

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

[Accueil](#) / [Mes cours](#) / [CFA-23-24 -MD-01](#) / [Modèle OSI](#) / [6.2 - Topologies](#)

6.2 - Topologies

6.2.1

Topologies physiques et logiques

Comme vous l'avez appris dans la rubrique précédente, La couche liaison de données prépare les données du réseau pour le réseau physique. Il doit connaître la topologie logique d'un réseau afin de pouvoir déterminer ce qui est nécessaire pour transférer des trames d'un périphérique à un autre. Cette rubrique explique comment la couche de liaison de données fonctionne avec différentes topologies de réseau logiques.

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

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

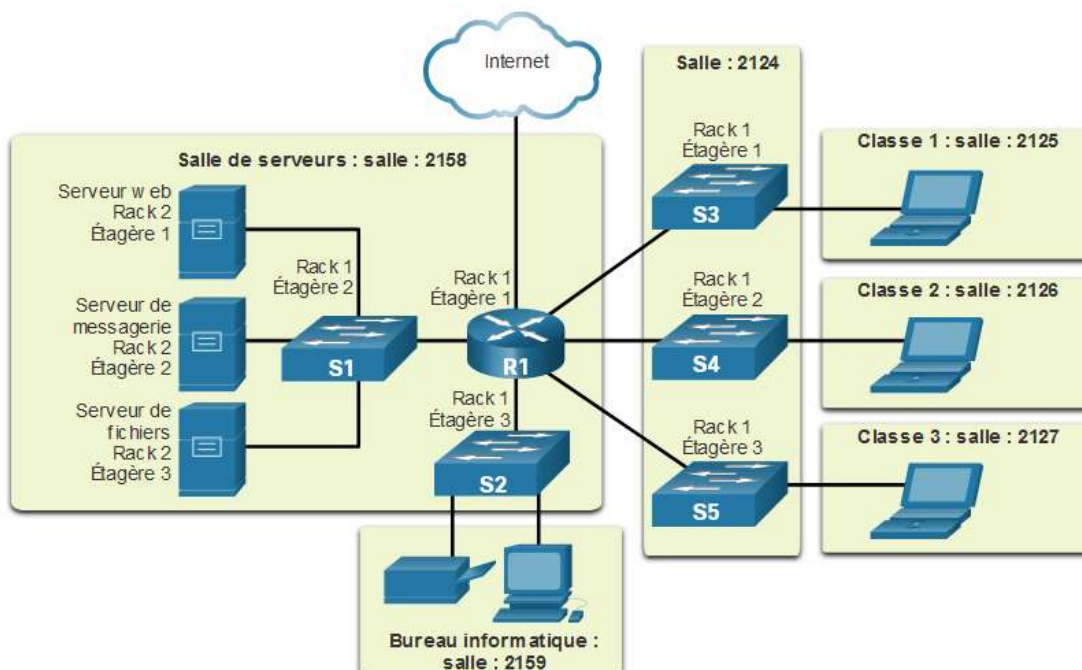
- **Topologie physique** - Identifie les connexions physiques et la façon dont les périphériques finaux et les périphériques d'infrastructure (tels que les routeurs, les commutateurs et les points d'accès sans fil) sont interconnectés. La topologie peut également inclure l'emplacement spécifique de l'appareil, tel que le numéro de pièce et l'emplacement sur le rack de l'équipement. Les topologies physiques sont généralement de type point à point ou en étoile.
- **La topologie logique** - Se réfère à la façon dont un réseau transfère des trames d'un nœud à l'autre. Cette topologie identifie les connexions virtuelles à l'aide d'interfaces de périphériques et de schémas d'adressage IP de couche 3.

La couche liaison de données « voit » la topologie logique d'un réseau lorsqu'elle contrôle l'accès des données aux supports. C'est la topologie logique qui influence le type de trame réseau et de contrôle d'accès au support utilisé.

La figure présente un exemple de **physical** topologie pour un petit réseau d'échantillons.

