

Les composants d'un routeur

Sommaire

1.	Introduction	2
2.	Réseau Wan	4
2.1.1.	Définition	4
2.1.2.	Les caractéristiques des réseaux WAN	4
2.1.3.	Comparatif entre un réseau Wan et Réseau LAN	4
2.1.4.	Les équipements des réseaux WAN.....	5
2.1.5.	Rôle d'un routeur au sein d'un réseau WAN	6
3.	Composants internes des routeurs.....	8
4.	Caractéristiques physiques des routeurs.....	10
5.	Connexions externes des routeurs.....	11
6.	Connexions des ports de gestion	12
7.	Connexion des interfaces	13
7.1.	En mode console.....	13
7.2.	Connexion des interfaces LAN	14
7.3.	Connexion des interfaces WAN.....	15

1.Introduction

Un routeur est un type spécial d'ordinateur. Il possède les mêmes composants de base qu'un ordinateur de bureau standard. Il est doté d'un processeur (UC), de mémoire, d'un système de bus, ainsi que de diverses interfaces d'entrée/sortie. Cependant, les routeurs sont conçus pour assurer des fonctions très spécifiques que n'effectuent pas en général les ordinateurs de bureau. Par exemple, des routeurs peuvent se connecter, assurer la communication entre deux réseaux et déterminer le meilleur chemin pour les données à travers les réseaux connectés.

À l'instar des ordinateurs qui ont besoin d'un système d'exploitation pour exécuter les applications, les routeurs doivent être équipés d'une plateforme logicielle IOS (**Internetworking Operating Software**) pour exécuter les fichiers de configuration. Ces fichiers contiennent les instructions et les paramètres qui contrôlent le trafic entrant et sortant des routeurs. Plus précisément, en utilisant des protocoles de routage, les routeurs décident du meilleur chemin pour les paquets. Le fichier de configuration spécifie toutes les informations pour l'installation et l'utilisation correctes des protocoles de routage et routés- sélectionnés ou activés sur le routeur

Les principaux composants internes du routeur sont la mémoire vive (RAM), la mémoire vive rémanente (NVRAM), la mémoire morte (ROM) et les interfaces.

Les composants		Les fonctions	
la mémoire vive (RAM)		La mémoire vive, également appelée mémoire vive dynamique (DRAM), possède les caractéristiques et les fonctions suivantes: <ul style="list-style-type: none">• elle contient les tables de routage,• elle contient le cache ARP,• elle contient la mémoire cache à commutation rapide,• elle effectue la mise en mémoire tampon des paquets (RAM partagée),• elle gère les files d'attente de paquets,• elle sert de mémoire temporaire pour le fichier de configuration à la mise sous tension du routeur,• elle perd son contenu à la mise hors tension ou au redémarrage du routeur.	
La mémoire vive rémanente (NVRAM)		La mémoire vive rémanente (NVRAM) possède les caractéristiques et fonctions suivantes: <ul style="list-style-type: none">• elle assure le stockage du fichier de configuration de démarrage,• elle conserve son contenu à la mise hors tension ou au redémarrage du routeur. La mémoire flash possède les caractéristiques et fonctions suivantes: <ul style="list-style-type: none">• elle contient l'image du système d'exploitation (IOS),	
OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	2 - 17

Les composants d'un routeur

	<ul style="list-style-type: none"> • elle permet de mettre à jour le logiciel sans suppression ni remplacement de puces sur le processeur, • elle conserve son contenu à la mise hors tension ou au redémarrage du routeur, • elle peut stocker plusieurs versions de la plate-forme logicielle IOS, • elle constitue un type de ROM programmable et effaçable électroniquement (EEPROM).
La mémoire morte (ROM)	<p>La mémoire morte (ROM) possède les caractéristiques et fonctions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elle gère les instructions du test automatique de mise sous tension (POST), • elle stocke le programme d'amorçage (bootstrap) et le logiciel de système d'exploitation de base, • elle nécessite un remplacement des puces enfichables sur la carte mère pour procéder aux mises à jour logicielles.
Les interfaces	<p>Les interfaces possèdent les caractéristiques et fonctions suivantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elles connectent le routeur au réseau pour l'entrée et la sortie des paquets, • elles peuvent se trouver sur la carte mère ou sur un module séparé

2. Réseau Wan

2.1.1. Définition

Un réseau WAN est un réseau de communication de données qui couvre une zone géographique étendue, comme un département, une région ou un pays par exemple. Les réseaux WAN utilisent la plupart du temps les moyens de transmission fournis par les opérateurs télécom. ¹

2.1.2. Les caractéristiques des réseaux WAN

Les principales caractéristiques des réseaux WAN sont les suivantes:

- Ils relient des équipements géographiquement éloignés.
- Pour établir un lien ou une connexion entre plusieurs sites, ils utilisent les services de porteuse d'opérateurs tels que RBOC (Regional Bell Operating Company), Sprint, MCI et VPM Internet Services, Inc.
- Ils utilisent divers types de connexions série pour accéder à la bande passante sur de vastes zones géographiques

