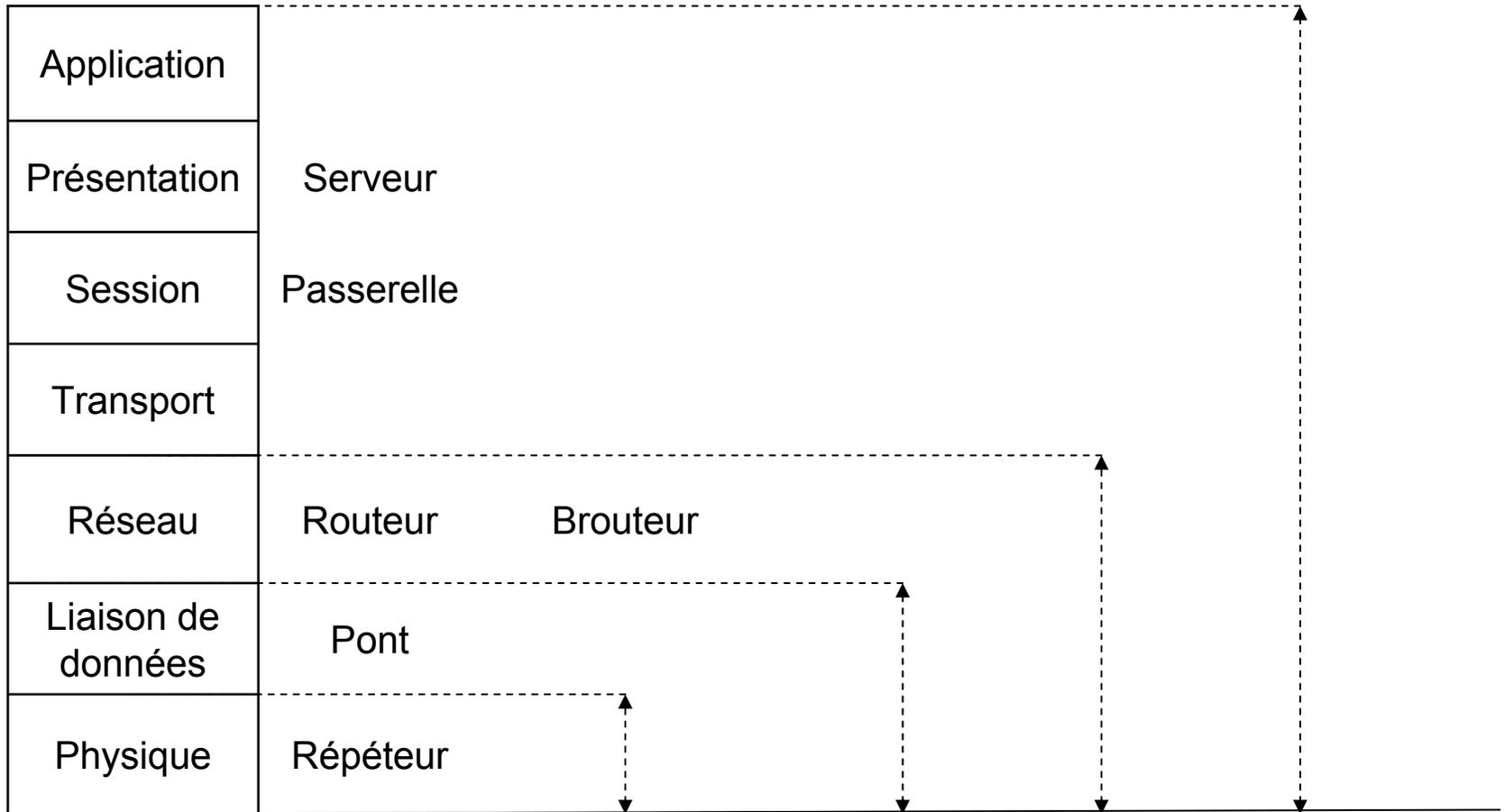


# Les équipements d'interconnexion

# Les équipements d'interconnexion et le modèle OSI



# Couche Physique

La couche physique a pour tâche de transmettre le bit sur un support physique: l'équipement va modifier la forme du signal passant entre les deux stations pour transférer le bit.

Équipements: supports de transmission (câble, paire torsadée, fibre), les répéteurs, les amplificateurs, les modems, et les concentrateurs.

# Couche liaison de données

La couche liaison de données réalise la transmission sans erreur d'une séquence de bits (ou trame) entre deux stations reliées par un même support de transmission.

Équipement: le pont qui permet à la trame de passer d'une liaison physique à une autre.

# Couche réseau

Au niveau de la couche réseau, les protocoles réalisent le routage des paquets entre les réseaux.