La topologie du réseau physique présente six pièces, chacune mise en évidence dans un cadre jaune clair, avec des différents périphériques réseau et câblage. Sur le côté gauche se trouve la salle des serveurs étiquetée salle 2158. Il contient un routeur étiqueté R1 monté sur le rack 1 étagère 1 avec six connexions de câble. Un câble en haut se connecte à un cloud étiqueté Internet. Un câble vers la gauche se connecte à un commutateur étiqueté S1 monté sur le rack 1 étagère 2. S1 est connecté à trois serveurs : un serveur Web monté sur le rack 2 étagère 1, un serveur de messagerie monté sur le rack 2 étagère 2 et un serveur de fichiers monté sur le rack 2 étagère 3. Un câble connecté au bas de R1 se connecte à un commutateur étiqueté S2 monté sur le rack 1 étagère 3. S2 dispose de deux connexions menant à une imprimante et un PC dans le bureau informatique étiqueté salle 2159. R1 a trois câbles à droite connectés à trois commutateurs situés dans la salle 2124. Le commutateur supérieur est étiqueté S3 et monté sur le rack 1 étagère 1. Le commutateur central est étiqueté S4 et monté sur le rack 1 étagère 2. Le commutateur inférieur est étiqueté S5 et monté sur le rack 1 étagère 3. S3 dispose d'un câble sur la gauche connecté à un ordinateur portable dans une pièce étiquetée classe 1 salle 2125. S4 dispose d'un câble sur la gauche à un ordinateur portable dans une salle étiquetée classe 2 salle 2126. S5 dispose d'un câble sur la gauche connecté à un ordinateur portable dans une salle étiquetée classe 3 salle 2127.

Topologie physique



Topologie logique



6.2.2

Topologies WAN

Les figures illustrent comment les réseaux étendus sont généralement interconnectés en utilisant trois topologies physiques WAN courantes.

Point à point:

Cette topologie WAN est la plus simple et la plus courante. Elle se compose d'une liaison permanente entre deux points de terminaison.

Hub & Spoke:

Une 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. Les sites filiales ne peuvent pas échanger de données avec d'autres sites filiales sans passer par le site central.

Maillée:

Cette topologie offre une haute disponibilité, mais nécessite que tous les systèmes finaux soient connectés entre eux. Les coûts, tant administratifs que physiques, peuvent donc être élevés. Chaque liaison est simplement une liaison point à point avec l'autre nœud.

Une topologie hybride est une variante ou une combinaison de toutes les topologies. Par exemple, un maillage partiel est une topologie hybride dans laquelle certains des périphériques sont interconnectés.

6.2.3

Topologie WAN point à point

Les topologies point à point physiques connectent directement deux nœuds comme illustré dans la figure. Dans cette configuration, deux nœuds n'ont pas besoin de partager le support avec d'autres hôtes. En outre, lors l'utilisation de protocole de communication série tel que le protocole PPP, le nœud n'a pas besoin de déterminer s'il a reçu une trame qui lui est destinée ou si elle est destinée à un autre nœud. Par conséquent, les protocoles de liaison de données logiques peuvent être très simples, puisque toutes les trames sur le support peuvent uniquement transiter vers ou depuis les deux nœuds. Les trames sont placées sur le support par le nœud situé à une extrémité, et sont retirées du support par celui situé à l'autre extrémité du circuit point à point.

Remarque: Une connexion point à point via Ethernet nécessite que le périphérique détermine si la trame entrante est destinée à ce nœud.

Les nœuds de source et de destination peuvent être indirectement connectés l'un à l'autre sur une distance géographique quelconque en utilisant des plusieurs périphériques intermédiaires. Cependant, l'utilisation de périphériques physiques sur un réseau n'affecte pas la topologie logique, comme illustré dans la figure. L'ajout de connexions physiques intermédiaires ne modifie pas la topologie logique. La connexion point à point logique est identique.

6.2.4

Topologies LAN

Dans les réseaux locaux de plusieurs accès, les périphériques finaux (les nœuds) sont interconnectés à l'aide de topologies étoile ou étoile étendue, comme le montre la figure. Dans ce type de topologie, les périphériques finaux sont connectés à un périphérique intermédiaire central, dans ce cas est un commutateur Ethernet. On **extended star** peut étendre cette topologie en interconnectant plusieurs commutateurs Ethernet. La topologie en étoile et la topologie en étoile étendue est simple à installer, très évolutive (facile d'ajouter et de retirer des périphériques finaux) et facile à dépanner. Dans les premières topologies en étoile, les périphériques finaux étaient interconnectés à l'aide de concentrateurs Ethernet.

Parfois, il peut y avoir seulement deux périphériques connectés sur le LAN Ethernet. Un exemple est deux routeurs interconnectés. Ce serait un exemple d'Ethernet utilisé sur une topologie point à point.