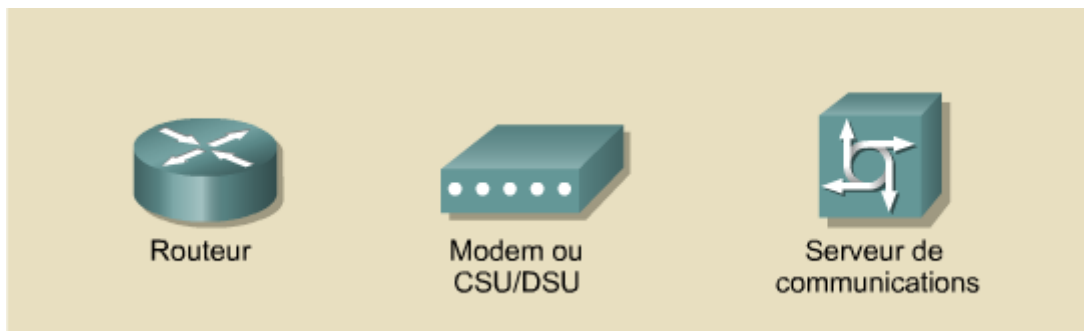
2.1.3. Comparatif entre un réseau Wan et Réseau LAN

Un réseau WAN se distingue d'un réseau LAN de diverses façons. Par exemple, contrairement à un réseau LAN, qui relie des stations de travail, des périphériques, des terminaux et d'autres unités situés dans un même bâtiment ou dans un lieu rapproché, un réseau WAN assure des connexions de données sur une zone géographique étendue. Les entreprises utilisent les réseaux WAN pour interconnecter leurs divers sites de façon à pouvoir échanger des informations entre des bureaux distants.

Un réseau WAN fonctionne au niveau de la couche physique et de la couche liaison de données du modèle de référence OSI. Il interconnecte des réseaux LAN qui sont généralement séparés par de vastes étendues géographiques. Les réseaux WAN permettent l'échange de paquets et de trames de données entre les routeurs et les commutateurs qui constituent le réseau jusqu'aux réseaux LAN qu'ils prennent en charge

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	4 - 17

2.1.4. Les équipements des réseaux WAN



Les équipements suivants sont utilisés dans les réseaux WAN :

- Des routeurs, qui offrent de nombreux services, y compris l'interconnexion, ainsi que des ports d'interface de réseau WAN.
- Le terme «modems» inclut des services d'interface de qualité voix, des unités CSU/DSU servant d'interface pour les services T1-E1 ; des adaptateurs de terminal/terminaison de réseau 1 (NT1) servant d'interface pour les services RNIS (Réseau Numérique à Intégration de Services).
- Des serveurs de communication, qui concentrent les communications utilisateur entrantes et sortantes via le RTC.

Les protocoles de liaison de données WAN spécifient la façon dont les trames sont transportées entre les systèmes sur une même liaison. Il s'agit notamment des protocoles conçus pour fonctionner avec des services point à point, multipoints et commutés multi-accès, tels que les services Frame Relay. Les normes de réseau WAN sont définies et gérées par plusieurs autorités reconnues, dont les organismes suivants :

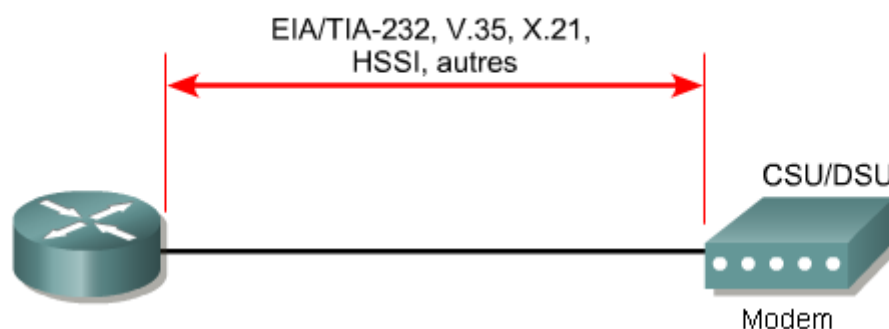
- L'UIT-T (Union Internationale des Télécommunications – secteur de normalisation des Télécommunications), anciennement appelée CCITT (Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique).
- L'Organisation internationale de normalisation (ISO).
- L'Internet Engineering Task Force (IETF).
- L'Electrical Industries Association (EIA)

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	5 - 17

2.1.5. Rôle d'un routeur au sein d'un réseau WAN

Nous avons déjà dit qu'un réseau WAN fonctionne sur la couche physique et sur la couche liaison de données. Cela ne veut pas dire que les cinq autres couches du modèle OSI sont absentes d'un réseau WAN, mais simplement que les caractéristiques qui distinguent un réseau WAN d'un réseau LAN se situent en général au niveau de la couche physique et de la couche liaison de données. Autrement dit, les normes et les protocoles des couches 1 et 2 des réseaux WAN sont différents de ceux des mêmes couches des réseaux LAN.

