

Se connecter au monde

dreamstime



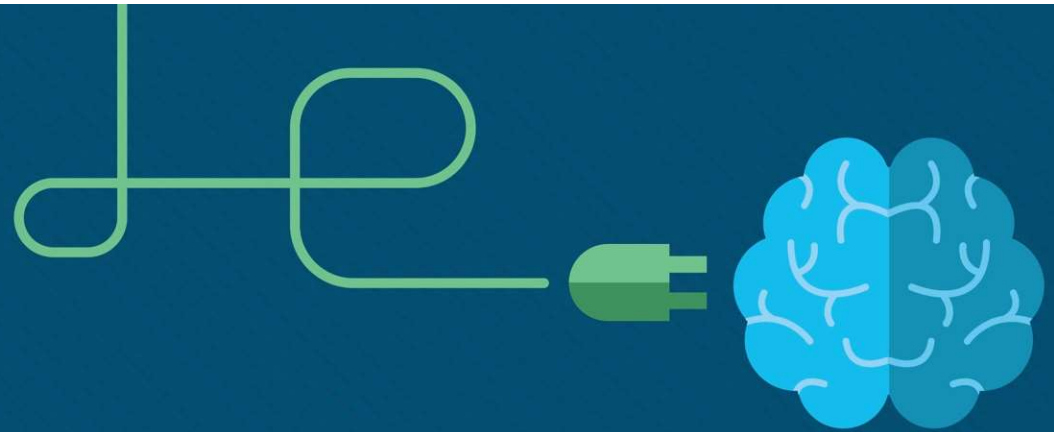
**NOUS ÉCLAIRON.
VOUS BRILLEZ.**



**FORMATION CONTINUE
ET SERVICES AUX ENTREPRISES**

**Réseaux
420-W33-SF**

**André Boumso©
Alain Parent©**



Module 4: Couche physique Médias de transmission

Présentation des réseaux V7.0
(ITN)



Objectifs du module

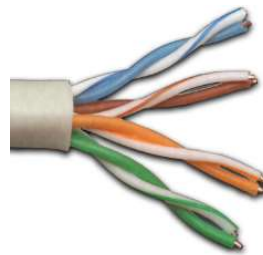
Titre du module: Couche physique

Objectif du module: Identifier les diverses méthodes de coder un message sur divers liens physiques.

Titre du Rubrique	Objectif du Rubrique
Rôle de la couche physique	Décrire le rôle et les fonctions de la couche physique dans le réseau.
Caractéristiques de la couche physique	Décrire les caractéristiques de la couche physique.
Câblage en cuivre	Identifier les caractéristiques de base du câblage en cuivre.
Câblage UTP	Expliquer comment le câblage UTP est utilisé dans les réseaux Ethernet.
Câblage à fibre optique	Décrire les câbles à fibre optique et leurs avantages principaux par rapport aux autres supports.
Supports sans fil	Connecter les périphériques en utilisant des supports filaires et sans fil.

Qu'est-ce que je vais apprendre dans ce module?

- Plusieurs connexions physiques sont disponibles
 - Câblage électrique (UTP, STP, coax), par fibre optique, par ondes (satellites, WiFi, Bluetooth, ...)



- Leurs points communs
 - Séquence de bits (des 0 et des 1) modulés par le support physique
 - Normalisé par des organismes internationaux
- Leurs différences
 - Fiabilité du lien; distance, vitesse et erreurs de transmission; sécurité

Connexion à la couche physique

Types de connexions

- Le branchement physique est préalable à la configuration du réseau local.
- Les formats de connexion physique de réseaux locaux sont:
- **connexion filaire**
- **par modem-câble**
- **connexion sans fil**



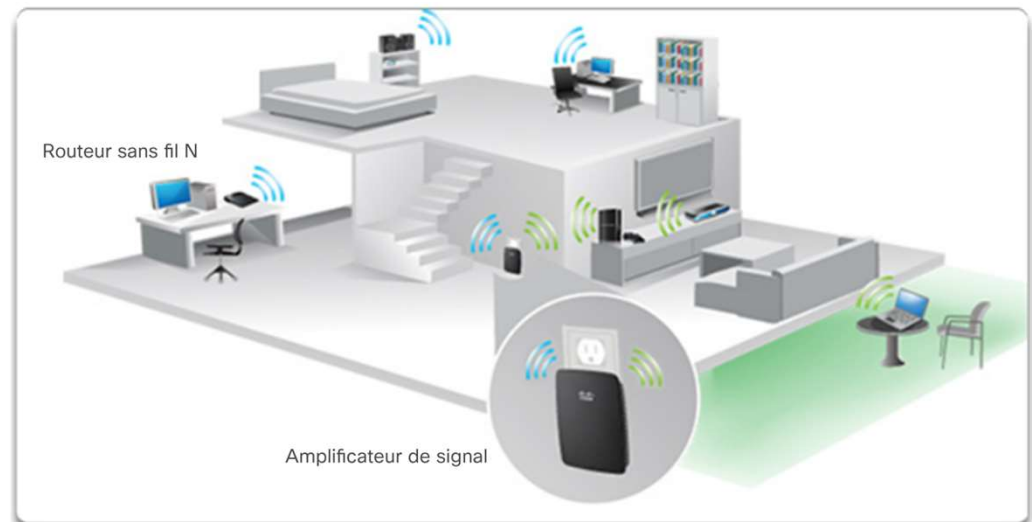
Connexion à la couche physique

Cartes réseau ethernet

- Réseau filé avec un **connecteur RJ45** cartes réseau (NIC en anglais)



- Les cartes réseau local sans fil (WLAN) sont utilisées dans les connexions sans fil.



4.1 Objectif de la couche physique

Objectifs de la couche physique

Titre du module: Couche physique







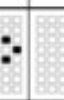

































Titre du Rubrique	Objectif du Rubrique
Coder le message en signaux numériques	Le message est convertit en « 0 » et en « 1 » binaires
Superposer les signaux numériques au support physique	Ces signaux binaires modulent un signal physique, en électricité, ondes ou lumières.
Propager les signaux sur le support physique	Transmettre les signaux jusqu'au destinataire

Caractéristiques de la couche physique

Codage

- Exemple: Vous désirez envoyer le message texte « **Allo** » à un ami.
- En mémoire, les 4 symboles du mot sont représentée par des chiffres.
- Dans le système ASCII, le caractère « A » est symbolisé par le chiffre 65, la lettre « 1 » par le chiffre 108, etc.

12.Standard character pattern

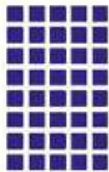
Upper 4bit Lower 4bit	LLLL	LLLH	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLI
LLLL	CG RAM (1)								
LLLH	(2)								
LLHL	(3)								
LLHH	(4)								
LHLL	(5)								

- Un circuit électronique de la carte réseau transmet donc la séquence 65,108,108,111, mais en format binaire.
- Consultez wikipédia pour connaître les valeurs ASCII des autres caractères

Caractéristiques de la couche physique

Codage

- Le codage consiste à convertir un message en un grand nombre de «0» et de «1» .
- Un regroupement de 8 bits s'appelle **octet**.
- Un octet peut représenter un caractère ou un ensemble de points d'une image dans l'écran.
- Chaque point de l'écran s'appelle **pixel**.