Topologies LAN Anciennes

Les premières technologies Ethernet et les anciennes technologies Token Ring LAN comprenaient deux autres types de topologies :

- **Topologie en bus** - Tous les systèmes finaux sont reliés entre eux en formant une chaîne et le réseau est terminé à chaque extrémité par un bouchon de terminaison Les périphériques d'infrastructure tels que les commutateurs ne sont pas nécessaires pour interconnecter les périphériques finaux. Les topologies en bus sur câbles coaxiaux étaient utilisées dans les anciens réseaux Ethernet en raison de leur faible coût et de leur simplicité d'installation.
- **Topologie en anneau** - les systèmes finaux sont connectés à leur voisin respectif et forment ainsi un anneau. Contrairement à la topologie en bus, l'anneau n'a pas besoin d'être terminé. Les topologies en anneau étaient utilisées dans les réseaux FDDI (Fiber Distributed Data Interface) et Token Ring.

La figure illustre l'interconnexion des périphériques finaux sur les réseaux locaux. Sur un graphique réseau, il est fréquent qu'une ligne droite représente un réseau local Ethernet comprenant une topologie en étoile et une en étoile étendue.

comparaison de quatre topologies physiques : étoile, étoile étendue, bus et anneau

Topologies physiques

6.2.5

Communications en modes duplex intégral et semi-duplex

La compréhension de la communication duplex est importante lors de la discussion des topologies LAN, car elle réfère à la direction de la transmission des données entre deux périphériques. Il existe deux modes communs de duplex.

Communication en mode semi-duplex

Les deux périphériques peuvent transmettre et recevoir des données sur les supports, mais pas de façon simultanée. Le mode semi-duplex est utilisé dans les anciennes topologies en bus et les WLAN avec les concentrateurs Ethernet. Ce mode permet à un seul périphérique à la fois d'envoyer ou de recevoir des données sur le support partagé. Cliquez sur Lecture dans la figure pour voir l'animation montrant la communication semi-duplex.

0:00



Communication en mode duplex intégral

Les deux appareils peuvent simultanément transmettre et recevoir sur le support partagé. La couche liaison de données considère que les supports sont à tout moment disponibles pour les deux nœuds en vue d'une transmission de données. Les commutateurs Ethernet fonctionnent en mode duplex intégral, mais ils peuvent adopter le mode semi-duplex s'ils se connectent à un périphérique comme un concentrateur Ethernet. Cliquez sur Lecture dans la figure pour voir l'animation montrant la communication duplex intégral.

0:00



En résumé, les communications semi-duplex limitent l'échange de données à une direction à la fois. Le duplex intégral, quant à lui, permet l'envoi et la réception simultanés de données.

Il est important que deux interfaces interconnectées, comme la carte réseau d'un hôte et une interface d'un commutateur Ethernet, fonctionnent sur le même mode duplex. Si cette condition n'est pas respectée, il pourrait se produire une mauvaise mise en correspondance duplex provoquant une perte d'efficacité et une latence sur la liaison.

6.2.6

Méthodes de contrôle d'accès

Les réseaux locaux Ethernet filaires et sans fil constituent des exemples de réseau à accès multiple. Un réseau à accès multiple est un réseau qui peut avoir au moins deux périphériques finaux tentant d'accéder au réseau simultanément.

Certains réseaux à accès multiple ont besoin de règles pour décider de la manière dont les périphériques partagent les supports physiques. Deux méthodes élémentaires de contrôle d'accès sont utilisées pour les supports partagés :

- Accès avec gestion des conflits
- Accès contrôlé

Accès avec gestion des conflits

Dans les réseaux d'accès multiple avec gestion des conflits, tous les nœuds fonctionnant en mode semi-duplex sont en concurrence pour utiliser le support. En revanche, un seul appareil peut envoyer à la fois. Cependant, il existe une procédure si plusieurs périphériques transmettent des données simultanément. Exemples sur les méthodes d'accès avec gestion des conflits comme suivant :

- 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 prévention des collisions (CSMA/CA) est utilisé sur les réseaux WLANs.

Accès contrôlé

Dans un réseau d'accès multiple contrôlé, chaque nœud utilise le support à tour de rôle. Ces types de réseaux déterministes sont inefficaces dans la mesure où un périphérique doit attendre son tour pour accéder au support. Voici des exemples de réseaux à accès multiple qui utilisent un accès contrôlé :

- Token Ring ancien
- ARCNET ancien

6.2.7

Accès avec gestion des conflits – CSMA/CD

Exemples sur les méthodes d'accès avec gestion des conflits comme suivant :

- Réseau local sans fil (utilise CSMA/CA)
- LAN Ethernet topologie de bus ancien (utilise CSMA/CD)
- LAN Ethernet ancien utilisant un concentrateur (utilise CSMA/CD)

Ces réseaux fonctionnent en mode semi-duplex, ce qui signifie qu'un seul appareil peut envoyer ou recevoir à la fois. Une procédure est donc nécessaire 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.