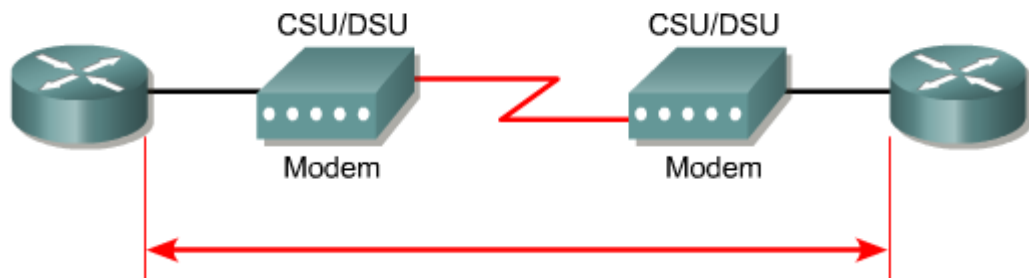
La couche physique WAN décrit l'interface entre l'ETTD (équipement terminal de traitement de données) et l'ETCD (équipement de terminaison de circuit de données). En règle générale, l'ETCD est le réseau du fournisseur d'accès et l'ETTD, l'unité connectée. Selon ce modèle, les services fournis à l'ETTD le sont par l'intermédiaire d'un modem ou d'une unité CSU/DSU.



DTE	DCE
ETTD Équipement terminal de traitement de données	ETCD Équipement de terminaison de circuit de données
Unité utilisateur avec interface connectée à la liaison WAN	Extrémité de l'unité de communication côté fournisseur de réseau WAN

La fonction principale d'un routeur est le routage. Le routage s'effectue au niveau de la couche réseau - la couche 3, mais si un réseau WAN fonctionne au niveau des couches 1 et 2, le routeur est-il alors une unité LAN ou une unité WAN ? La réponse est « les deux », comme c'est souvent le cas dans le domaine des réseaux. Un routeur peut être exclusivement une unité LAN, exclusivement une unité WAN, se situer à la limite entre un réseau LAN et un réseau WAN ou être à la fois une unité LAN et une unité WAN.

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	6 - 17

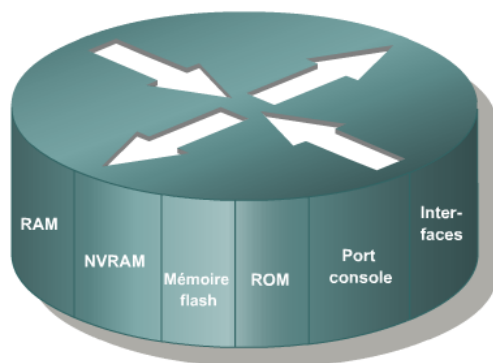


L'un des rôles d'un routeur au sein d'un réseau WAN consiste à router les paquets au niveau de la couche 3, mais il pourrait en être de même sur un réseau LAN. Par conséquent, le routage n'est pas un rôle exclusif d'un routeur sur un réseau WAN. Lorsqu'un routeur utilise les protocoles et normes de la couche physique et de la couche liaison de données qui sont associés aux réseaux WAN, il fonctionne comme une unité WAN. Le rôle principal d'un routeur dans un WAN n'est donc pas le routage, mais la compatibilité des connexions vers et entre les diverses normes physiques et de liaison de données d'un réseau WAN. Par exemple, un routeur peut être doté d'une interface RNIS qui utilise l'encapsulation PPP et d'une interface série terminant une ligne E1 qui utilise l'encapsulation Frame Relay. Le routeur doit pouvoir transférer un flux de bits d'un type de service, comme RNIS, vers un autre, comme E1, et changer l'encapsulation de liaison de données de PPP en Frame Relay.

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	7 - 17

3. Composants internes des routeurs

Les composants internes d'un routeur sont les suivants :



Le processeur

Le processeur (UC) exécute les instructions du système d'exploitation IOS. Ses principales fonctions sont, entre autres, l'initialisation du système, le routage et le contrôle de l'interface réseau. L'UC est un microprocesseur. Les grands routeurs sont généralement multiprocesseurs.

La mémoire vive (RAM)

La mémoire vive (RAM) sert à stocker les données de la table de routage, de la mémoire cache à commutation rapide, de la configuration courante et des files d'attente de paquets. Dans la plupart des routeurs, la mémoire vive fournit un espace d'exécution pour l'IOS exécutable et ses sous-systèmes. La mémoire vive est en général divisée au niveau logique en mémoire processeur principale et en mémoire d'entrée/sortie (E/S) partagée. La mémoire d'E/S partagée est répartie entre les interfaces pour le stockage temporaire des paquets. Le contenu de la mémoire vive est perdu lorsque l'alimentation est coupée. La mémoire vive est généralement constituée de mémoire vive dynamique (DRAM) et peut être mise à niveau en ajoutant des modules mémoire DIMM (Dual In-Line Memory Modules).

Mémoire flash

La mémoire flash est utilisée pour le stockage d'une image complète de la plate-forme logicielle Cisco IOS. Le routeur obtient normalement l'IOS par défaut de la mémoire flash. Ces images peuvent être mises à niveau en chargeant en mémoire flash une nouvelle image. L'IOS peut être au format non compressé ou compressé. Dans la plupart des routeurs, une

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	8 - 17

Les composants d'un routeur

copie exécutable de l'IOS est transférée vers la mémoire vive au cours du processus de démarrage. Dans d'autres routeurs, l'IOS peut être exécuté directement à partir de la mémoire flash. L'ajout ou le remplacement des modules SIMM de mémoire flash ou des cartes PCMCIA permet de mettre à niveau la quantité de mémoire flash.

