant l'envoi des données. La communication sans connexion est conceptuellement similaire à l'envoi d'une lettre à quelqu'un sans en avertir le destinataire au préalable. La figure résume ce point clé.



Les communications de données sans connexion fonctionnent selon le même principe. Comme le montre la figure, IP ne nécessite aucun échange initial d'informations de contrôle pour établir une connexion de bout en bout avant que les paquets ne soient transmis.

Sans connexion - Réseau

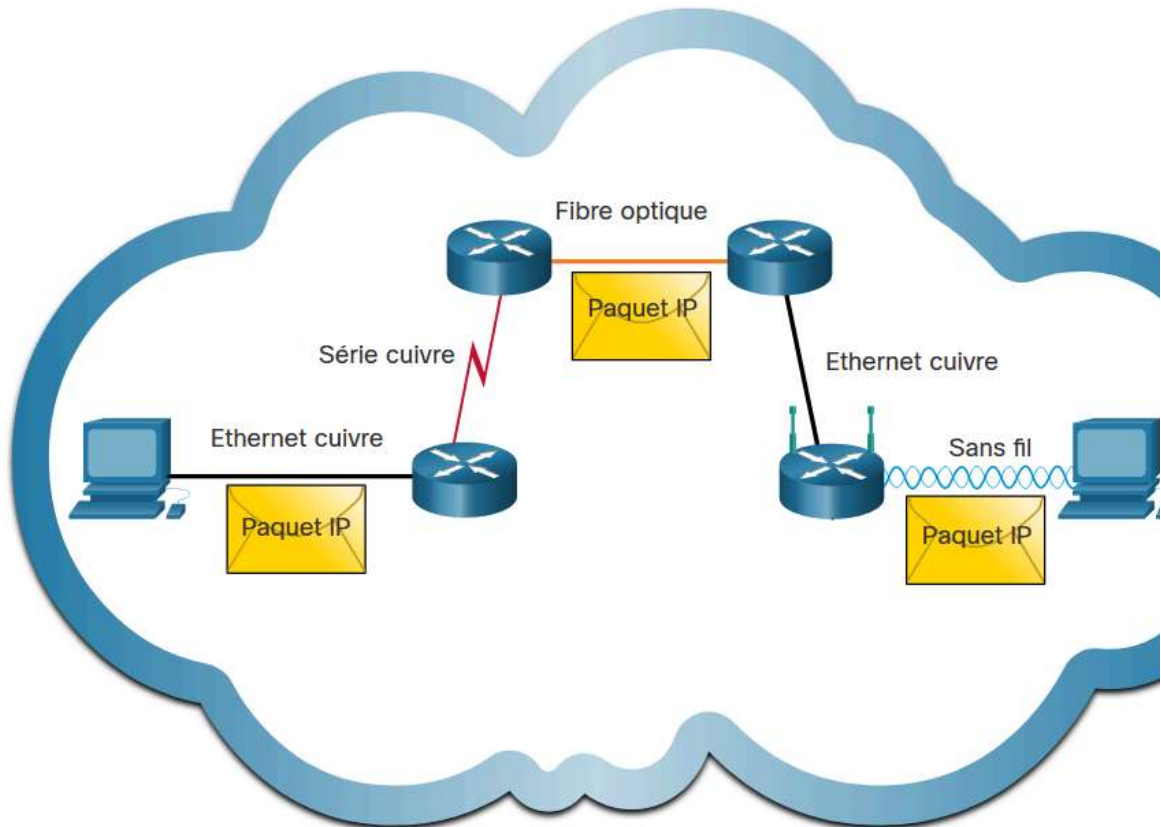


Indépendant du support

Le terme « non fiable » signifie que le protocole IP n'a pas la capacité de gérer, ni de récupérer, les paquets endommagés ou non remis. En effet, si les paquets IP sont envoyés avec des informations sur le lieu de livraison, ils ne contiennent pas d'informations pouvant être traitées pour indiquer à l'expéditeur si la livraison a réussi. Les paquets peuvent arriver endommagés ou dans le désordre à destination, voire ne pas arriver du tout. Le protocole IP n'est pas en mesure de renvoyer les paquets en cas d'erreur.

Si des paquets sont remis dans le désordre ou s'ils sont manquants, ces incidents doivent être résolus par les applications qui utilisent les données ou par les services de couche supérieure. Cela permet au protocole IP d'être très efficace. Dans la suite de protocoles TCP/IP, la fiabilité est le rôle du protocole TCP au niveau de la couche transport.

Le protocole IP fonctionne indépendamment des supports acheminant les données dans les couches inférieures de la pile de protocoles. Comme l'illustre la figure, les paquets IP peuvent être communiqués sous forme de signaux électriques sur un câble en cuivre, sous forme de signaux optiques sur un câble à fibre optique ou sous forme de signaux radio par la technologie sans fil.



La couche liaison de données OSI est chargée de prendre un paquet IP et de le préparer pour la transmission sur le support de communication. Cela signifie que la livraison de paquets IP n'est pas limitée à un support particulier.

Toutefois le support présente une caractéristique essentielle prise en compte par la couche réseau : il s'agit de la taille maximale de la PDU que chaque support peut transporter. Cette caractéristique est appelée unité de transmission maximale (MTU). Une partie de la communication de contrôle entre la couche liaison de données et la couche réseau consiste à établir la taille maximale pour le paquet. La couche liaison de données transmet la MTU à la couche réseau. La couche réseau détermine alors la taille maximale des paquets.

Dans certains cas, un dispositif intermédiaire, généralement un routeur, doit séparer un paquet IPv4 lorsqu'il le fait passer d'un support à un autre avec une MTU plus petite. Ce processus consistant à fragmenter le paquet est appelé fragmentation. La fragmentation provoque une latence. Les paquets IPv6 ne peuvent pas être fragmentés par le routeur.

Modifié le: mercredi 6 décembre 2023, 13:14

[◀ Activité 6 - 7.3.7 - View-the-switch-mac-address-table](#)

Aller à...

8.2 - Paquet IP

Connecté sous le nom « Lucas SEYOT » (Déconnexion)
CFA-23-24 -MD-01
BTS SIO Lycée CFA Robert Schuman Metz

Français (fr)
English (en)
Français (fr)

Résumé de conservation de données

Obtenir l'app mobile