Si deux périphériques transmettent en même temps, il se produit une collision. Pour les anciens réseaux locaux Ethernet, les deux périphériques détectent la collision sur le réseau. Il s'agit de la partie détection de collision (CD) de la CSMA/CD. Pour ce faire, la carte réseau compare les données transmises aux données reçues ou bien reconnaît que l'amplitude du signal est plus grande que la normale sur le support. Les données envoyées par les deux périphériques sont corrompues et doivent être envoyées de nouveau.

Le PC1 a une trame Ethernet à envoyer au PC3. Le PC1 NIC doit déterminer si un périphérique transmet sur le support. Si elle ne détecte aucun signal d'opérateur, en d'autres termes, si elle ne reçoit pas de transmission de la Partie d'un autre périphérique, elle considère que le réseau est disponible pour effectuer un envoi.

La carte réseau PC1 envoie la trame Ethernet lorsque le support est disponible, comme illustré sur la figure.

Le concentrateur Ethernet reçoit et envoie la trame. Un concentrateur Ethernet est également appelé répéteur multiport. Tous les bits reçus sur un port entrant sont régénérés et sont envoyés à tous les autres ports, comme indiqué à la figure.

Si un autre périphérique, comme le PC2, veut transmettre des données mais est en train de recevoir une trame, il doit patienter jusqu'à ce que le canal soit libre, comme indiqué à la figure.

Tous les périphériques reliés au concentrateur reçoivent la trame. Cependant, étant donné que la trame possède une adresse de liaison de données de destination pour le PC3, seul ce périphérique acceptera et copiera la trame dans son ensemble. Les cartes réseau de tous les autres périphériques ignoreront la trame, comme illustré à la figure.

6.2.8

Accès avec gestion des conflits – CSMA/CA

L'une des autres formes de processus CSMA qu'utilisent les réseaux locaux sans fil IEEE 802.11 est le processus CSMA/CA (Accès multiple avec écoute de porteuse et prévention des collisions).

Le CSMA/CA utilise une méthode similaire au processus CSMA/CD pour détecter si le support est libre. Le CSMA/CA utilise d'autres techniques. Dans les environnements sans fil, il est possible qu'un périphérique ne détecte pas une collision. Il ne détecte pas les collisions, mais tente de les éviter en patientant avant d'effectuer la transmission. Chaque périphérique qui transmet des données tient compte du temps dont il a besoin pour la transmission. Tous les autres périphériques sans fil reçoivent cette information et savent combien de temps le support sera indisponible.

Dans la figure, si l'hôte A reçoit une trame sans fil à partir du point d'accès, les hôtes B et C verront également la trame et combien de temps le support sera indisponible.

L'image montre un réseau sans fil composé d'un point d'accès et de trois ordinateurs portables, l'ordinateur portable A, B et C. L'ordinateur portable A a une zone de texte qui lit Je reçois cette trame sans fil. L'ordinateur portable B a une boîte de texte qui indique "Je vois dans la trame sans fil que le canal sera indisponible pendant un certain laps de temps, donc je ne peux pas l'envoyer". L'ordinateur portable C a une boîte de texte qui indique "Je vois dans la trame sans fil que le canal sera indisponible pendant un certain laps de temps, donc je ne peux pas l'envoyer".

Une fois qu'un périphérique sans fil a envoyé une trame 802.11, le récepteur renvoie un accusé de réception afin que l'expéditeur sache que la trame est arrivée.

Qu'ils soient utilisés sur un réseau local Ethernet avec concentrateurs ou sur un réseau local sans fil, les systèmes d'accès avec gestion des conflits évoluent mal lorsque les supports sont lourdement utilisés.

Remarque: les réseaux locaux Ethernet qui utilisent des commutateurs n'utilisent pas un système avec gestion des conflits, car le commutateur et la carte réseau hôte fonctionnent en mode duplex intégral.

Modifié le: lundi 18 décembre 2023, 15:35

[◀ Quiz L2](#)

[Aller à...](#)

Quiz Topolog

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