La mémoire vive rémanente (NVRAM)

La mémoire vive rémanente (NVRAM) sert à stocker la configuration de démarrage. Dans certains équipements, la mémoire NVRAM est constituée de mémoires mortes reprogrammables électriquement EEPROM. Dans d'autres équipements, c'est une partition de la mémoire flash contenant le code de démarrage. Dans un cas comme dans l'autre, ces mémoires conservent leur contenu lors de la mise hors tension.

Bus

La plupart des routeurs comportent un bus système et un bus processeur. Le bus système est utilisé pour la communication entre le processeur et les interfaces et/ou les emplacements d'extension. Ce bus transfère les paquets vers et depuis les interfaces.

Le microprocesseur utilise le bus processeur pour accéder aux composants à partir du stockage du routeur. Ce bus transfère les instructions et les données vers ou depuis les adresses mémoire spécifiées.

La mémoire morte (ROM)

La mémoire morte (ROM) sert à stocker de façon permanente le code de diagnostic de démarrage (ROM Monitor). La ROM a pour principales tâches d'exécuter des diagnostics matériels au cours du démarrage du routeur et de charger l'IOS de la mémoire flash vers la mémoire vive. Certains routeurs peuvent également contenir une version réduite de l'IOS qui peut être utilisée comme source de démarrage alternative. Les mémoires mortes ne sont pas effaçables. Elles ne peuvent être mises à niveau qu'en remplaçant les puces implantées dans les socles.

Les interfaces

Les interfaces permettent au routeur de se connecter avec l'extérieur. Il possède trois types d'interfaces: LAN, WAN et Console/AUX. Les interfaces LAN sont en général des ports Ethernet ou Token Ring standard. Les puces de contrôleur de ces interfaces fournissent la logique de connexion du système au média. Les interfaces LAN peuvent être fixes ou modulaires.

Les interfaces WAN incluent des ports série, RNIS et une unité de transmission de données (CSU) intégrée. Comme les interfaces LAN, les interfaces WAN possèdent des puces de contrôleur spéciales pour les interfaces. Les interfaces WAN peuvent être fixes ou modulaires.

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	9 - 17

Les composants d'un routeur

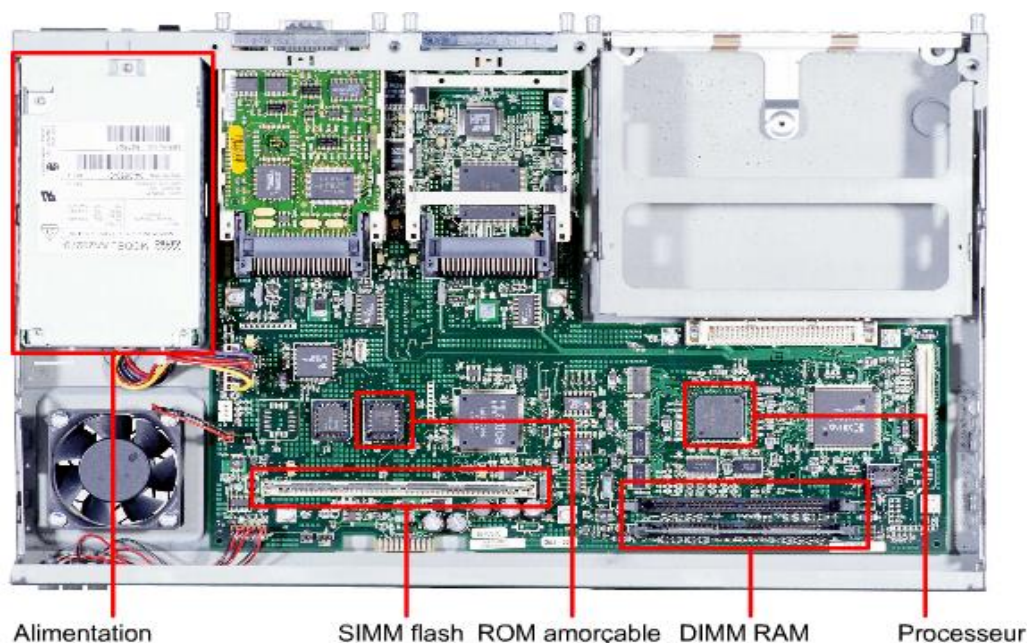
Les ports Console/AUX sont des ports série principalement utilisés pour la configuration initiale du routeur. Ce ne sont pas des ports réseau. Ils sont utilisés pour les sessions de terminal à partir des ports de communication de l'ordinateur ou via un modem.

Alimentation

L'alimentation fournit l'énergie nécessaire au fonctionnement des composants internes. Les grands routeurs peuvent être dotés d'alimentations multiples ou modulaires. Certains des petits routeurs sont dotés d'une alimentation externe.

