

Certification Cisco CCNA 1

Résumé des cours pour la Certification **CISCO CCNA 1**

Chapitre : Médias réseau



Les Meilleurs Révisions

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

Aspects électriques :

Atomes & électrons :

Toute matière est composée d'atomes, chaque atome est composé de trois particules suivantes :

- Électron : particule de charge négative gravitant autour du noyau
- Proton : particule de charge positive
- Neutron : particule neutre sans charge

Proton + Neutron = Noyau

Modèle de Bohr :

Si on définit un atome comme étant un stade de football (taille).

- Les protons et les neutrons se sont des ballons au milieu du terrain.
- Les électrons auraient la taille de cerises et graviteraient autour du stade près des sièges les plus éloignés du terrain.

Loi de Coulomb sur la force électrique :

- Des particules de charges opposées sont attirées l'une vers l'autre.
- Des particules de charges identiques génèrent une force dite répulsive.

Revoyez ces deux théories pour déterminer dans quelle mesure elles s'opposent.

« Les électrons restent en orbite, même si les protons attirent les électrons ».

La raison :

Les protons restent solidaires en raison de la force nucléaire associée aux neutrons. Cette force extrêmement puissante agit comme une colle pour assurer la cohésion du noyau. Par contre, les électrons sont liés à leur orbite autour du noyau par une force plus faible que la force nucléaire.

- L'électricité résulte de la libre circulation des électrons.
- Les électrons libérés qui ne se déplacent pas forment l'électricité statique.
- ✓ Si ces électrons statiques entrent en contact avec un conducteur, ils génèrent une décharge électrostatique.
- ✓ Les circuits logiques des puces d'un ordinateur sont extrêmement sensibles aux décharges électrostatiques.

Les atomes, ou groupes d'atomes (appelées molécules), constituent des matériaux.

Les matériaux sont classés en trois groupes, selon la résistance qu'ils offrent aux électrons libres : isolants, conducteurs, semi-conducteurs.

Tension :

La tension électrique (U) est parfois appelée force électromotrice (FEM). Il s'agit de la force électrique, ou pression, qui s'exerce lors de la séparation des électrons et des protons.

La tension électrique peut également être produite par trois autres procédés : par friction (électricité statique), par magnétisme (générateur électrique) et par la lumière (photopile).

- L'unité de mesure de la tension est le volt (V).

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

Résistance et impédance :

La résistance (R) au mouvement des électrons varie en fonction des matériaux à travers lesquels circule le courant. Tous les matériaux qui conduisent l'électricité sont dotés d'une mesure de résistance au flux d'électrons qui les traverse.

➤ L'unité de mesure de la résistance est l'ohm (Ω).

Isolants	Conducteurs	Semi-conducteurs
Les électrons circulent difficilement	Les électrons circulent facilement	Le flux d'électrons peut être contrôlé de manière précise
Matière plastique Caoutchouc Air	Cuivre (Cu) Argent (Ag) Or (Au)	Carbone (C) Germanium (Ge) Arséniure de gallium (AsGa)
Papier Bois Sec Verre	Soudure Eau ionisée Corps humain	Silicium (Si)

Courant :

Le courant électrique (I) est le flux de charges créé par le déplacement des électrons.

- Lorsqu'une tension est appliquée, les électrons se déplacent depuis la borne négative (qui les repousse) vers la borne positive (qui les attire).
- L'unité de mesure du courant est l'ampère (A). « L'ampère est le nombre de charges par seconde passant par un point dans un circuit. »

La combinaison volts-ampères produit des watts $P=U \cdot I$.

Les watts indiquent la puissance consommée ou produite par un type d'appareil.

Circuits :

Le courant circule dans les boucles fermées appelées circuits. Ces circuits doivent être composés de matériaux conducteurs et posséder une source de tension.

Une analogie avec l'eau permet de mieux comprendre le concept de l'électricité. Plus l'eau tombe de haut et plus la pression est grande, plus le débit est fort. Le débit de l'eau dépend également de la taille de l'espace à travers lequel elle coule. De même, plus la tension et la pression électrique sont élevées, plus le courant produit est important. Le courant électrique rencontre alors une résistance, à la façon d'un robinet qui réduit le débit de l'eau.

S'il s'agit d'un circuit de courant alternatif, la quantité de courant dépendra de l'impédance du matériau. S'il s'agit d'un circuit de courant continu, la quantité de courant dépendra de la résistance du matériau.