12. Standard character pattern									
Upper 4bit \ Lower 4bit	LLLL	LL LH	LL HL	LL HH	LH LL	LH LH	LH HL	LH HH	HL LL
LLLL (1)	CG RAM				0	a	P	`	P
LL LH (2)			!	1	A	Q	a	4	
LL HL (3)			"	2	B	R	b	r	
LL HH (4)			+	3	C	S	c	s	
LH LL (5)			\$	4	D	T	d	t	

- Un cellulaire de 12 MégaPixel reçoit donc 1 500 000 octets à chaque mouvement de l'image! Il faut faire vite, vite, vite pour que l'image ne saccade pas

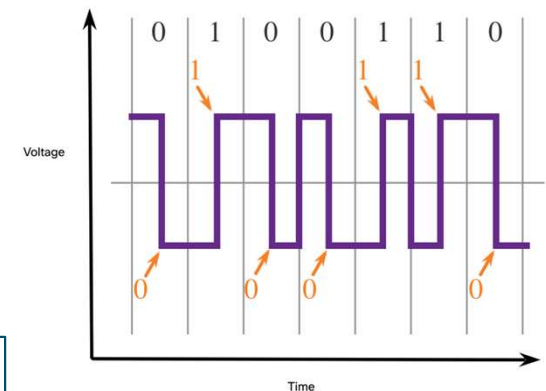
Caractéristiques de la couche physique

Codage

- Pour envoyer le chiffre 65 (équivalent de la lettre « A ») une carte Ethernet produit des tensions de 0 V ou 5 V pour représenter les valeurs binaires de «0» ou de «1».
- $65_{10} = 0100\ 00011_2$



Signaux électriques-
câble en cuivre



- Si nous pouvions «entendre» le codage, nous verrions des «pulses» et des «silences».
- Pour la lettre A, ce serait «silence» «pulse» «silence» «silence» «silence» «silence» «silence» «pulse» «pulse». Et ainsi de suite pour les autres lettres du mot «Allo».

Rôle de la couche physique

Superposer les signaux numériques au support physique

La méthode de superposition dépend du type de méthode

Électricité:

0 Volt = «0»

5 Volts = «1»



Signaux électriques -
câble en cuivre



Lumière

Noir = «0»

allumé = «1»



Impulsion
lumineuse -
câble à fibre
optique

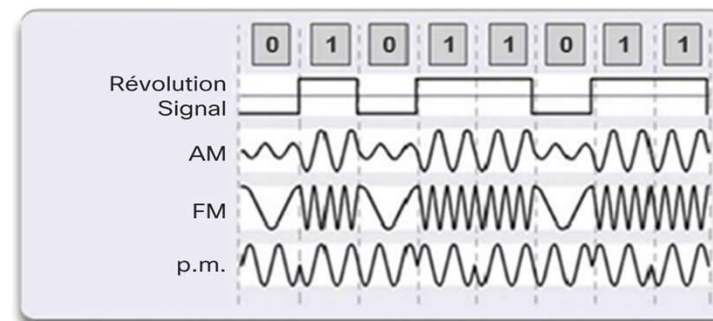


Onde

(fréquence)

Basse = «0»

Haute = «1».



Signaux
hyperfréquence -
sans fil



Pour aider à la compréhension, certaines explications sont simplifiées

Caractéristiques de la couche physique

Propager les signaux sur le support physique

- La **bande passante** est la capacité d'un support à transporter des données. La bande passante se mesure en bits (toujours les «0» et les «1») par seconde.
- Cette fréquence de transmission est réglée par des circuits électroniques sur la carte réseau.
- Pour que le message se rende sans erreur, il faut que cette vitesse soit ajustée par les équipements de transmissions.
- Une carte réseau défectueuse pourrait perturber la fréquence de transmission



Unité de bande passante	Abréviation	Équivalence
Bits par seconde	bps	1 bit/s = unité fondamentale de bande passante
Kilobits par seconde	Kbit/s	1 Kbps = 1,000 bps = 10^3 bps
Mégabits par seconde	Mbit/s	1 Mbps = 1,000,000 bps = 10^6 bps
Gigabits par seconde	Gbps	1 Gbps – 1,000,000,000 bps = 10^9 bps
Térabits par seconde	Tbit/s	1 Tbps = 1,000,000,000,000 bps = 10^{12} bps

4.2 Caractéristiques de la couche physique

Caractéristiques de la couche physique

Composants physiques

Des normes permettent aux fabricants et aux personnel responsable des communications d'assurer une correspondance:

- Composants physiques
- Codage
- Signalisation

Les composants physiques sont les cartes réseaux, les connecteurs (etc) qui transmettent les signaux (donc les bits).



Il importe de connaître le rôle de chaque organisme, des normes émises et les impacts sur l'achat, l'entretien et l'évolution de votre réseau

Exemple: quel est le rôle de la norme 802.11? Pourquoi choisir une carte avec la norme 802.11bgn plutôt que 802.11a?

Caractéristiques de la couche physique

Terminologie de la bande passante

Latence

- Temps, y compris les retards, nécessaire pour que les données voyagent d'un point donné à un autre

Débit (Throughput)

- La mesure du transfert de bits à travers le média sur une période de temps donnée

Débit applicatif (Goodput)

- La mesure des données utilisables transférées sur une période donnée
- Débit applicatif = Débit - frais généraux de trafic

4.3 Câblage en cuivre

Caractéristiques de la couche physique

Composants physiques

Titre du Rubrique	Objectif du Rubrique
Assurer la transmission des messages	Des normes et protocoles internationaux assurent la compatibilité entre fabricants
Déterminer le choix du bon connecteur	Plusieurs caractéristiques sont expliquées
Tester votre connexion	Vérifiez votre carte réseau



Unshielded Twisted-Pair (UTP) Cable



Shielded Twisted-Pair (STP) Cable



Coaxial Cable

Caractéristiques des câbles en cuivre

Le câblage en cuivre est le type de câblage le plus courant utilisé dans les réseaux aujourd'hui. Il est peu coûteux, facile à installer et présente une faible résistance à la circulation du courant électrique.

Restrictions:

- Atténuation — Plus les signaux électriques doivent circuler longtemps, plus ils sont faibles.
- Le signal électrique est susceptible d'interférences provenant de deux sources, ce qui peut déformer et corrompre les signaux de données (interférences électromagnétiques (EMI) et interférences radio (RFI) et diaphonie).

Atténuation:

- Le strict respect des limites de longueur des câbles permettra de réduire l'atténuation.
- Certains types de câbles en cuivre atténuent l'EMI et la RFI en utilisant le blindage métallique et la mise à la terre.
- Certains types de câbles en cuivre atténuent la diaphonie en tordant les fils de paires de circuits opposés ensemble.