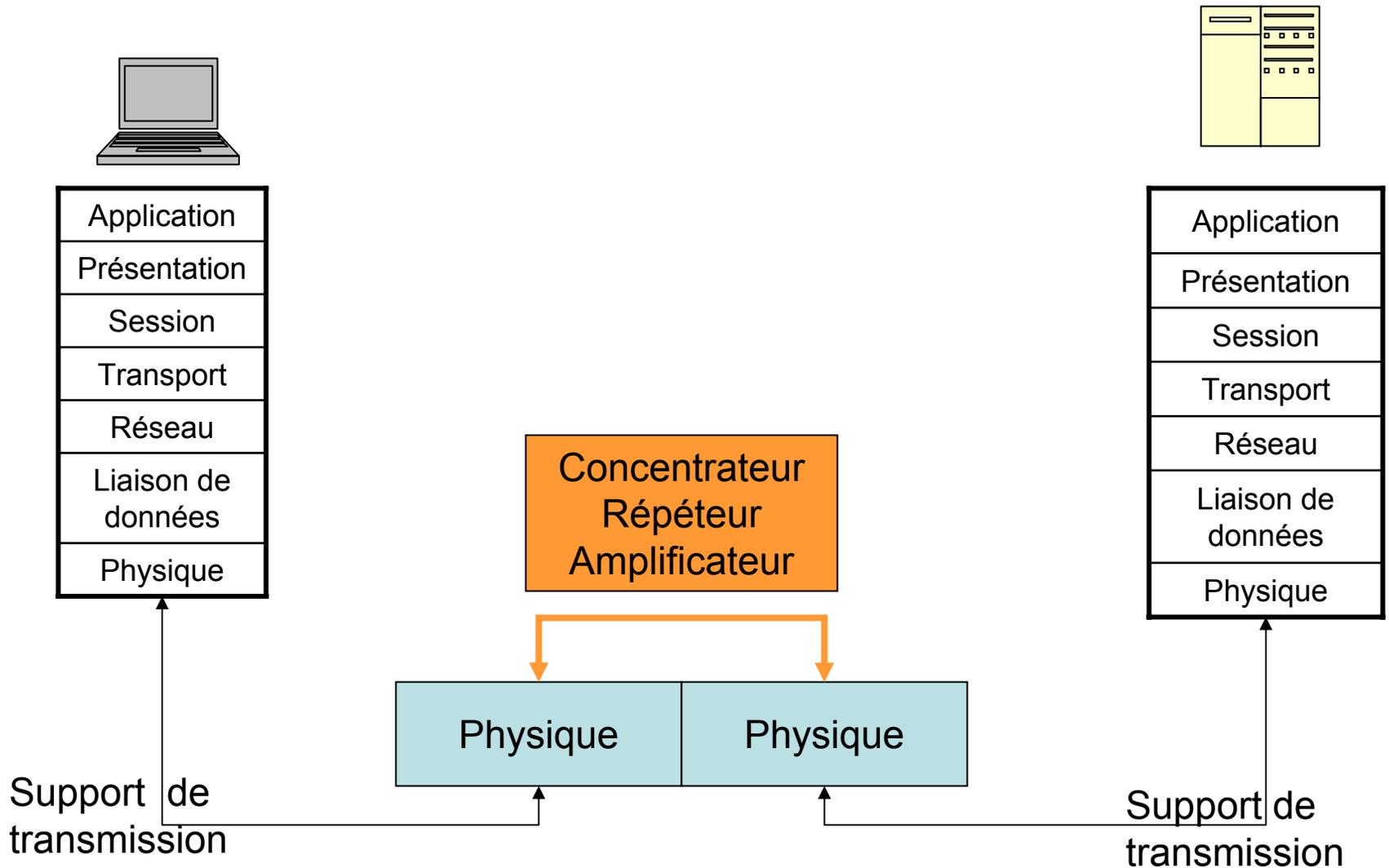
Équipements:

- routeurs
- brouteurs = routeurs + pont

# Équipement de la couche physique: le répéteur et l'amplificateur

- Permettent d'étendre la portée du signal sur le support de transmission.
- **Répéteur**: génère un nouveau signal à partir du signal reçu
- **Amplificateur**: augmente la puissance du signal reçu.
- **Bruit**: le répéteur peut l'éliminer, l'amplificateur augmente son importance.