Un oscilloscope est un appareil électronique qui permet de mesurer les signaux électriques par rapport au temps. Il trace les ondes et les impulsions électriques, ainsi que les caractéristiques des signaux électriques. L'axe des x représente le temps, et l'axe des y la tension (2 entrées).

Loi d'ohm :

La relation entre la tension, la résistance et le courant est la tension (V) qui est égale au courant (I) multiplié par la résistance (R). Autrement dit : $V=R \cdot I$.

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

Spécification des câbles :

La spécification s'écrit sous la forme : XYZ.

X → débit du réseau local (10, 100, 1000)

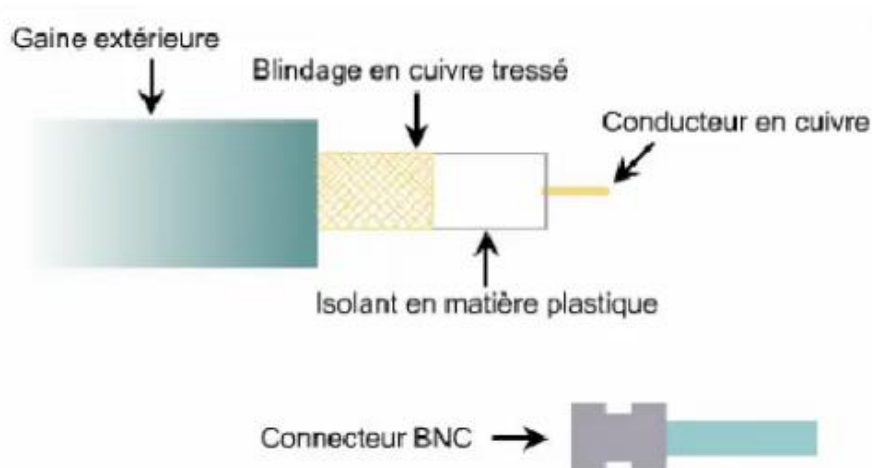
Y → type de transmission « analogique/numérique » (Broad 'large bande', Base 'bande de base')

Z → type de câble et distance maximal (T, TX, F, FX, 2,5)

Par exemple : 10BaseT

Les médias en cuivre :

Le coaxial :



Il est constitué d'un conducteur de cuivre qui est enveloppé d'un isolant flexible qui est entouré d'une torsade de cuivre qui agit comme protecteur du conducteur intérieur. La gaine du câble enveloppe ce blindage.

Caractéristiques :

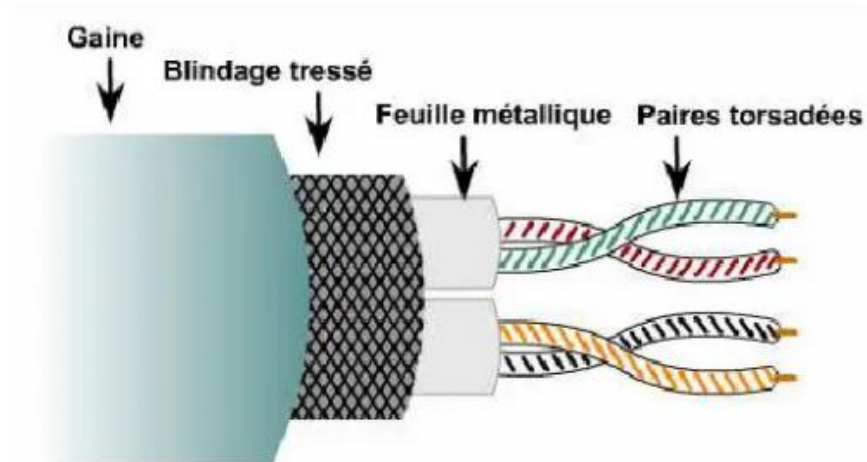
	Epais	Fin
Impédance	50 ohms	75 ohms
Débit	De 10 à 100 Mbits/s	
Facilité d'installation	Moyenne	Faible
Coût	Un peu coûteux	Faible
Taille maximale	500 m	185 m
Connecteur	BNC	

- Il peut couvrir des distances plus longues que les câbles à paires torsadées sans nécessiter de répéteurs.
- Le câble coaxial est moins onéreux que le câble à fibre optique.
- Une connexion blindée défectueuse est une des causes les plus importantes des problèmes de connexions dans l'installation d'un câble coaxial.

