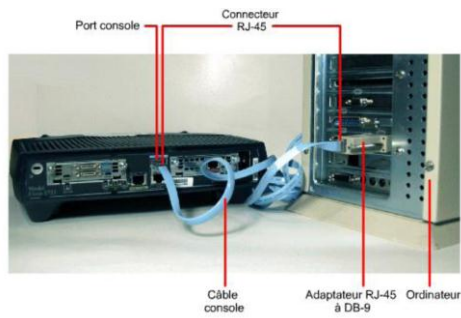
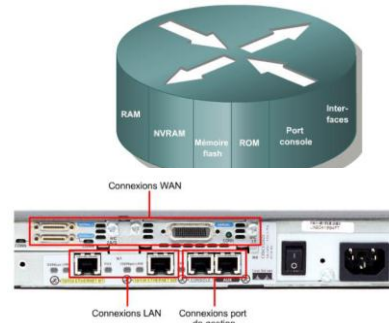


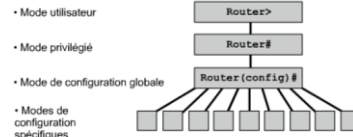
## Couche réseau: Routage

50

## Caractéristiques d'un routeur Cisco



## Configuration du routeur



Mode de configuration	Invite
Interface	Router(config-if)#
Sous-interface	Router(config-subif)#
Contrôleur	Router(config-controller)#
Liste de mise en correspondance	Router(config-map-list)#
Classe de mise en correspondance	Router(config-map-class)#
Ligne	Router(config-line)#
Routeur	Router(config-router)#
Routeur IPX	Router(config-ipx-router)#
Mise en correspondance de route	Router(config-route-map)#

```

Router
Router(config)#hostname Tokyo
Tokyo(config)#

Mot de passe de console
Router(config)#line console 0
Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#login

Mot de passe de terminal virtuel
Router(config)#line vty 0 4
Router(config-line)#password cisco
Router(config-line)#login

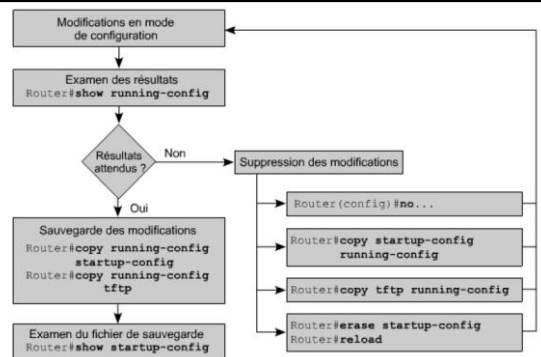
Mot de passe enable
Router(config)#enable password san-fran

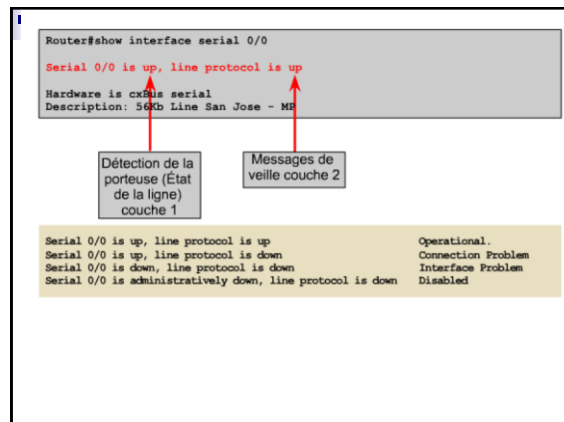
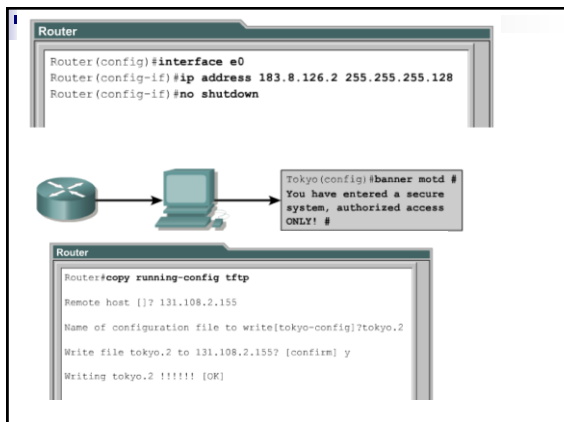
Cryptage d'un mot de passe
Router(config)#service password-encryption
Router(config)#enable secret $password$

Router(config)#interface type port
Router(config)#interface type slot/port

La commande suivante permet de désactiver l'interface au niveau administratif :
Router(config-if)#shutdown

La commande suivante permet d'activer une interface qui a été désactivée :
Router(config-if)#no shutdown
  
```





## Protocoles

- **Protocoles routés**
  - dirigent le trafic réseau entre les routeurs.
- **Protocoles de routage**
  - tiennent à jour les tables de routage entre les routeurs.