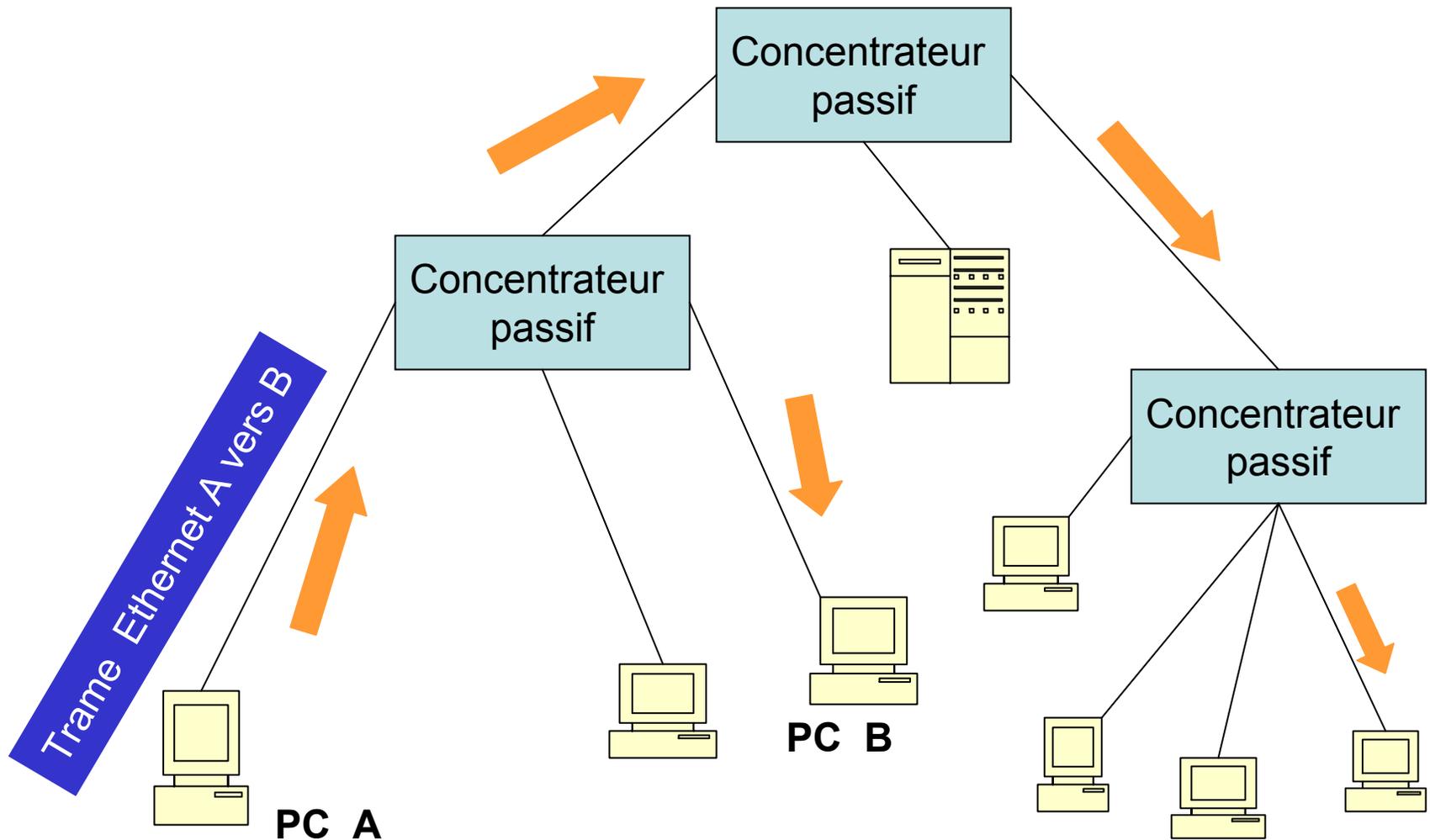
# Équipement de la couche physique: le répéteur et l'amplificateur



# Équipements de la couche physique: le concentrateur

- C'est un répéteur (hub) qui retransmet le signal sur plus d'un port d'entrée-sortie. Lorsqu'il reçoit un signal sur un port, il le retransmet sur tous les autres ports.
- Stations sont connectées au concentrateur par une paire torsadée.