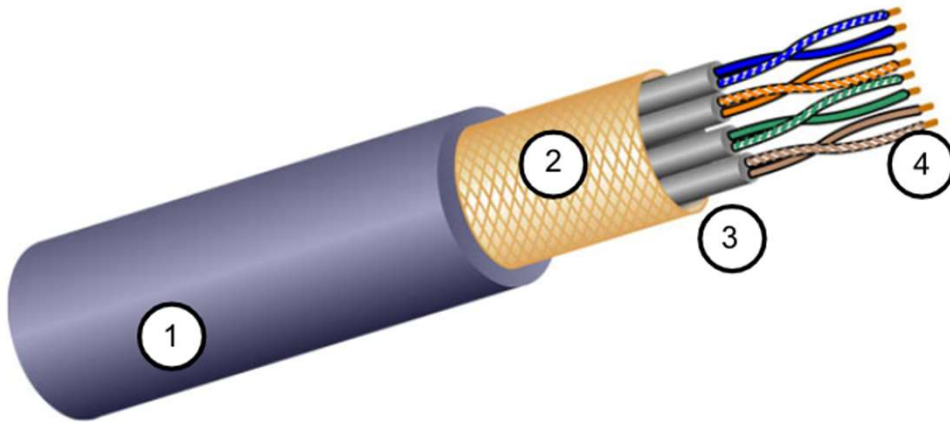
Prenez vos notes sur <https://contenthub.netacad.com/itn-dl/4.3.1>

Câbles en cuivre Paire torsadée blindée (STP)

- Une meilleure protection contre le bruit que l'UTP
- Plus cher que UTP
- Plus difficile à installer que UTP
- Terminés par des connecteurs RJ-45.
- Interconnecte les hôtes avec des dispositifs de réseau intermédiaires.

Caractéristiques principales de STP

1. La gaine externe protège le fil de cuivre contre les dommages physiques
2. 3. Le blindage tressé ou en feuille offre une protection contre les bruits électromagnétiques (moteurs, fluorescents, tours de transmission)
4. Isolation en plastique à code couleur isole électriquement les fils entre eux et identifie chaque paire



Câblage en cuivre

Câble coaxial

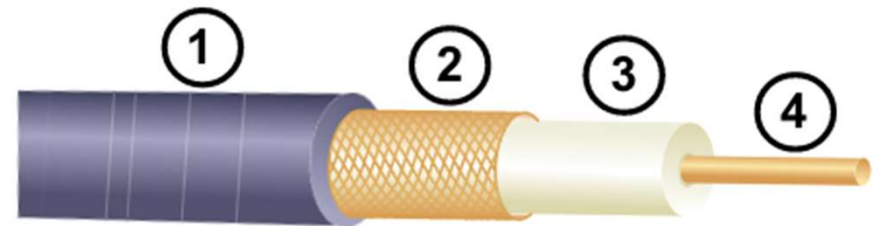
Elle se compose des éléments suivants:

1. Gaine de câble extérieure pour éviter des dommages physiques mineurs
2. Une tresse de cuivre tissée, ou feuille métallique, sert de deuxième fil dans le circuit et de blindage pour le conducteur interne.
3. Une couche d'isolation en plastique flexible
4. Un conducteur en cuivre utilisé pour transmettre les signaux électroniques.

Différents types de connecteurs sont utilisés avec un câble coaxial.

Utilisé couramment dans les situations suivantes :

- Installations sans fil-fixer les antennes aux appareils sans fil
- Installations d'internet par câble-câblage des locaux des clients



Caractéristiques de la couche physique

Ai-je bien compris?

Testez vos connaissances

Rendez-vous sur <https://contenthub.netacad.com/itn-dl/4.3.6> pour un quiz

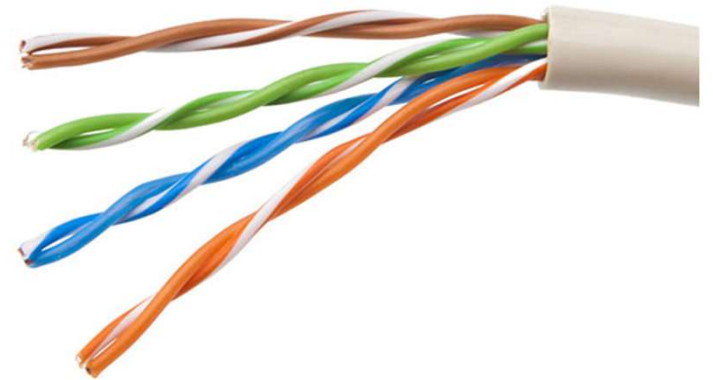
4.4 Câblage Ethernet (UTP)

Câblage UTP

Propriétés du câblage UTP

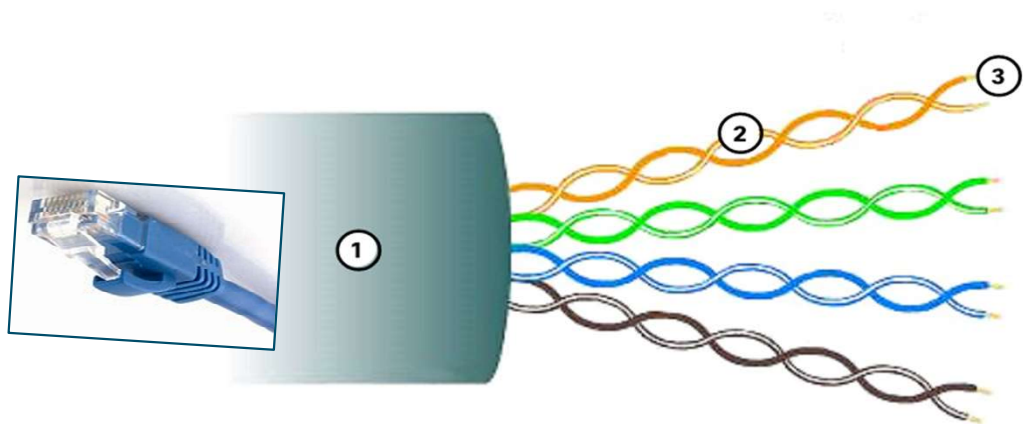
L'UTP est constitué de quatre paires de fils de cuivre à code de couleur, torsadés ensemble et enveloppés dans une gaine plastique souple. Aucun blindage n'est utilisé. UTP s'appuie sur les propriétés suivantes pour limiter la diaphonie:

- Annulation - Chaque fil d'une paire de fils utilise une polarité opposée. Un fil est négatif, l'autre fil est positif. Ils sont torsadés ensemble et les champs magnétiques s'annulent efficacement et en dehors des EMI/RFI.
- Variation des torsions par pied dans chaque fil - Chaque fil est tordu d'une quantité différente, ce qui aide à éviter la croix entre les fils du câble.



Câbles en cuivre

Paire torsadée non blindée (UTP)



- Le câblage UTP est le support réseau en cuivre le plus courant.
- Interconnecte les hôtes avec des dispositifs de réseau intermédiaires.