58

## Protocole routé

- **Un protocole routé**: est un protocole réseau dont l'adresse de couche réseau fournit suffisamment d'information pour permettre d'acheminer un paquet d'un hôte à un autre en fonction du plan d'adressage.
- Les protocoles routés précisent les formats et le rôle des champs dans un paquet.
- **Règle générale**: les paquets sont transmis d'un système d'extrémité à un système d'extrémité. Le protocole Internet (IP) est un exemple de protocole routé.

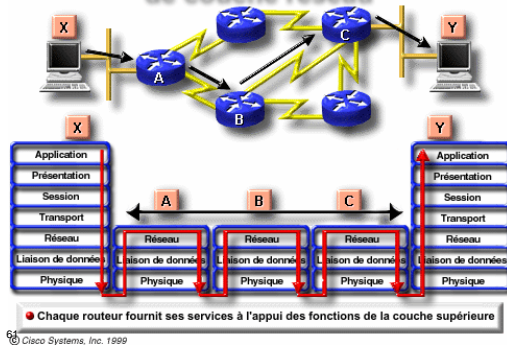
59

## Protocole de routage

- Le **protocole de routage** soutient un protocole routé en fournissant les mécanismes qui permettent de **partager les données de routage**.
- Les routeurs échangent des messages.
- Un protocole de routage permet aux routeurs de communiquer avec d'autres routeurs pour tenir les tables de routage à jour.
- **Remarque**: le routeur peut fragmenter un paquet et la machine destinataire fait le réassemblage des nouveaux paquets.

60

## Fonctionnement du protocole de couche réseau

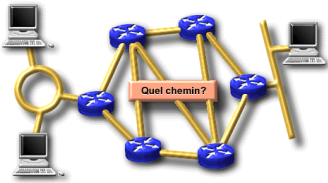


61

© Cisco Systems, Inc. 1999

## Routeur: dispositif qui cherche la route

### Couche réseau : Détermination du chemin



La couche 3 cherche le meilleur chemin dans l'inter-réseau

62

## Routing IP

- **Masque réseau permet:**
  - D'identifier les routes potentielles dans la table de routage
  - D'identifier la partie réseau et aussi la partie machine
  - Vérifier si l'adresse IP d'un hôte s'elle est locale ou distante
  - De segmenter le réseau en sous réseaux
- **Passerelle**
  - La passerelle est l'adresse IP du prochain routeur directement connecté vers lequel un paquet IP doit être envoyé.
- **Remarque:**
  - La route est choisie en fonction de maximum de vraisemblance entre @IPs et @IPe extraite sur les octets les plus semblables :  
(@IPe = @IPs AND @IPmasque)

63

## Routes vers un réseau destinataire

### Routes statiques et routes dynamiques

#### Route statique

Utilise une route de protocole qu'un administrateur réseau entre dans le routeur.

#### Route dynamique

Utilise un routeur ajusté automatiquement par un protocole de routage réseau selon les changements de topologie ou de trafic.

© Cisco Systems, Inc. 1999

64

## Routes vers un réseau destinataire

- Deux types de routage
  - **Statique** : Table de routage est entrée manuellement par l'administrateur
  - **Dynamique** : Le routeur construit lui-même sa table de routage en fonction des informations qu'il reçoit des protocoles de routage
- Le routage a 2 fonctions :
  - Mis à jour des tables de routage
  - Acheminement
- Acheminement
  - Hop by hop (saut par saut)
  - Consultation de la table de routage (meilleur chemin)
  - Retransmission

65

## Table de routage IP

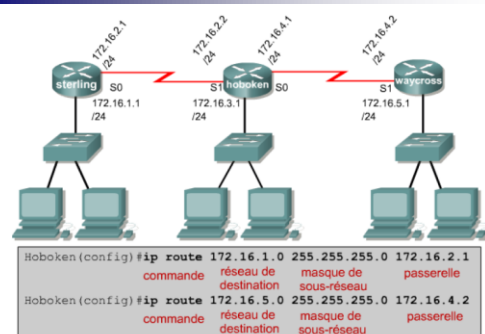
**Définition:** La table de routage est un regroupement d'informations permettant de déterminer le prochain routeur à utiliser pour accéder à un réseau précis sur lequel se trouvera la machine avec laquelle nous souhaitons dialoguer.