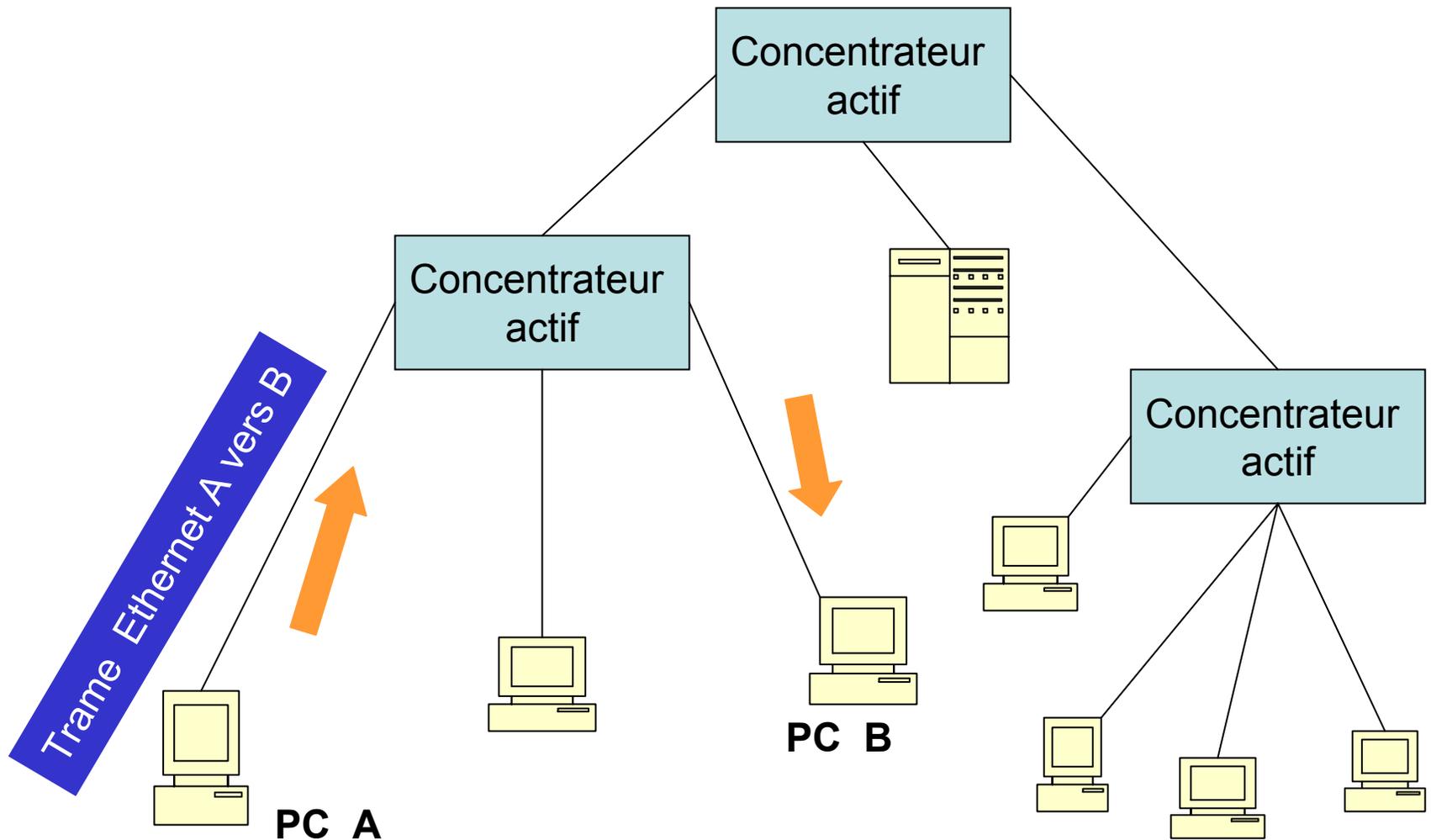
# Équipements de la couche physique: le concentrateur



# Concentrateur passif vs actif

- Un **concentrateur passif** transmet la trame reçue à toutes les autres stations et aux autres concentrateurs auxquels il est connecté  
→ trafic inutile
- Un **concentrateur actif** (intelligent) ne propage pas automatiquement la trame vers les autres stations s'il reconnaît le port de la station de destination.  
→ réduction du trafic mais concentrateur passif plus rapide