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

La paire torsadée blindée (STP) :



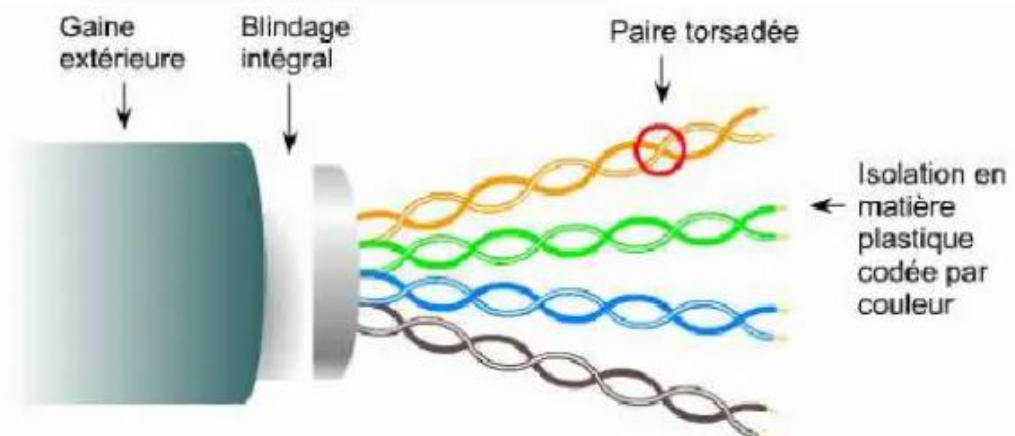
Il est constitué de 8 fils. Chaque paire de fils est enveloppée dans une feuille métallique et les quatre paires sont elles-mêmes enveloppées dans une tresse ou une feuille métallique. La gaine du câble enveloppe le câble.

Caractéristiques :

Impédance	150 ohms
Débit	De 10 à 100 Mbits/s
Facilité d'installation	Moyenne
Coût	Moyenne
Taille maximale	100 m
Connecteur	RJ-45
Il réduit le bruit électrique à l'intérieur, et les interférences électromagnétiques et radiofréquences à l'extérieur du câble.	

- Il peut provoquer des problèmes de bruit, s'il n'est pas mis à la terre (le blindage comporte comme une antenne qui attirent les signaux indésirables).

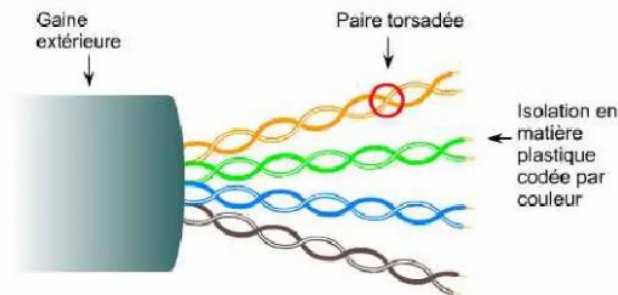
Le câble ScTP (Screened Twisted Pair) ou FTP (Foil screened Twisted Pair) est un nouveau type de câble UTP hybride.



RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

La paire torsadée non blindée (UTP) :



Il est constitué de quatre paires de fils. Chacun des 8 fils de cuivre du câble est protégé par un matériaux d'isolation. De plus, les paires de fils sont tressés entre elles (pas de blindage des paires).

Caractéristiques :

Impédance	100 ohms
Débit	De 10 à 100 Mbits/s
Diamètre	0,43 cm
Facilité d'installation	Facile
Coût	Faible
Taille maximale	100 m
Connecteur	RJ-45
Il est plus sensible au bruit électrique et aux interférences que les autres types de média réseau, mais son connecteur joue un rôle important de réduire les bruits (améliorer la fiabilité de connexion).	

- La réduction de la diaphonie entre les paires d'un câble à paires torsadées non blindées est fonction du nombre de torsades.

Aspects physiques de la lumière :

Spectre électromagnétique :

Lorsqu'une charge électrique va et vient ou accélère, elle produit de l'énergie électromagnétique. La lumière utilisée dans les réseaux à fibre optique est un type d'énergie électromagnétique.

Le classement de tous les types d'onde électromagnétique depuis l'onde la plus longue jusqu'à l'onde la plus courte forme un ensemble appelé spectre électromagnétique.

La longueur d'une onde électromagnétique est déterminée par le nombre de va-et-vient de l'onde générés par la charge électrique.

Les ondes électromagnétiques circulent toutes dans le vide à la même vitesse, soit approximativement à 300 000 kilomètres par seconde, qui est aussi la vitesse de la lumière.

L'œil humain ne perçoit que l'énergie électromagnétique avec des longueurs d'onde comprises entre 700 et 400 nanomètres (la lumière visible), 1 nanomètre = 10^{-9} mètres.