Principales caractéristiques de l'UTP

1. La gaine externe protège le fil de cuivre contre les dommages physiques
Terminés par des connecteurs RJ-45.
2. Les paires torsadées protègent le signal des interférences.
3. Isolation en plastique à code couleur isole électriquement les fils entre eux et identifie chaque paire

Câblage UTP

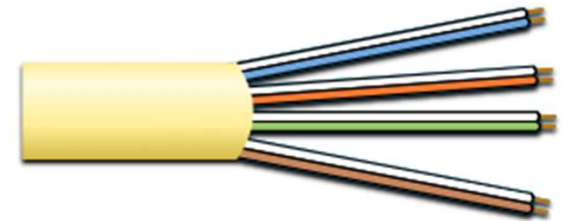
Normes de câblage et connecteurs UTP

Les normes relatives à l'UTP sont établies par TIA/EIA. TIA/EIA-568 normalise des éléments tels que:

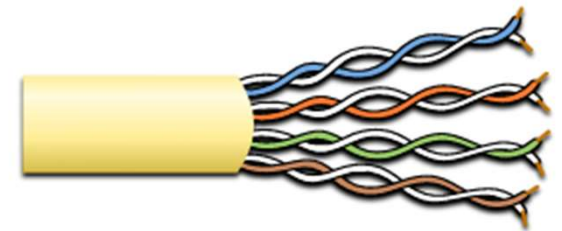
- Types de câbles
- Les longueurs de câbles
- Connecteurs
- Terminaison du câble
- Méthodes de test

Les normes électriques pour le câblage en cuivre sont établies par l'IEEE, qui évalue le câble en fonction de ses performances. Exemples incluent:

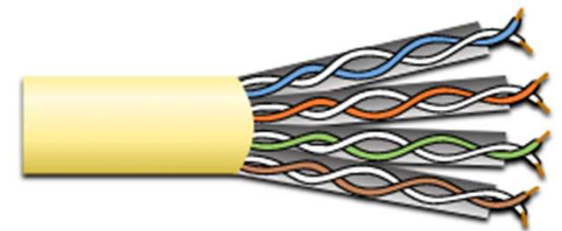
- Périmé Catégorie 3
- Courant Catégorie 5 et 5e
- MEILLEUR mais \$\$\$: Catégorie 6



Category 3 Cable (UTP)



Category 5 and 5e Cable (UTP)



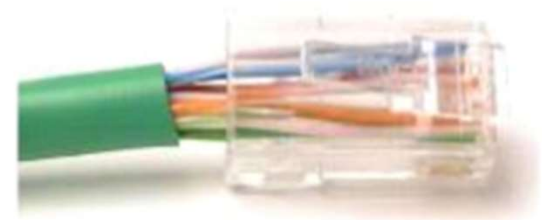
Category 6 Cable (UTP)

Câblage UTP

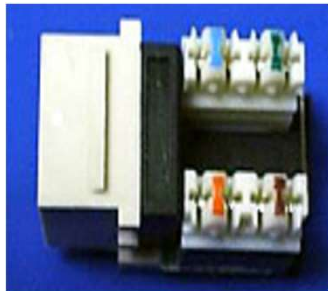
Normes de câblage et connecteurs UTP (suite)



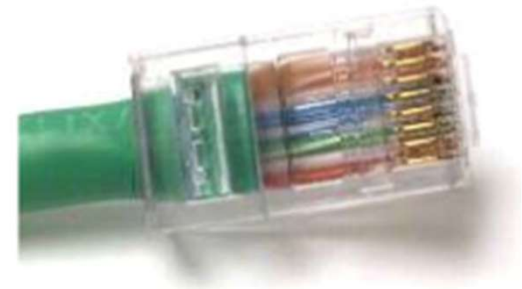
Connecteur RJ-45



Câble UTP mal terminé



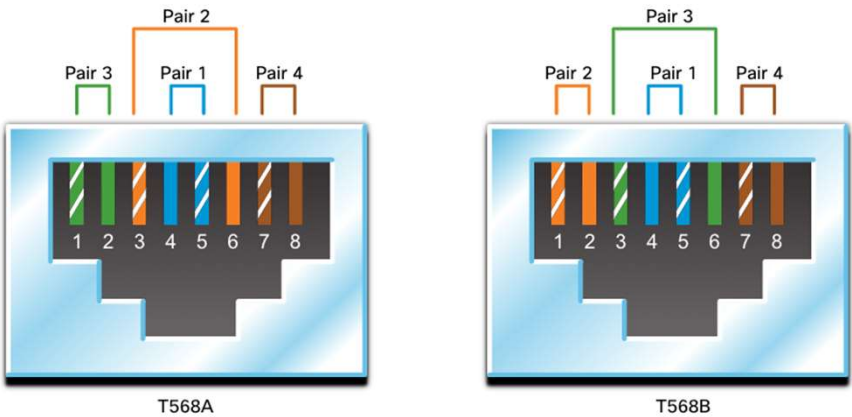
Prise RJ-45 murale



Câble UTP correctement terminé

Câblage UTP

Câbles UTP droits et croisés



Type de câble	Standard	Application
Ethernet croisé	Les deux extrémités T568A, l'autre T568B	PC à PC, PC à serveur, PC à routeur
Ethernet droit	Les deux extrémités identiques (T568A ou T568B)	Hôte à périphérique réseau
* Considéré comme un héritage dû au fait que la plupart des NICs utilisent l'Auto-MDIX pour détecter le type de câble et la connexion complète		



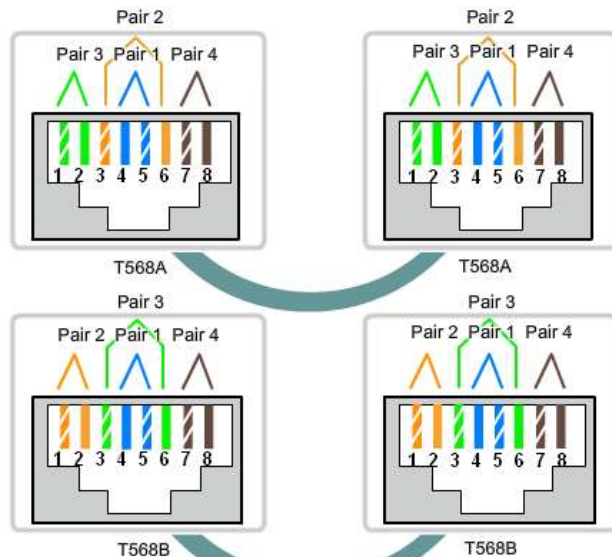
Câblage UTP

Câbles UTP droits et croisés

- Identification des câbles UTP

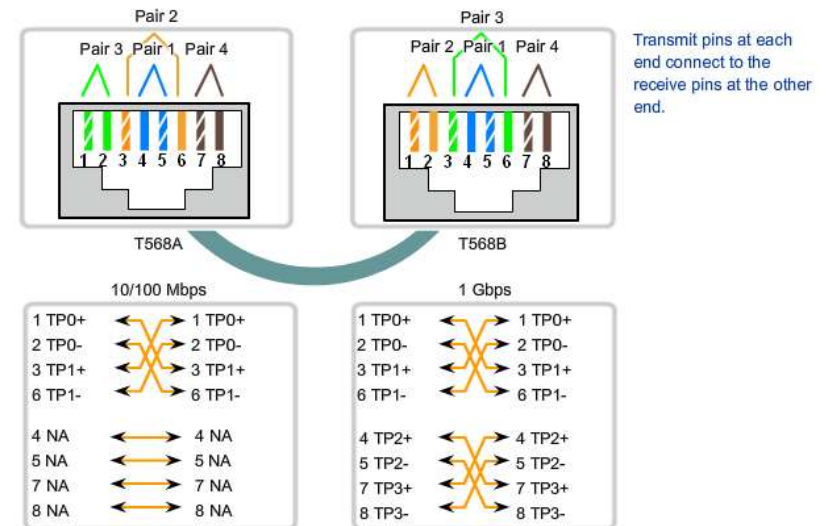
Straight-Through Cable

Straight-through cables have the same termination at each end - T568A or T568B.