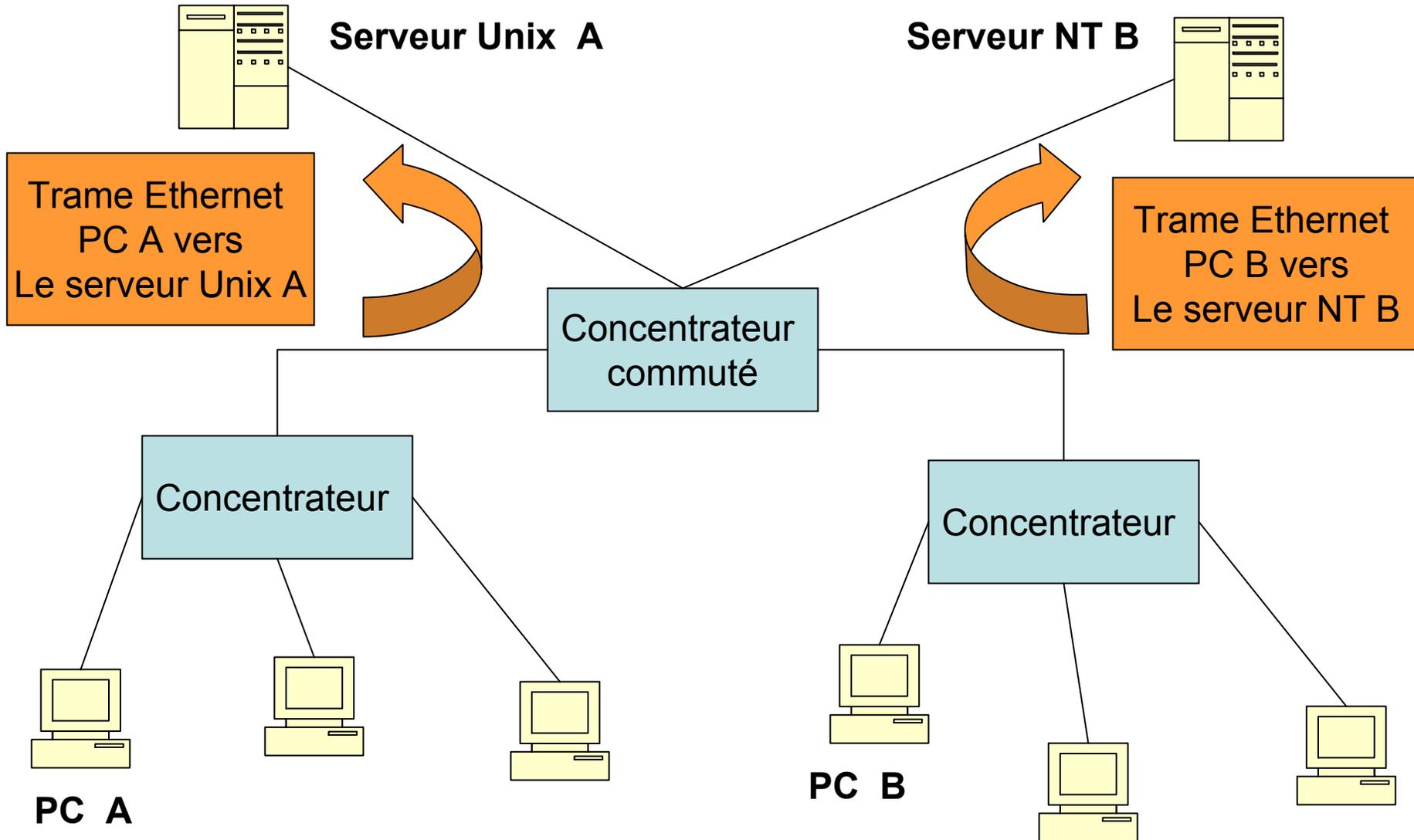
# Équipements de la couche physique: le concentrateur actif



# Concentrateurs commutés (switching hub)

- Réseau local Ethernet, stations partagent le même support de transmission → lorsqu'une station est en mode de transmission, les autres stations doivent attendre.
- Le concentrateur commuté permet à deux stations ou plus de transmettre en parallèle à d'autres stations.