- Les ondes de lumière les plus longues avoisinant les 700 nanomètres sont de couleur rouge.
- Les ondes de lumière les plus courtes avoisinant les 400 nanomètres sont de couleur violette.
- Les ondes non visibles par l'œil humain sont utilisées pour transmettre les données via la fibre optique (de 850, 1 310 ou 1 550 nanomètres sont les longueurs qui circulent le mieux)

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

Rayons lumineux :

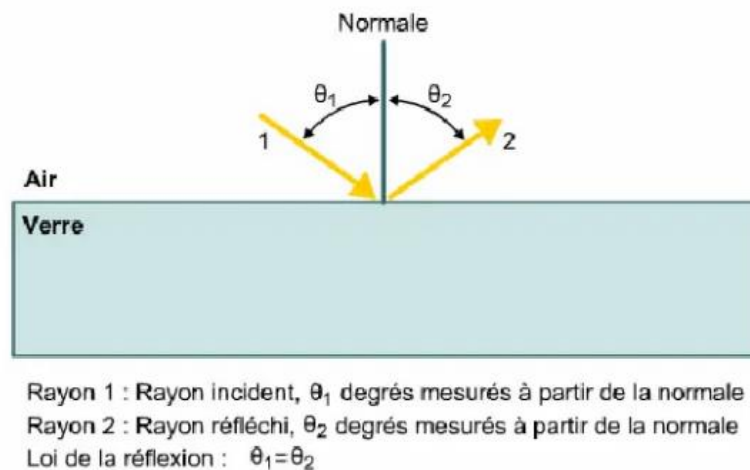
Les ondes électromagnétiques qui sortent d'une source forment des lignes droites appelées rayons.

La lumière circule en ligne droite continue à la vitesse de 300 000 kilomètres par seconde. Cependant, elle circule à des vitesses plus lentes dans des matières telles que l'air, l'eau et la glace.

$$\text{Indice de réfraction} = n = \frac{\text{Vitesse de la lumière dans le vide}}{\text{Vitesse de la lumière dans la matière}}$$

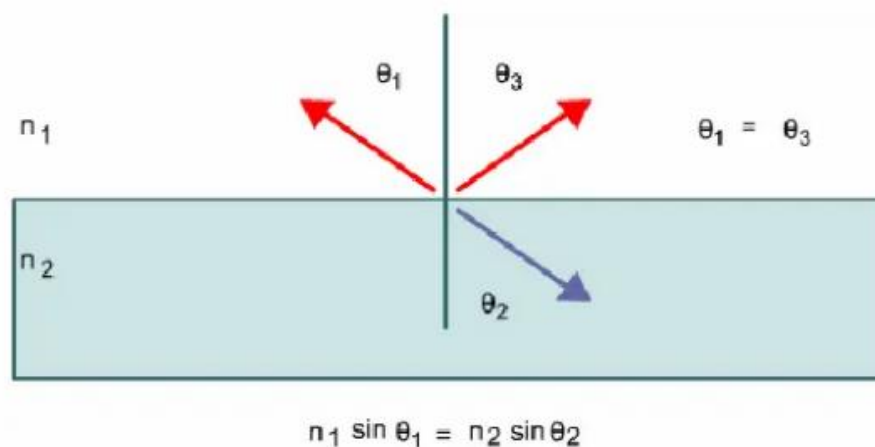
La réflexion :

Lorsqu'un rayon lumineux (rayon incident) frappe la surface brillante d'un morceau de verre plat, une partie de l'énergie lumineuse du rayon se réfléchit.



La réfraction :

Lorsqu'un rayon lumineux frappe l'interface située entre deux matières transparentes, la lumière se divise en deux parties. Une partie du rayon lumineux se reflète dans la première matière, avec un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence. L'énergie restante du rayon traverse l'interface et pénètre dans la seconde matière.



Si la lumière provient d'une matière dont l'indice de réfraction est plus élevé que celui de la matière vers laquelle elle se dirige, le rayon réfracté s'éloigne de la normale.

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

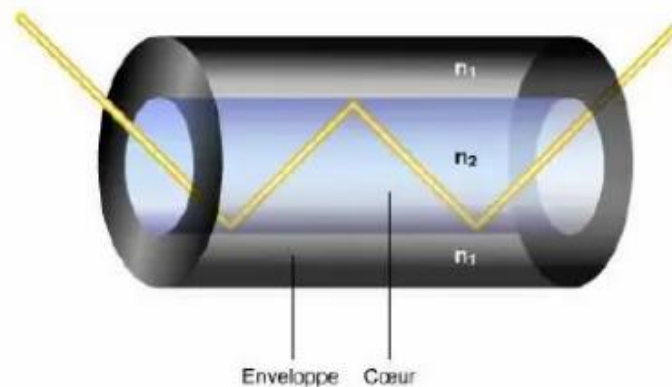
CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

La réflexion interne totale :

La réflexion interne totale entraîne les rayons lumineux circulant dans la fibre hors de la limite cœur-enveloppe et les achemine vers l'extrémité de la fibre.