Crossover Cable

Crossover cables have a T568A termination at one end and a T568B termination at the other end.



Dans les schémas, les câbles droits sont symbolisés par des lignes droites; les câbles croisés sont symbolisé par des lignes pointillées.

Consignes de sécurité pour les supports en cuivre

Les supports en cuivre présentent des risques d'incendie et des risques électriques.



La séparation des câbles de données et d'alimentation électrique doit répondre aux codes de sécurité.



Les câbles doivent être correctement connectés.

Étiquetage clair et précis pour
éviter les erreurs
faciliter le dépannage.



Les installations doivent être inspectées pour vérifier l'absence de dommages.



L'équipement doit être correctement mis à la terre.

Câblage UTP

Test des câbles UTP

Paramètres de test des câbles à paires torsadées non blindées :

- Schéma du câblage
- Longueur des câbles
- Perte de signal due à l'atténuation
- Interférences

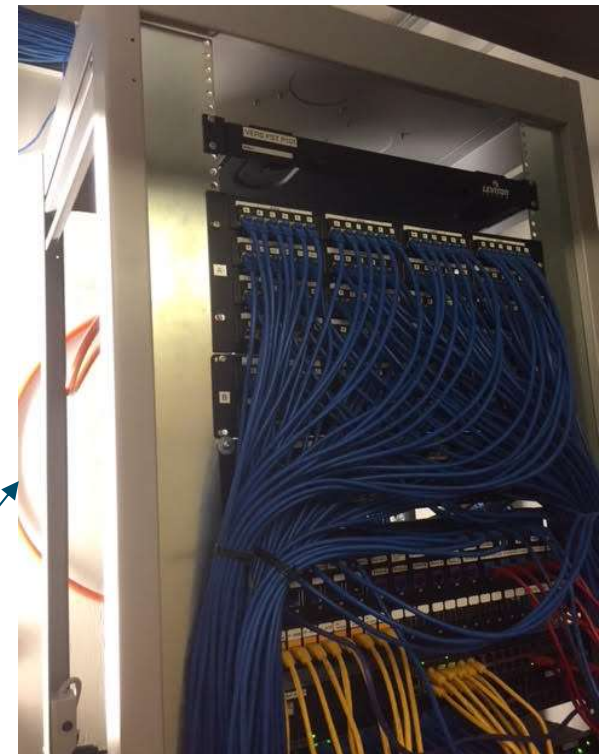


4.5 Câblage à fibre optique

Câblage en fibre optique

Propriétés du câblage en fibre optique

- ++ Longues distances; vitesse de transmission élevée
 - ++ insensible aux @bruits@ électromagnétiques, donc fiable
 - ++ vitesse de transmission élevée
 - -- dispendieux au mètre linéaire
 - -- délicat aux manipulations
- Souvent utilisé entre les bâtiments dans les campus



Câbles à fibre optique

Connecteurs à fibre optique



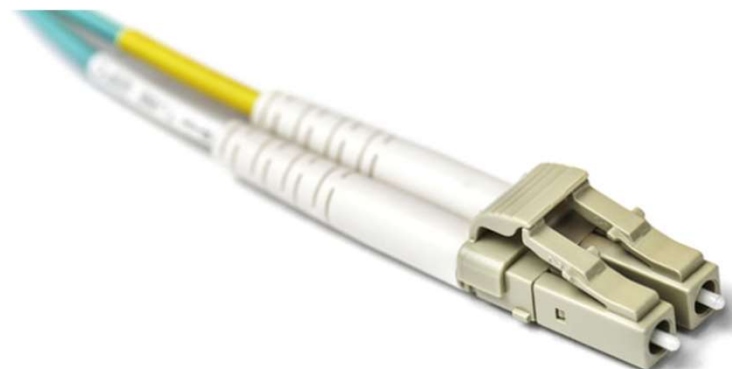
Connecteurs ST (Straight-Tip)



Connecteurs LC (Lucent Connector) unidirectionnels



Connecteurs SC (Subscriber Connector)



Connecteurs LC bidirectionnels multimodes

Câblage en fibre optique

Enroulement



Cordon de brassage
multimode SC-SC



Cordon de brassage
monomode LC-LC



Cordon de brassage
multimode SC-SC



Cordon de brassage
monomode ST-SC

Une gaine jaune est utilisée pour les câbles à fibre optique monomodes et une gaine orange (ou aqua) pour les câbles multimodes.

Câblage en fibre optique

Fibre contre cuivre

La fibre optique est principalement utilisée comme câblage de base pour un trafic élevé, point à point les connexions entre les installations de distribution de données et pour l'interconnexion des bâtiments dans les campus multi-bâtiments.

Problèmes de mise en œuvre	Câblage à paires torsadées non blindées (UTP)	Câblage à fibre optique
Bande passante	10 Mbit/s - 10 Gbit/s	10 Mbit/s - 100 Gbit/s
Distance	Relativement courte (1 à 100 mètres)	Relativement longue (1 à 100 000 mètres)
Résistance aux perturbations électromagnétiques et radioélectriques	Faible	Haute (résistance totale)
Résistance aux risques électriques	Faible	Haute (résistance totale)
Coûts des supports et des connecteurs	Moins élevé	Plus élevé
Compétences requises pour l'installation	Moins élevé	Plus élevé
Précautions à prendre concernant la sécurité	Moins élevé	Plus élevé

4.6 Supports sans fil

Supports sans fil

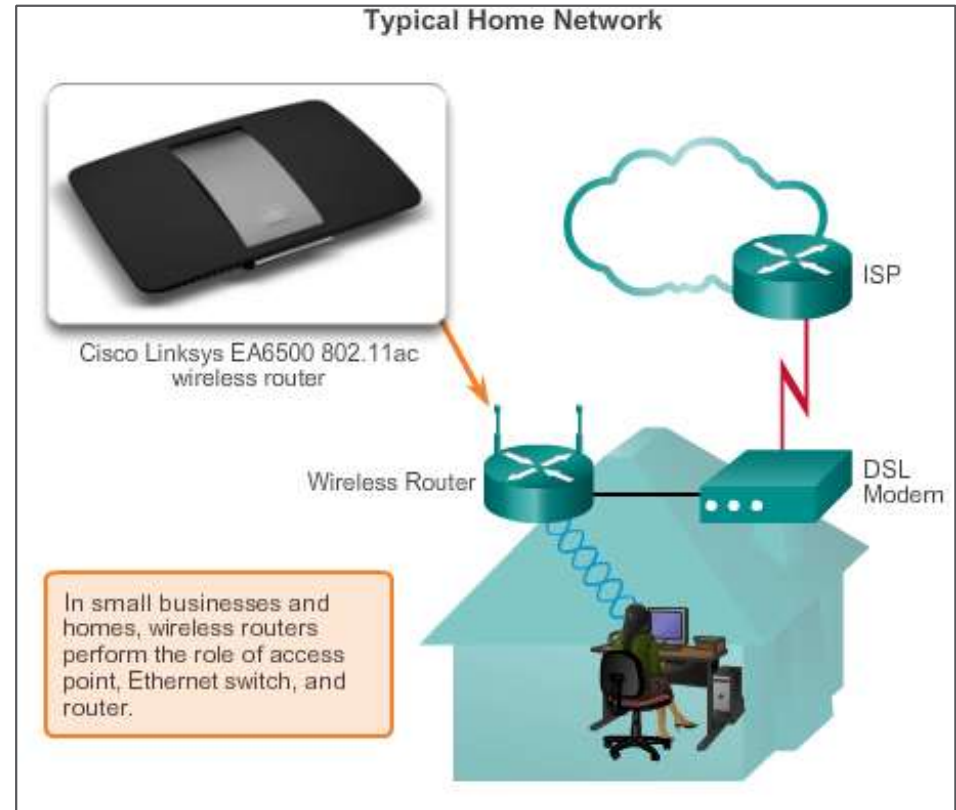
Propriétés des supports sans fil

Réseau sans fil domestique

Un routeur sans fil relie le réseau local sans fil au fournisseur d'accès internet (FAI) . Supports sans fil