# Concentrateur commuté



# Le pont (bridge)

**Couche liaison** : transmission sans erreur d'une trame entre deux stations partageant le même support de transmission

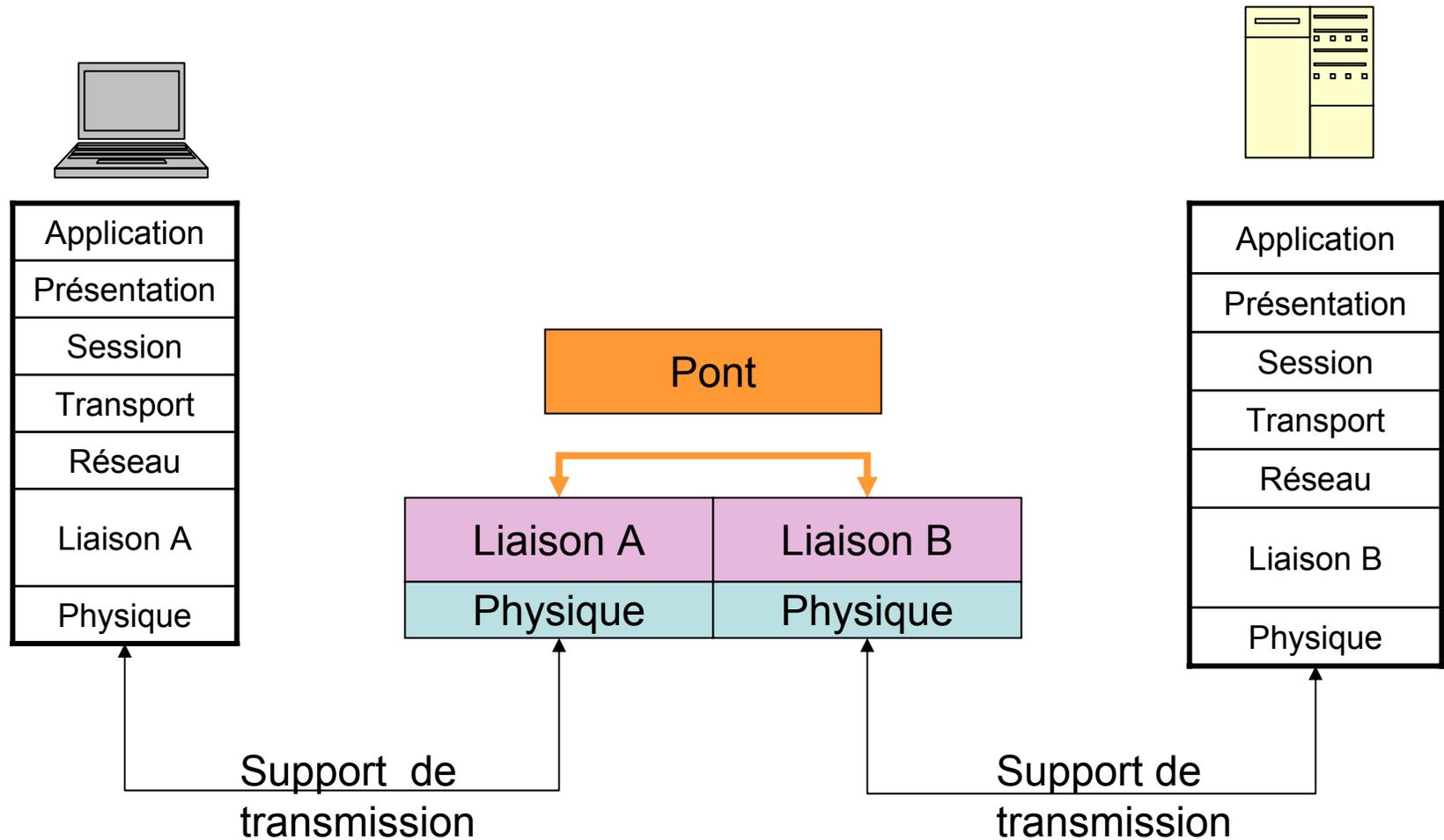
**Pont** = relais, permet de relier deux réseaux de technologies liaison différentes, e.g., Ethernet, Token Ring, HDLC, PPP, SLIP, ATM, etc.

Ressemble à un répéteur avec la différence qu'un pont interprète les données transmises.

**Avantages**: indépendant des protocoles de la couche réseau.

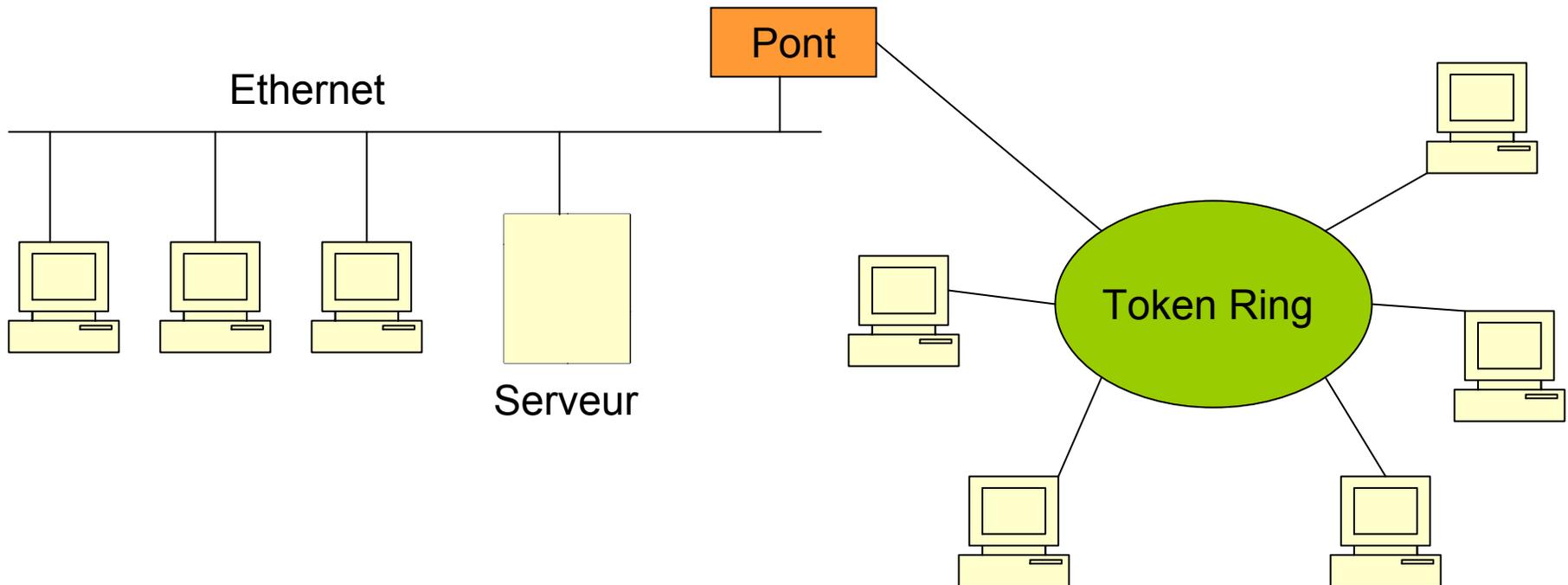
**Inconvénients**: qualités de gestion et sécurité sont très variables. Peu de possibilités de redondance en cas de panne. Dépendant du niveau physique.