Les deux conditions suivantes doivent être remplies pour que les rayons lumineux se réfléchissent dans la fibre sans que la réfraction entraîne une perte d'énergie :

- L'indice de réfraction (n) au cœur de la fibre optique doit être supérieur à celui du matériau qui l'enveloppe (l'enveloppe).
- L'angle d'incidence du rayon lumineux est supérieur à l'angle critique du cœur et de son enveloppe.



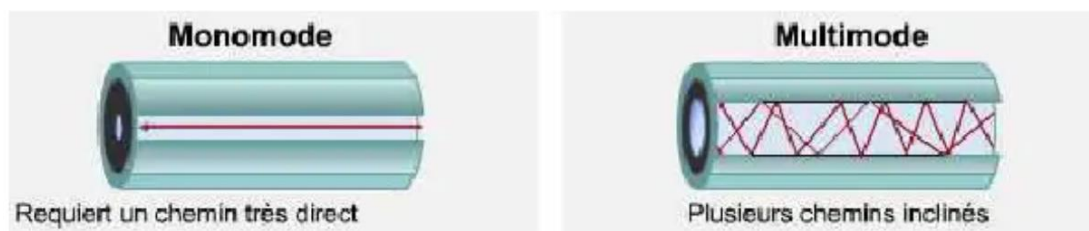
Il est possible de contrôler l'angle d'incidence des rayons lumineux entrant dans le cœur en limitant les deux facteurs suivants :

- Ouverture numérique de la fibre : c'est l'intervalle des angles de rayons incidents pénétrant dans la fibre qui seront entièrement réfléchis.
- Modes : chemins suivis par un rayon lumineux lorsqu'il se déplace dans une fibre.

Les médias optiques :

La fibre optique :

En général, un câble à fibre optique comprend cinq éléments : le cœur, l'enveloppe, une gaine intermédiaire (plastique), un matériau de résistance (Kevlar) et une gaine externe.



- Le cœur constitue l'élément de transmission de la lumière au centre de la fibre optique.
- L'enveloppe qui entoure le cœur contient également de l'oxyde de silicium mais son indice de réfraction est moins élevé que celui du cœur.
- Une gaine intermédiaire qui entoure l'enveloppe. Elle protège le cœur et l'enveloppe contre tout dommage.
- Le matériau de résistance entourant la gaine intermédiaire empêche le câble de fibre de s'étirer au cours des installations.
- La gaine externe, elle enveloppe la fibre pour la protéger contre l'abrasion, les solvants et autres contaminants.

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

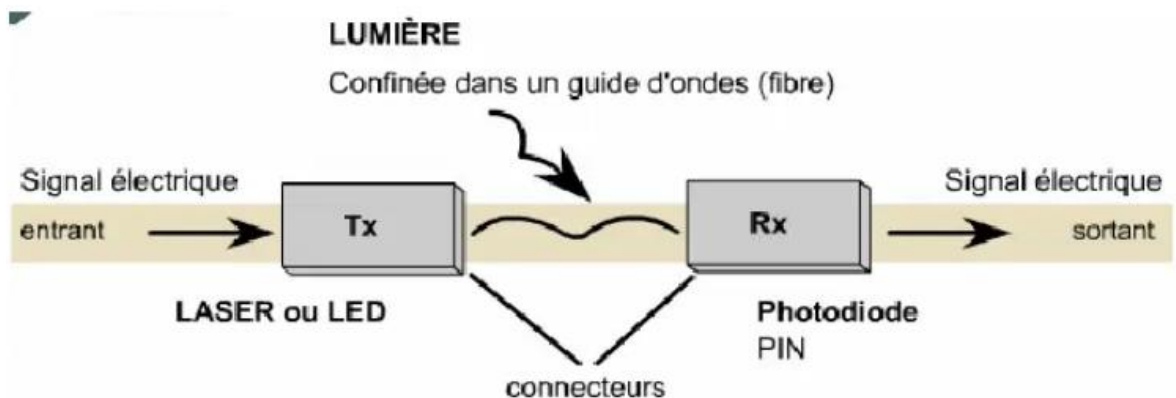
Chaque câble à fibre optique utilisé dans les réseaux comprend deux fibres de verre logées dans des enveloppes distinctes TX & RX, un brin de fibre pour la transmission et un autre pour la réception. Elles assurent ainsi une liaison de communication full duplex.