Propriétés des supports sans fil

Un modem cable ou un modem DSL de ligne téléphonique est nécessaire



Supports sans fil

Réseaux sans fil d'entreprises

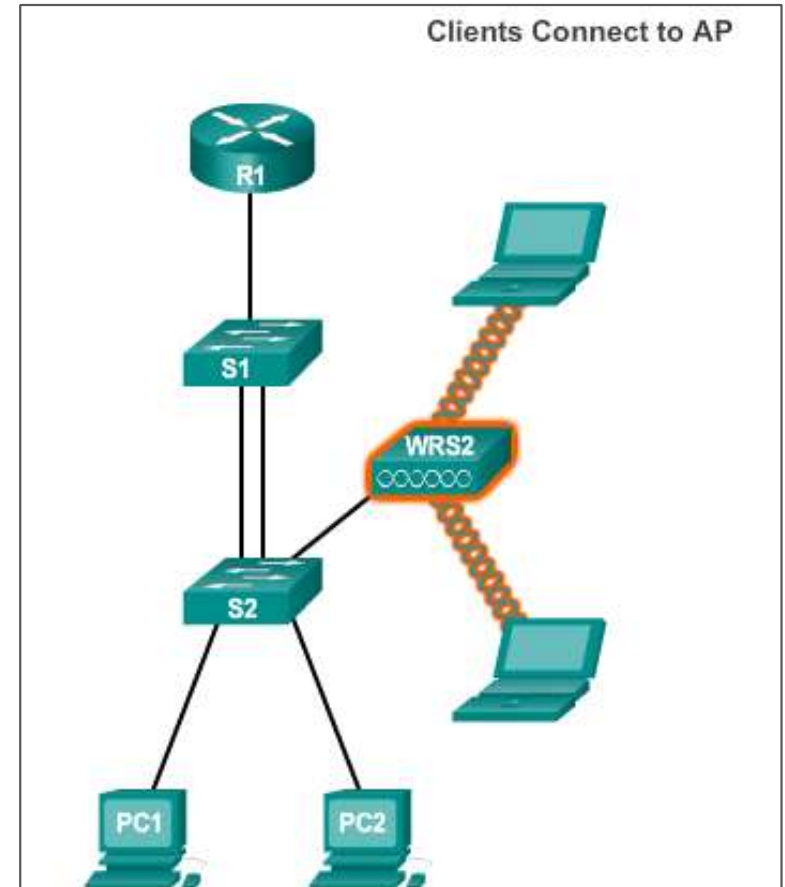
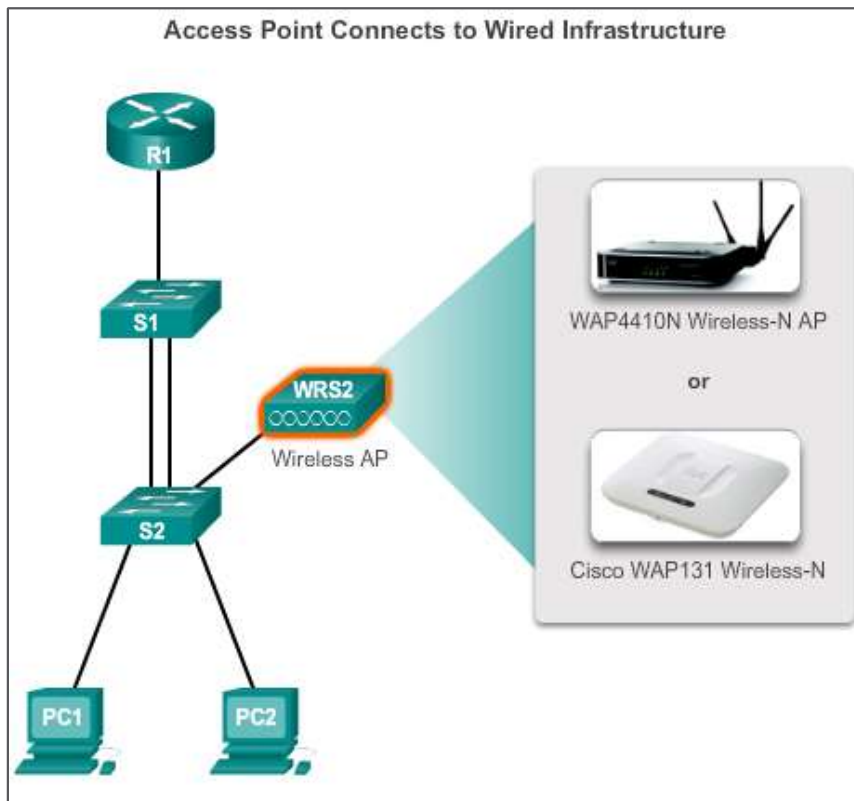
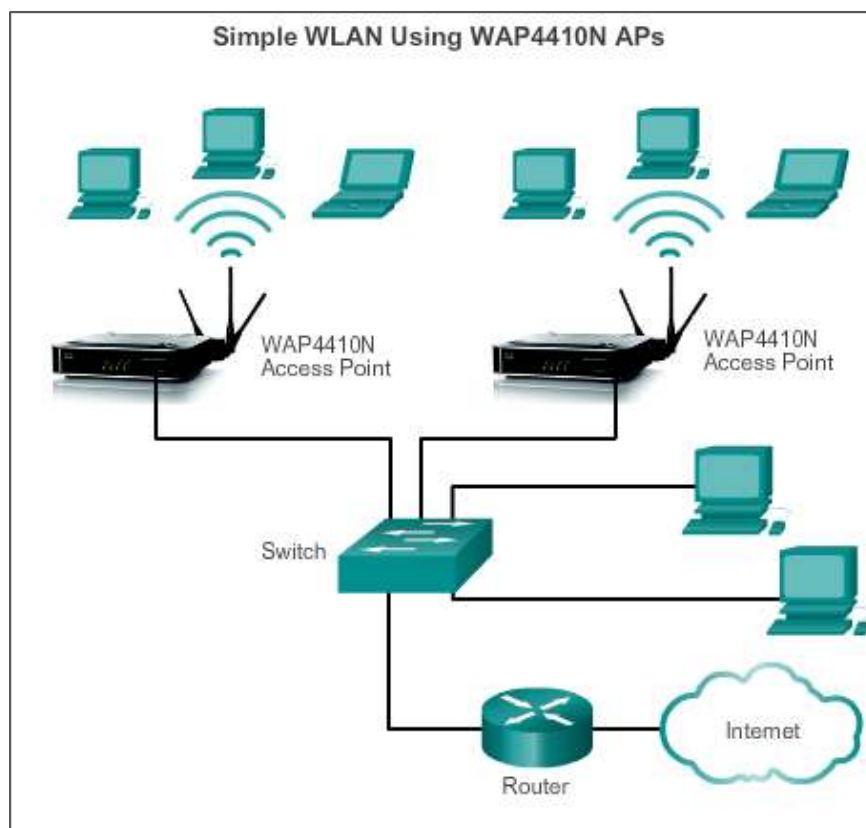


Schéma physique d'un reseau sans fil typique



- Exemple de 2 reseaux sans fil interconnecté à internet par l'entremise d'un commutateur central
- D'autres appareils, utilisent une connexion Ethernet filée.