# Le niveau d'intervention du pont dans le modèle OSI





# Pont interconnectant un réseau Éthernet et un réseau Token Ring



# Commutateur

Permet de **subdiviser un réseau de façon logique** en de plus petits domaines. Transforme un canal partagé en plusieurs sous-canaux.

## Différence avec:

**Concentrateur** → couche physique vs commutateur → couche liaison de données

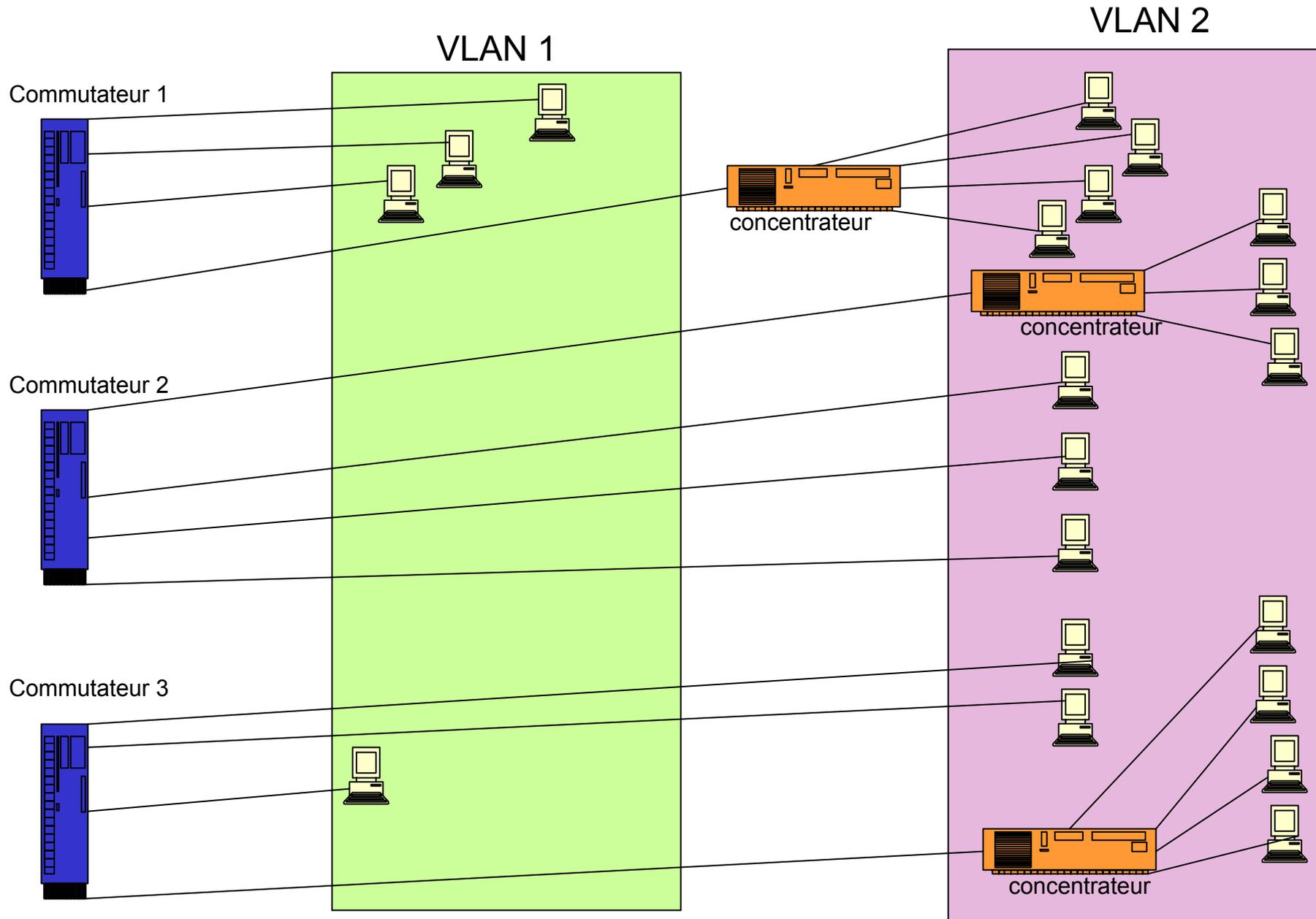
**Pont**. Commutateur = sorte de pont multiports.