Il existe deux modèles de câble : le modèle à gaine intermédiaire flottante (loose-tube) et le modèle à gaine intermédiaire serrée (tight-buffered), le 2^{ème} plus utilisé.

La différence entre les deux modèles réside principalement dans leur utilisation : le 1^{er} est surtout utilisé à l'extérieur des bâtiments, alors que le 2^{ème} est utilisé à l'intérieur des bâtiments.

Émetteurs-récepteurs :

Les liaisons à fibre optique utilisent la lumière pour envoyer des données, il est nécessaire de convertir l'électricité en lumière à une extrémité de la fibre et de reconvertir la lumière en électricité à l'autre extrémité. C'est la raison pour laquelle un émetteur et un récepteur sont nécessaires.



Caractéristiques :

	Monomode	Multimode
Diamètre	62.5/125 ou 100/140 micron	50/125 ou 9/125 micron
Débit	100+ Mbits/s	
Facilité d'installation	Difficile	
Coût	Élevé	
Taille maximale	3000 m	2000 m
Connecteur	ST (Straight Tip)	SC (Subscriber Connector)
Faisceaux lumineux	Laser	LED
Couleur de la gaine externe	Jaune	Orange
Il est insensible aux interférences électromagnétiques et prend en charge des débits de données considérablement plus élevés, mais le verre dont il est constitué est très fragile.		

Avertissement : Le laser utilisé avec la fibre monomode génère une longueur d'onde visible. Le rayon laser est si puissant qu'il peut provoquer de graves lésions oculaires



RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

Signaux & Bruits dans la fibre optique :

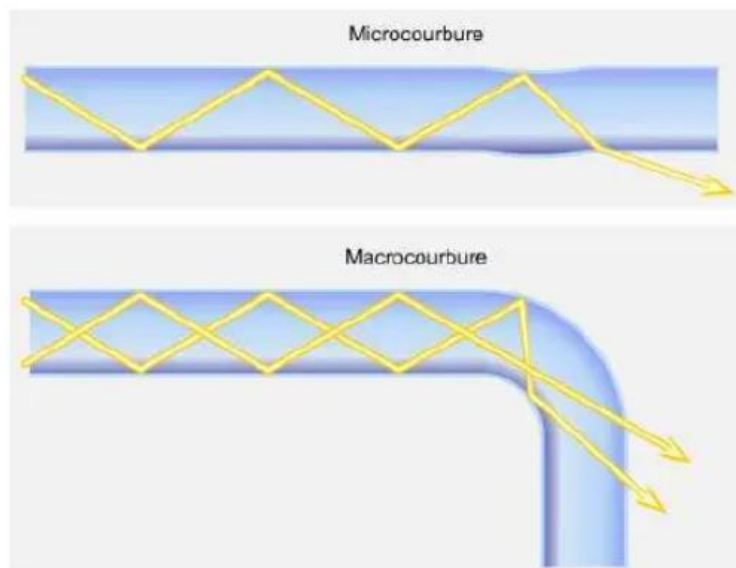
Les problèmes de diaphonie présents dans les câbles de cuivre n'existent pas dans les câbles optiques.

Lorsque la lumière circule dans la fibre, elle perd de son énergie. Plus la distance parcourir est longue, plus la puissance du signal diminue (atténuation) :

Les facteurs d'atténuation :

- La dispersion de la lumière dans une fibre est provoquée par des inégalités microscopiques (distorsions) qui réfléchissent et dispersent l'énergie lumineuse.
- Lorsqu'un rayon lumineux entre en contact avec certaines impuretés dans une fibre, celles-ci absorbent une partie de l'énergie qui est convertie en une petite quantité d'énergie thermique, ce qui affaiblit le signal lumineux (absorption).
- Les rugosités ou les défauts de fabrication présents entre le cœur et l'enveloppe d'une fibre (les rayons perdent de leur puissance en raison de la réflexion interne totale).
- La dispersion : d'un flash de lumière utilisé pour désigner la propagation des impulsions lumineuses qui circulent dans une fibre.
- La dispersion chromatique : engendrée par la circulation de longueurs d'onde à des vitesses différentes dans le verre.
- La saleté des connecteurs : mâles et femelles.