Propriétés des supports sans fil

Les messages circulent sur des ondes électromagnétiques radio ou micro-ondes (longue portée)

Certaines des limites du sans-fil:

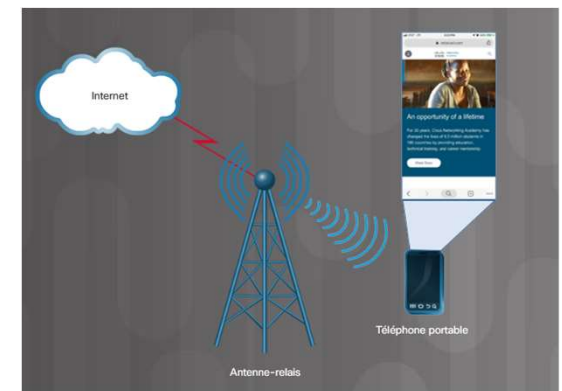
- **--- Zone de couverture** - La couverture effective peut être fortement influencée par les caractéristiques physiques du lieu de déploiement.
- **--- Interférence** - Le sans-fil est sensible aux interférences et peut être perturbé par de nombreux appareils courants.
- **--- Sécurité** - La couverture des communications sans fil ne nécessite aucun accès à un support physique, de sorte que tout le monde peut avoir accès à la transmission.
- +++ facile à mettre en place dans des immeubles et appartements
- +++ mobilité des utilisateurs

Supports sans fil

Types de support sans fil

Normes IEEE du sans fil:

- **Wi-Fi (IEEE 802.11)** - Technologie LAN sans fil (WLAN)
- **Bluetooth (IEEE 802.15)** - Norme WPAN (Wireless Personal Area Network)
- **WiMAX (IEEE 802.16)** - Utilise une topologie point à multipoint pour fournir un accès sans fil à large bande
- **Zigbee (IEEE 802.15.4)** - Communications à faible débit de données et à faible consommation d'énergie, principalement pour les applications de l'Internet des objets (IoT)



Supports sans fil

LAN sans fil

- **Point d'accès sans fil (AP)** - Concentrer les signaux sans fil des utilisateurs et se connecter à l'infrastructure de réseau existante basée sur le cuivre
- **Adaptateurs NIC sans fil** - Fournissent une capacité de communication sans fil aux hôtes du réseau

Il existe un certain nombre de normes WLAN. Lors de l'achat d'équipement WLAN, assurez-vous de la compatibilité et de l'interopérabilité.

4.7 Module pratique et questionnaire

Supports sans fil

Travaux pratiques - Affichage des informations des cartes réseau sans fil et filaires

Au cours de ces travaux pratiques, vous aborderez les points suivants:

- Identifier et utiliser les cartes réseau des ordinateurs
- Identifier et utiliser les icônes réseau de la barre d'état système