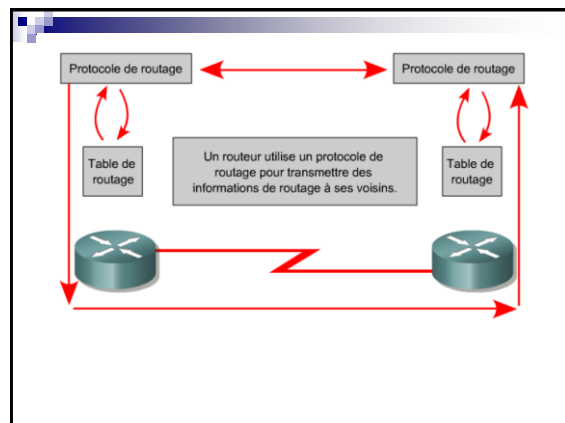
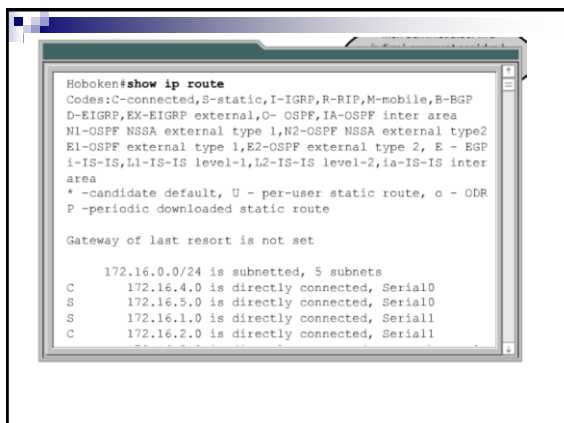
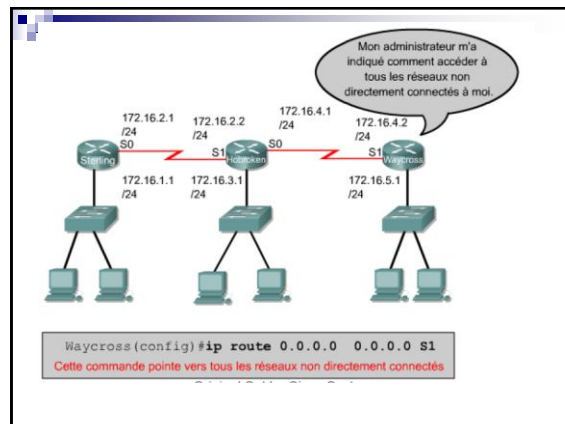
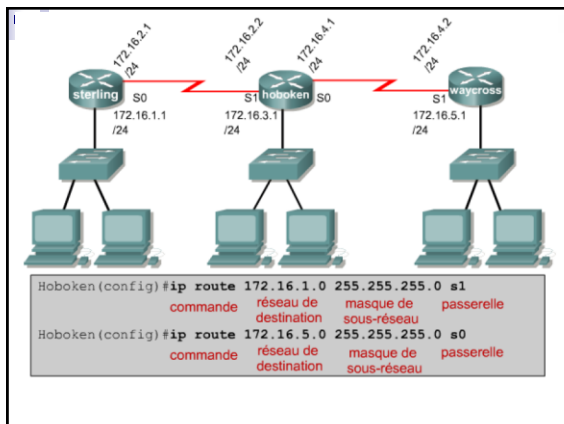
Exemple de R1 : @IP<sub>S</sub>:192.168.0.1 vers @IP<sub>D</sub>:10.0.0.10



Table du routeur R1	@IP du réseau/sous-réseau distant	@IP du masque réseau/sous-réseau distant	Interface de sortie du routeur	@IP Passerelle
Route 1	192.168.0.0 (Réseau 1)	255.255.255.0	E1	E1
Route 2	172.16.0.0 (Réseau 2)	255.255.0.0	E2	
Route 3	10.0.0.0 (Réseau 3)	255.0.0.0	E2	172.168.0.254
Route par défaut	default	0.0.0.0	E2	172.168.0.254

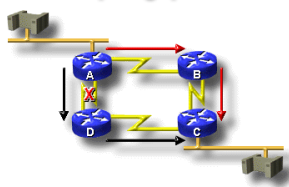
66





## Routeur: statique ou dynamique

### Adaptation aux changements topologiques



• Une autre route peut-elle être substituée à la route déficiente?