4.Caractéristiques physiques des routeurs

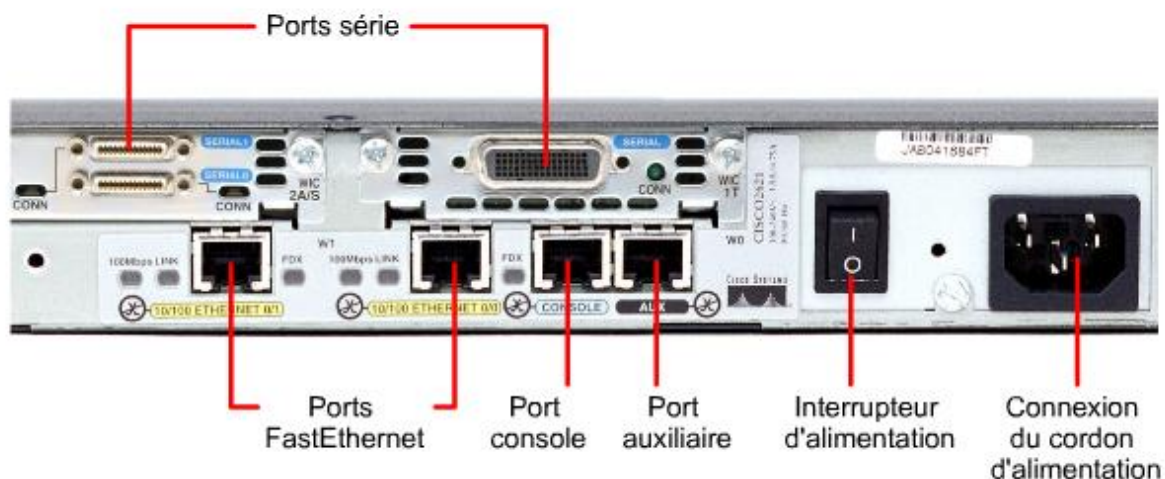
Il n'est pas essentiel de connaître l'emplacement des composants physiques internes d'un routeur pour savoir l'utiliser. Toutefois, dans certaines situations, telles que l'ajout de mémoire, cela peut s'avérer très utile.



Les composants proprement dits et leur emplacement varient selon les modèles. La figure identifie les composants internes d'un routeur 2600.

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	10 - 17

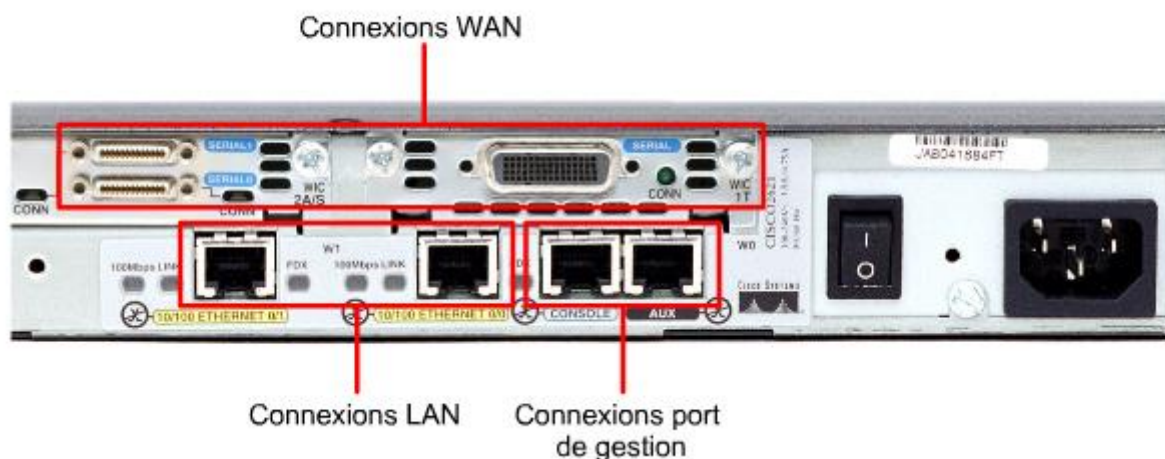
Les composants d'un routeur



La figure présente certains des connecteurs externes d'un routeur 2600.

5. Connexions externes des routeurs

Les trois types de connexions de base d'un routeur sont les interfaces LAN, les interfaces WAN et les ports de gestion. Les interfaces LAN permettent au routeur de se connecter au média de réseau local. Il s'agit habituellement d'une forme d'Ethernet. Cependant, cela pourrait être d'autres technologies LAN comme Token Ring ou FDDI.



Les réseaux WAN fournissent des connexions à un site distant ou à l'Internet en utilisant les services d'un provider. Il peut s'agir de connexions série ou d'autres interfaces WAN. Avec certains types d'interfaces WAN, une unité externe, telle qu'une CSU, est nécessaire au niveau de la connexion locale du fournisseur d'accès. Dans d'autres cas, le routeur peut être connecté directement au réseau du fournisseur d'accès.