Si la fibre est étirée ou trop courbée, la présence de minuscules craquelures provoquera la dispersion des rayons lumineux. Une fibre trop coudée peut modifier l'angle incident des rayons lumineux qui entrent en contact avec la limite cœur-enveloppe.



Un microscope ou un appareil de test doté d'une loupe permet d'examiner l'extrémité de la fibre et de vérifier qu'elle est correcte.

Les deux modèles de test de fibre optique les plus importants sont les appareils de mesure de perte optique et les réflectomètres (Optical Time Domain Reflectometer, OTDR).

Le décibel (dB) est l'unité de mesure de la perte de puissance. Il indique le pourcentage de puissance sortant de l'émetteur et entrant réellement dans le récepteur.

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

Les médias sans fil.

Normes des LAN sans fils :

L'IEEE est le premier éditeur de normes en matière de réseaux sans fil. Ces normes ont été élaborées dans le cadre des réglementations instaurées par la FCC (Federal Communications Commission).

- Le DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) est une technologie clé contenue dans la norme 802.11 qui s'applique aux équipements sans fil fonctionnant dans la gamme des 1 à 2 Mbits/s.
- La norme 802.11b (Wi-Fi™) a été ensuite approuvée pour accroître la vitesse à 11 Mbits/s compatible avec la norme 802.11.
- Les équipements 802.11a réalisent un débit de données de 54 Mbits/s et peuvent atteindre 108 Mbits/s grâce à la technologie propriétaire qui permet de doubler le débit (incompatible avec la norme 802.11b).
- Les équipements 802.11g fournissent la même bande passante que les équipements 802.11a, mais avec une compatibilité en amont pour les équipements 802.11b utilisant la technologie de modulation OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing).

Équipements & topologies sans fil (WALN) :

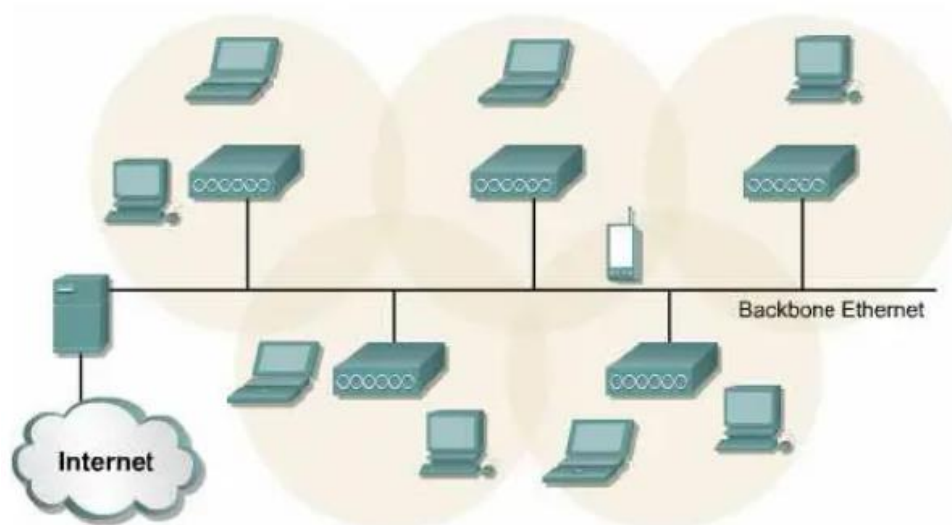
Il suffit de deux équipements pour créer un réseau sans fil.

Il est possible de créer un réseau sur mesure (ad hoc) avec des cartes réseau sans fil, comparable à un réseau câblé d'égal à égal (Problèmes d'incompatibilité des cartes NIC).

Pour résoudre le problème d'incompatibilité, un point d'accès est généralement installé pour servir de concentrateur central dans le mode infrastructure des LAN sans fil (mode infrastructure).

Les points d'accès sont équipés d'antennes et fournissent la connectivité sans fil sur une zone donnée appelée cellule.

La topologie cellulaire :



Le « roaming » entre les cellules.

La puissance des antennes est généralement comprise entre 91,44 et 152,4 mètres.

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

Processus de connexion :

Lorsqu'un client est activé au sein du WLAN, il commence par écouter un équipement compatible auquel il est «associé». Cette «exploration» peut être active ou passive :

- ❖ L'exploration active : entraîne l'envoi d'une demande de sonde de la part du nœud sans fil cherchant à joindre le réseau. Cette demande contient (SSID) du réseau qu'il souhaite joindre. Si un point d'accès ayant le même SSID est trouvé, il émet une réponse de sonde.
- ❖ L'exploration passive : les nœuds écoutent les trames de gestion Beacon transmises par le point d'accès (mode infrastructure) ou les nœuds d'égal à égal (mode ad hoc). Lorsqu'un nœud reçoit une trame Beacon contenant le SSID du réseau qu'il cherche à joindre, une tentative d'accès au réseau est effectuée.