72

© Cisco Systems, Inc. 1999

## Routeur: statique ou dynamique

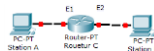
- **Routeur statique:** si la voie entre les routeurs A et D est hors fonction, le routeur A ne sera pas en mesure de transmettre le paquet au routeur D.
- **Le routage dynamique** offre une plus grande souplesse automatique. Lorsque le routeur A reconnaît que le lien vers le routeur D est hors fonction, il modifie sa table de routage, faisant de la voie qui passe par le routeur B sa voie privilégiée pour atteindre la destination.
- Lorsque le service est rétabli sur la voie entre les routeurs A et D, **le routeur A peut de nouveau modifier sa table de routage.**

73

## Routage direct (A->C) et indirect (A->B)

### ■ Paquet quittant la station A vers B

- En-tête Ethernet : A -> C1, **IP**
- En-tête IP : A -> B, **TCP**
- En-tête TCP + données



### ■ Paquet quittant le routeur C

- En-tête Ethernet : C2 -> B, **IP**
- En-tête IP : A -> B, **TCP**
- En-tête TCP + données

### ■ Remarque:

- L'entête IP ne change pas pendant une communication.
- Par contre l'entête MAC change d'un segment à un autre.

74

## Mis à jour la table de routage

- Base de données répartie des routes
- Plusieurs protocoles de mis à jour existent

### □ DV (distance vector) comme RIP

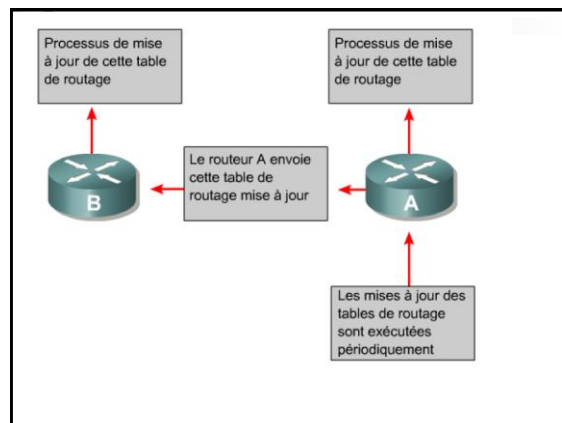
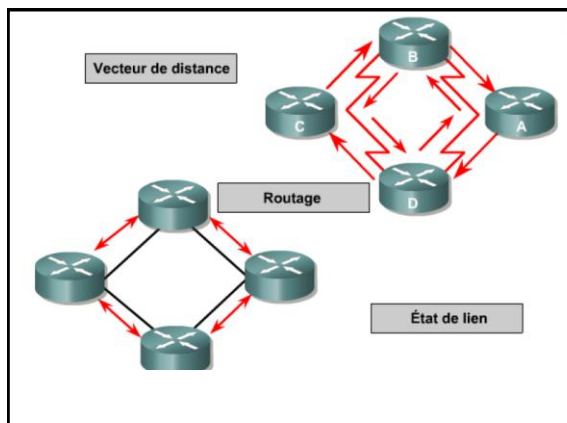
- Algorithme simple par diffusion de la table de routage
- Routage distribué basé sur l'algorithme de Bellman-ford
- Entre voisins directs, périodiquement (30s)
- Métrique simple : *hop count*

### □ LS (Link state) comme OSPF

#### □ LS (deux phases) :

- Diffusion à tous de la connaissance sur les liaisons locales
- Calcul local des meilleurs chemins (Short Path First)
- Routage décentralisé basé sur l'algorithme de Dijkstra

75



## Algorithmes et protocoles de routage

### ■ Algorithme de routage ?

- Méthode algorithmique à utiliser pour calculer le chemin d'un nœud vers un autre.
- Exemple : Dijkstra et Bellman-Ford

### ■ Protocoles de routage ?

- Ensemble de règles gouvernant l'échange de messages afin d'implémenter l'algorithme.
- Exemple : RIP, OSPF

78

## Routage par classe et sans classe

- Routeur fonctionne par classe/classfull, s'il est associé à une adresse de classe A, B ou C. Ex. RIPv1, IGRP. Ces protocoles n'envoient pas des masques sous réseaux dans les messages de mise à jour de routage.
- Routeur fonctionne sans classe/classless, s'il fonctionne avec sous réseau. Ex. RIPv2, EIGRP, OSPF, IS-IS. Ces protocoles envoient des masques sous réseaux dans les messages de mise à jour de routage.
- Les mises à jour prennent un certain temps avant d'atteindre tous les routeurs.
- Pendant le temps de mise à jour, des routes nouvelles peuvent apparaître et d'autres disparaître.
- Ce temps est le temps de convergence.
- Au démarrage du routeur, que les routes vers les réseaux directement connectés sont connait.
- Chaque routeur prend sa décision seul en se basant sur sa table de routage.
- Le routage se fait de proche en proche.
- Une route ajoutée dans un sens, il doit être ajoutée dans l'autre sens.
- Le protocole RIP résume automatiquement les mises à jour entre les réseaux par classe.