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	11 - 17

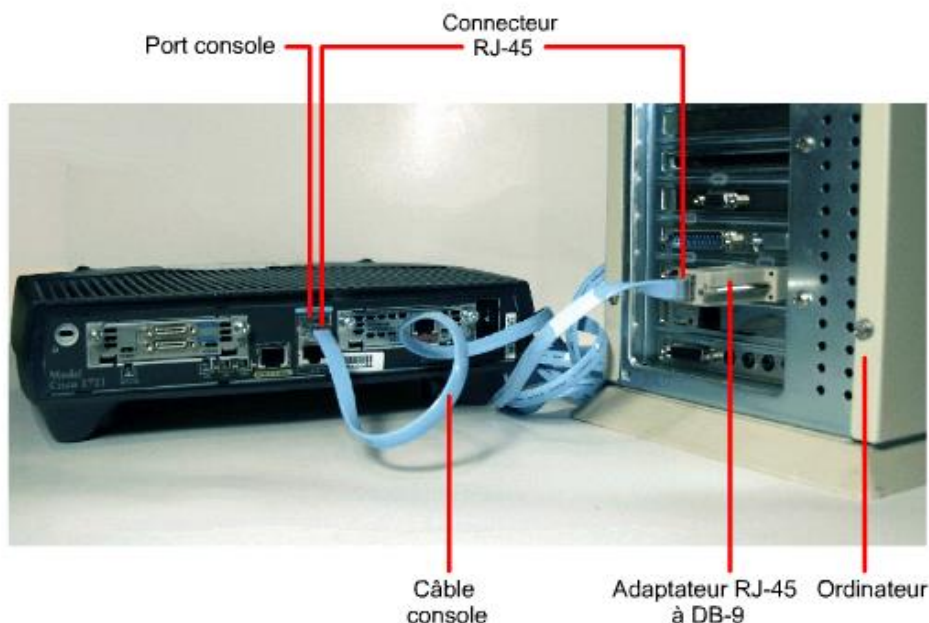
Les composants d'un routeur

La fonction des ports de gestion est différente de celle des autres connexions. Les connexions LAN et WAN fournissent un réseau de liens à travers lesquels les paquets sont transmis. Le port de gestion fournit une connexion de type texte pour la configuration et le dépannage du routeur. Les interfaces de gestion communes sont les ports console et les ports auxiliaires. Ce sont des ports série asynchrones EIA-232. Ils sont connectés à un port de communications sur un ordinateur. L'ordinateur doit exécuter un programme d'émulation de terminal pour fournir une session texte avec le routeur. Cette session permet à l'administrateur du réseau de gérer le routeur (ou l'équipement).

6.Connexions des ports de gestion

Le port console et le port auxiliaire (AUX) sont des ports de gestion. Ces ports série asynchrones ne sont pas conçus comme des ports de réseau. L'un de ces deux ports est nécessaire pour la configuration initiale du routeur. Le port console est recommandé pour cela. Les routeurs ne possèdent pas tous un port auxiliaire.

À la première mise en service du routeur, aucun paramètre de réseau n'est configuré.

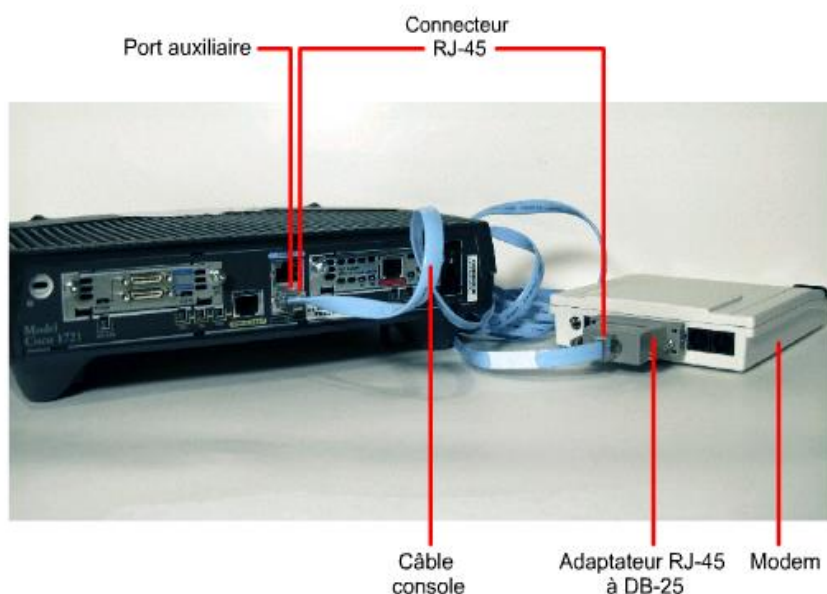


Le routeur ne peut donc communiquer avec aucun réseau. Pour préparer le démarrage et la configuration initiale, connectez un terminal ASCII RS-232, ou un ordinateur émulant un terminal ASCII, au port console du système. Les commandes de configuration peuvent être alors entrées pour configurer le routeur.

Une fois que cette configuration initiale a été entrée dans le routeur via le port console ou le port auxiliaire, le routeur peut être connecté au réseau pour le dépannage ou la surveillance.

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	12 - 17

Le routeur peut aussi être configuré à distance en utilisant une session Telnet via un réseau IP ou en activant un modem connecté sur le port console ou le port auxiliaire du routeur.