Modes de communication des réseaux sans fil :

Il existe trois types de trame dans les réseaux sans-fil : les trames de contrôle, d'administration et de données.

Seules les trames de données sont similaires aux trames 802.3. Les trames sans fil et 802.3 comportent 1 500 octets de données utiles.

Cependant, une trame Ethernet ne peut dépasser 1518 octets alors qu'une trame sans fil peut atteindre 2 346 octets. En général, la trame d'un LAN sans fil est limitée à 1 518 octets, car elle est connectée la plupart du temps à un réseau Ethernet câblé.

Étant donné que la radiofréquence (RF) est un média partagé, il peut se produire des collisions, alors les LAN sans fil utilisent CSMA/CD, ce qui provoque la perte de 50% de la bande passante initial.

Trame d'administration
• Trame de demande d'association
• Trame de réponse d'association
• Trame de demande de sonde
• Trame de réponse de sonde
• Trame Beacon
• Trame d'authentification
Trames de contrôle
• Demande pour émettre (RTS)
• Prêt à émettre (CTS)
• Accusé de réception
Trames de données

Authentication & Association :

L'authentification des LAN sans fil a lieu au niveau de la couche 2. Il s'agit du processus d'authentification d'un équipement et non de l'utilisateur.

Types d'authentification et d'association :

- Non authentifié et non associé → Le nœud est déconnecté du réseau et non associé un point d'accès.
- Authentifié et non associé → Le nœud a été authentifié sur le réseau mais n'est pas encore associé au point d'accès.
- Authentifié et associé → Le nœud est connecté au réseau et peut transmettre et recevoir des données via le point d'accès.

Méthodes d'authentification :

- Le premier est le système ouvert (open), un SSID suffit.
- Le second processus est la clé partagée (shared key). Ce processus requiert l'utilisation du cryptage WEP (Wired Equivalent Privacy), un algorithme simple utilisant des clés de 64 et 128 bits.

RÉSUMÉ DES COURS POUR LA CERTIFICATION CISCO CCNA 1

CHAPITRE : MÉDIAS RÉSEAU

Spectres des ondes radioélectriques et des micro-ondes :

Les ordinateurs envoient des signaux de données par voie électronique et les émetteurs radio convertissent ces signaux électriques en ondes radioélectriques. La variation des courants électriques dans l'antenne d'un émetteur génère des ondes radioélectriques qui se propagent sous forme de lignes droites à partir de l'antenne.

Dans un émetteur, les signaux électriques en provenance d'un ordinateur ou d'un réseau local ne sont pas envoyés directement à l'antenne de l'émetteur, mais sont utilisés pour modifier un second signal puissant appelé signal porteur.

Le processus de modification du signal porteur entrant dans l'antenne de l'émetteur est appelé modulation. Un signal porteur radioélectrique peut être modulé dans trois cas principaux :

- Les stations de radio à modulation d'amplitude (AM) modulent la hauteur du signal porteur.
- Les stations de radio à modulation de fréquence (FM) modulent la fréquence du signal porteur.
- Dans les LAN sans fil, un troisième type de modulation appelé modulation de phase permet de superposer le signal de données sur le signal porteur diffusé par l'émetteur.

Signaux et bruit dans les réseaux LAN sans fil :

- Les ondes radioélectriques peuvent être absorbées par certains matériaux et réfléchies par d'autres (murs).
- La technologie Bluetooth.
- Les téléphones sans fil opérant dans le spectre de 2,4 GHz.
- L'humidité, la foudre...
- Le type d'antenne (puissance).

Sécurité des réseaux LAN sans fil :

Le manque de sécurité a toujours été un inconvénient pour les réseaux sans fil, depuis leur apparition.

Un grand nombre de nouveaux protocoles et solutions de sécurité tels que les réseaux privés virtuels (VPN) et le protocole EAP (Extensible Authentication Protocol) sont désormais disponibles.

Avec le protocole EAP, le point d'accès ne fournit plus l'authentification au client, mais transmet les tâches à un équipement plus perfectionné, par exemple à un serveur réservé cet effet.

- Échange EAP-MD5
- LEAP
- Authentification de l'utilisateur
- Cryptage
- Authentification des données