4.6.6 Lab - View Wired and Wireless NIC
Information.docx

Objectif de la couche physique

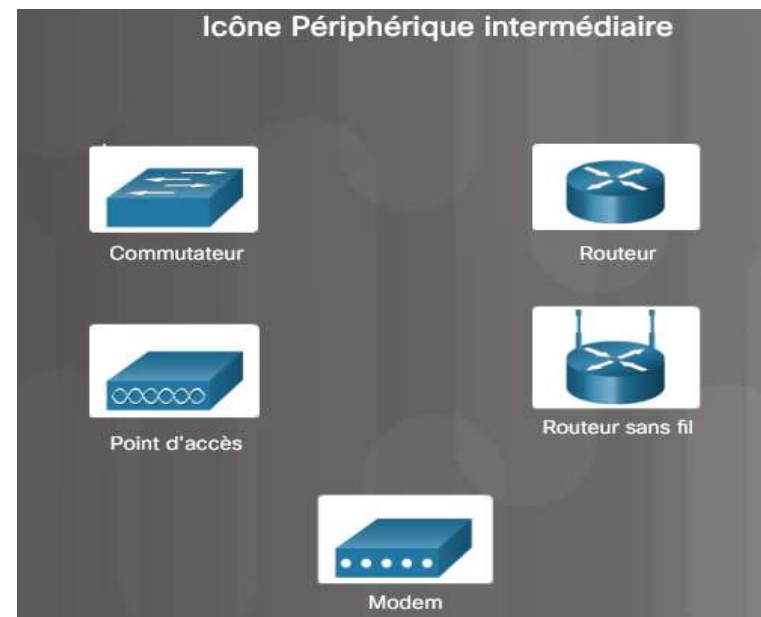
La connexion physique

Icônes pour la documentation

connexion domestique



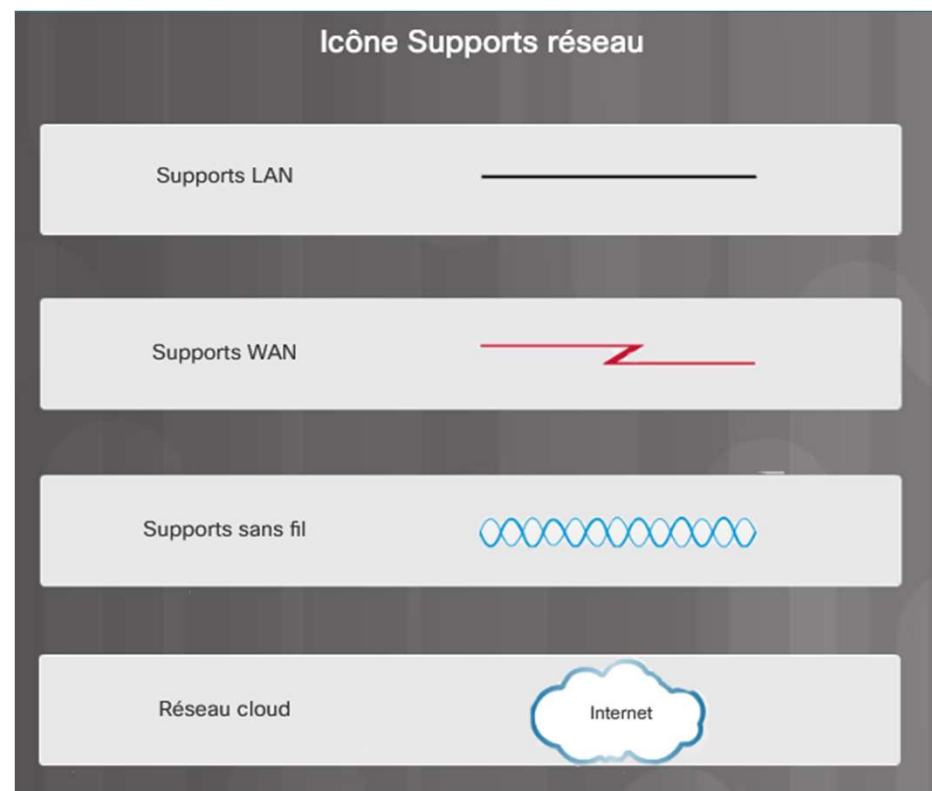
connexion intermédiaire en entreprises



Objectif de la couche physique

La connexion physique

Icônes pour la documentation

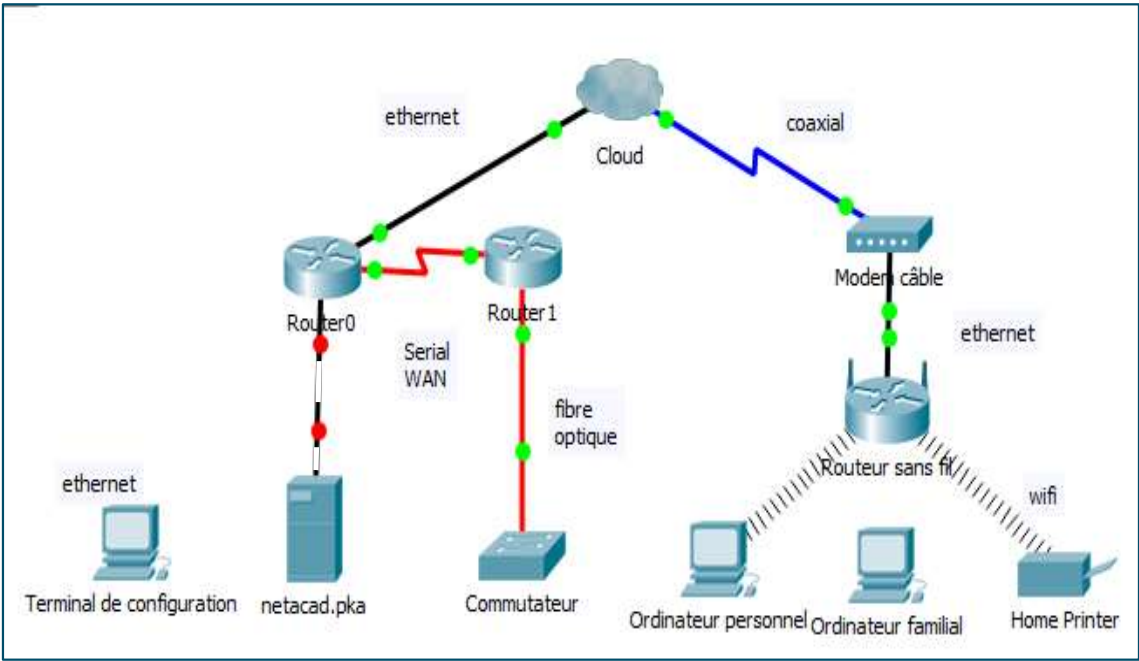


Rôle de la couche physique

Travaux pratiques PKT – Identification du câblage et des périphériques réseau

5 formats de cartes réseaux pour 5 besoins différents

- Éthernet: PC, commutateur, Routeur
- Serial: routeur←→routeur
- Fibre optique: routeur, commutateur
- Coaxial: modem←→internet
- Wifi: PC, café internet



4.6.5 Packet Tracer - CablageEthernet Et Sans fil.pka

Supports sans fil

Laboratoire- Affichage des informations des cartes réseau sans fil et filaires

Quoi faire? Suivez les instructions du fichier

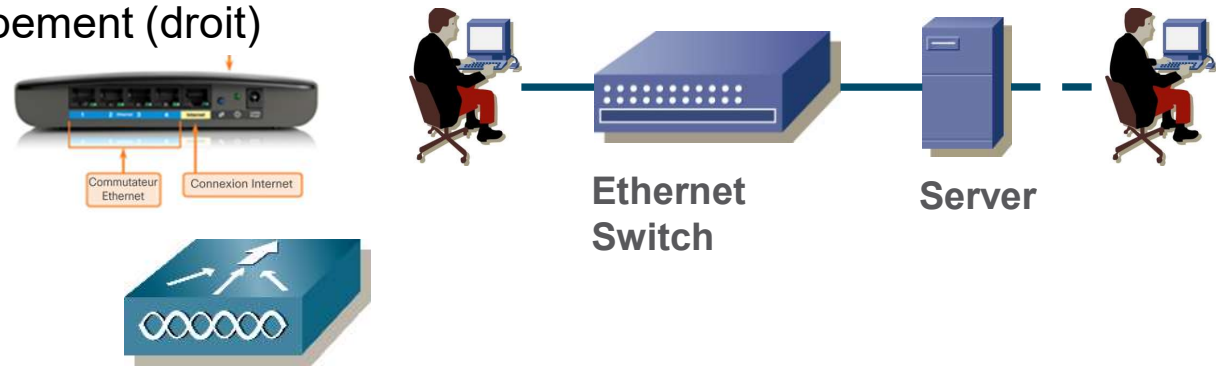
4.6.6 Lab - View Wired and Wireless NIC Information.docx

Au cours de ces travaux pratiques, vous aborderez les points suivants:

- Identifier et utiliser les cartes réseau des ordinateurs
- Identifier et utiliser les icônes réseau de la barre d'état système

Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module (Suite)?

- Supports codent les messages en ZÉROS et UNS (chiffres binaires) qui sont modulés par la carte réseau utilisée
- Ethernet
 - Câblé: paire torsadée terminée par un connecteur RJ45;
 - modèle UTP le plus commun; les extrémités identiques (droits) ou croisées
 - branchement; PC-PC (croisé); PC-Serveur(croisé); commutateur-commutateur(croisé)
 - commutateur---autre équipement (droit)
- SansFil
 - Carte réseau sansfil
 - Usage d'un point d'accès relié à internet



Qu'est-ce que j'ai appris dans ce module (Suite)?

- Fibres optiques
 - : + distances
 - + bande passante
 - prix.
- WiFi : ondes radio et micro-ondes
 - Wi-Fi (IEEE 802.11),
 - Bluetooth (IEEE 802.15),
 - WiMAX (IEEE 802.16)
 - Zigbee (IEEE 802.15.4).



Nouveaux termes et commandes

<ul style="list-style-type: none">• TIA/EIA (Telecommunications Industry Association/Electronic Industries Association)• latence• débit• débit applicatif• interférences électromagnétiques (EMI)• Perturbation radioélectrique (RFI)• Interférences• Câble à paires torsadées non blindées (UTP)• Paire torsadée blindée (STP)• Câble coaxial• Connecteur• Annulation• TIA/EIA-568	<ul style="list-style-type: none">• Ethernet droit• Ethernet croisé• Bluetooth (IEEE 802.15)• WiMAX (IEEE 802.16)• Zigbee (IEEE 802.15.4)• Point d'accès sans fil
---	--