Pour le dépannage, il est également préférable d'utiliser le port console plutôt que le port auxiliaire, car il permet par défaut d'afficher les messages de démarrage, de débogage et les messages d'erreur du routeur. Le port console est également utilisable avant que les services réseau soient lancés ou lorsqu'ils sont défectueux. Par conséquent, le port console peut être utilisé pour les procédures de reprise après sinistre et de récupération de mots de passe.

7. Connexion des interfaces

7.1. En mode console

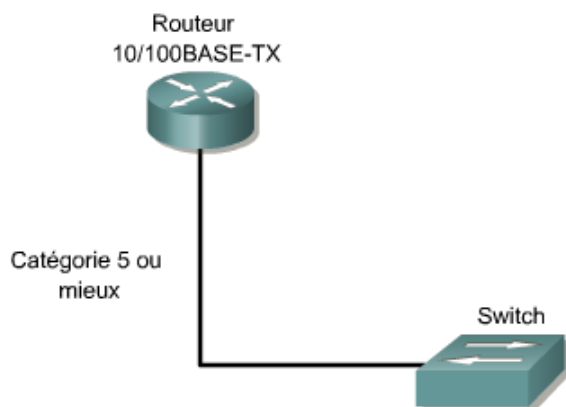
Le port console est un port de gestion qui fournit un accès hors bande au routeur. Il est utilisé pour la configuration initiale du routeur, pour la surveillance, et pour les procédures de reprise après sinistre.

Un câble console ou câble à paires inversées et un adaptateur RJ-45 à DB-9 sont utilisés pour connecter le port console à un PC. Cisco fournit l'adaptateur nécessaire pour se connecter au port console.

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	13 - 17

7.2. Connexion des interfaces LAN

Dans la plupart des environnements LAN, le routeur est connecté au réseau à l'aide d'une interface Ethernet ou Fast Ethernet. Le routeur est un hôte qui communique avec le réseau LAN via un concentrateur ou un commutateur. Cette connexion doit être établie à l'aide d'un câble droit. Une interface de routeur 10/100BaseTX nécessite un câble à paires torsadées non blindée (UTP) de Catégorie 5 ou mieux, quel que soit le type du routeur.



Dans certains cas, la connexion Ethernet du routeur est reliée directement à l'ordinateur ou à un autre routeur. Ce type de connexion nécessite un câble croisé.

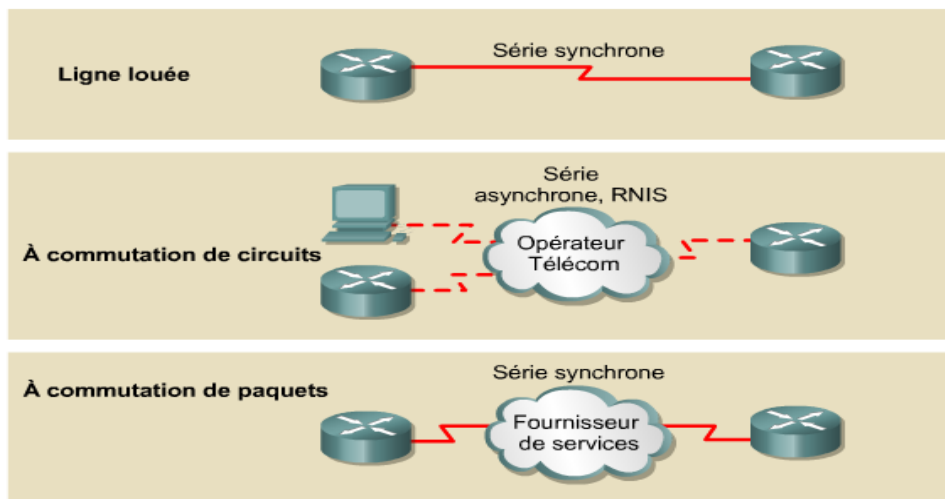
Vous devez utiliser l'interface correcte. Dans le cas contraire, le routeur et d'autres unités réseau peuvent être endommagées. De nombreux types différents de connexions utilisent le même style de connecteur. Par exemple les interfaces Ethernet, RNIS de base, Console, AUX, CSU/DSU intégré et Token Ring utilisent le même connecteur à huit broches, RJ-45, RJ-48 ou RJ-49.

Pour aider l'utilisateur, Cisco utilise un système de codes de couleurs pour identifier l'utilisation de chaque connecteur.

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	14 - 17

7.3. Connexion des interfaces WAN

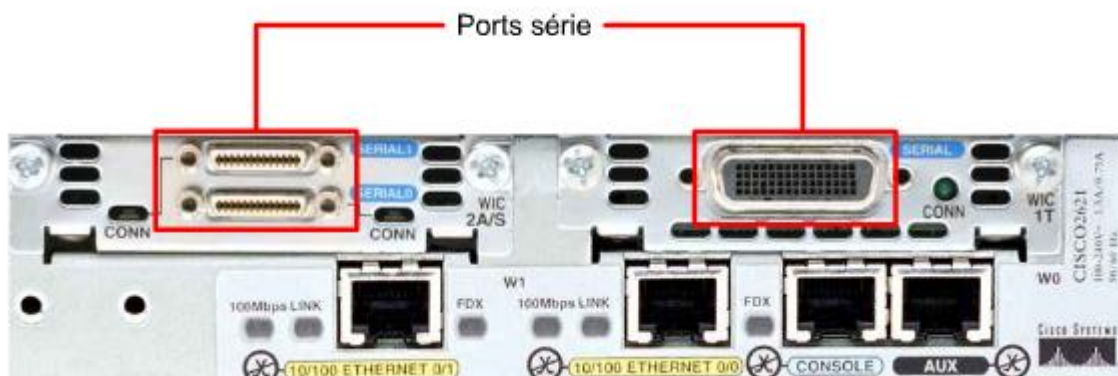
Les connexions WAN peuvent prendre des formes variées. Un WAN effectue des connexions de données à travers une zone géographique étendue en utilisant différents types de technologies. Ces services WAN sont habituellement loués à des fournisseurs de services. Ces types de connexions WAN sont notamment la ligne louée, la commutation de circuits et la commutation de paquets.



Pour chaque type de service WAN, l'équipement placé chez le client pour l'opérateur (CPE), souvent un routeur, est l'équipement terminal de traitement de données (ETTD). Celui-ci est connecté au fournisseur de services à l'aide d'un équipement de terminaison de circuit de données (ETCD), en général un modem ou une unité CSU/DSU. Cette unité est utilisée pour convertir les données de l'ETTD en un format acceptable pour le fournisseur de services WAN.

Les interfaces de routeur les plus couramment utilisées pour les services WAN sont sans doute les interfaces série. Il suffit pour sélectionner le câble série approprié de se poser ces quatre questions:

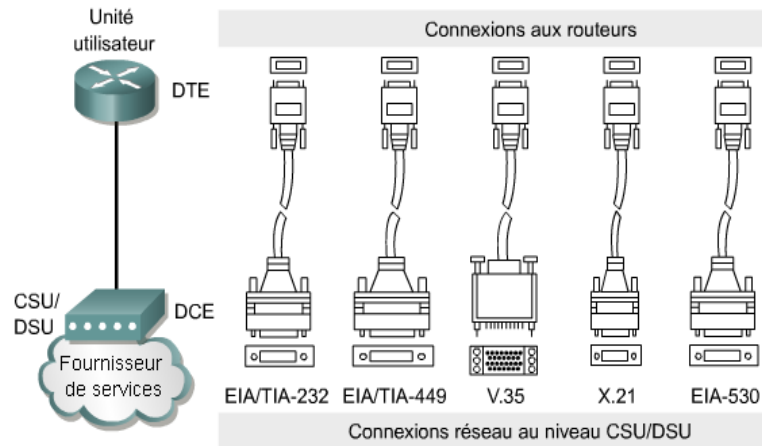
- Quel est le type de connexion vers le périphérique Cisco ? Les routeurs Cisco peuvent utiliser différents connecteurs pour les interfaces série.



OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	15 - 17

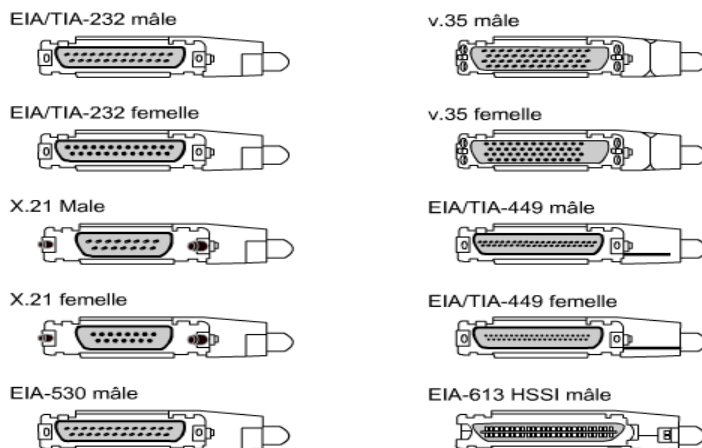
Les composants d'un routeur

- L'interface de gauche est une interface série intelligente. Celle de droite est une connexion DB-60. La sélection du câble série qui relie le système réseau aux unités série est de ce fait une partie critique de la configuration d'un réseau WAN.
- Le système réseau est-il connecté à l'ETTD ou à l'ETCD ? ETTD et ETCD sont les deux types d'interfaces série que les équipements utilisent pour communiquer. La différence clé entre ces deux équipements est que l'ETCD fournit le signal d'horloge pour les communications sur le bus. La documentation de l'équipement doit spécifier s'il s'agit d'un ETTD ou d'un ETCD.
- Quelle norme de signalisation l'équipement nécessite-t-il?



Pour chaque équipement différent, une norme série différente peut être utilisée. Chaque norme définit les signaux sur le câble et spécifie le connecteur à l'extrémité du câble. La documentation de l'équipement devra toujours être consultée pour connaître la norme de signalisation.

Un connecteur mâle ou femelle est-il nécessaire sur le câble?



Si le connecteur comporte des broches, c'est un connecteur mâle. On reconnaît un connecteur femelle aux trous prévus pour recevoir les broches du connecteur mâle.

OFPPT @	Document	Millésime	Page
	Les composants d'un routeur.doc	Avril 19	16 - 17