## Commutateur LAN

**Mode pseudo-transit**. Lit l'en tête d'une trame pour décider où retransmettre les données avant de recevoir la totalité d'un paquet

**Mode stockage et retransmission**. Enregistre une trame de données en mémoire et vérifie son exactitude avant de retransmettre les informations.

# Une conception de réseau local virtuel (VLAN) simple



# Le routeur

**Couche réseau** : effectue le routage et l'adressage des paquets dans le réseau.

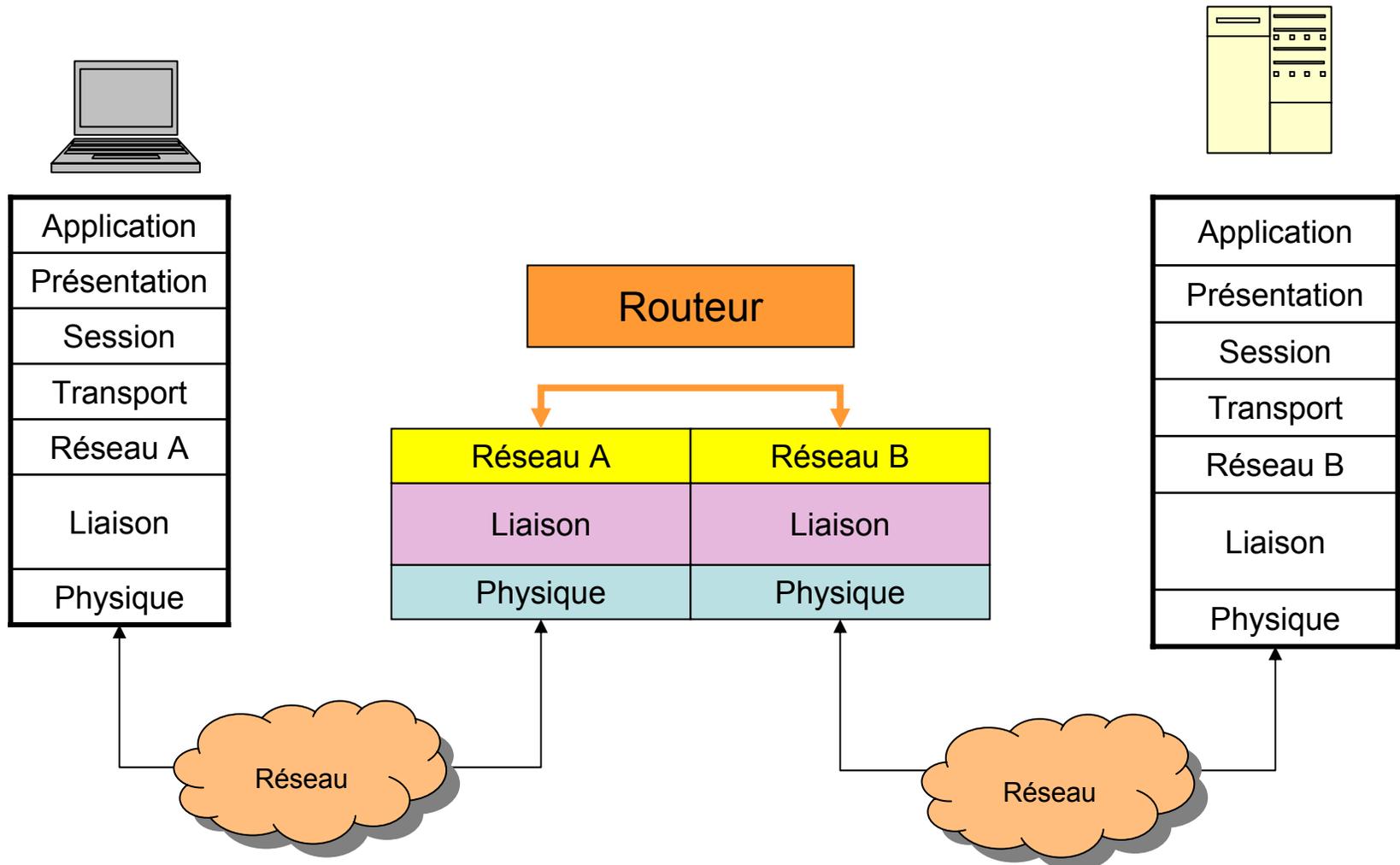
**Routeur** : sélectionne le chemin approprié pour diriger les messages vers leurs destinations. Utilisé pour des sites géographiquement éloignés. Dépend des protocoles.

**Routeur est fiable** : permet de choisir une autre route si un lien ou un routeur est défectueux.

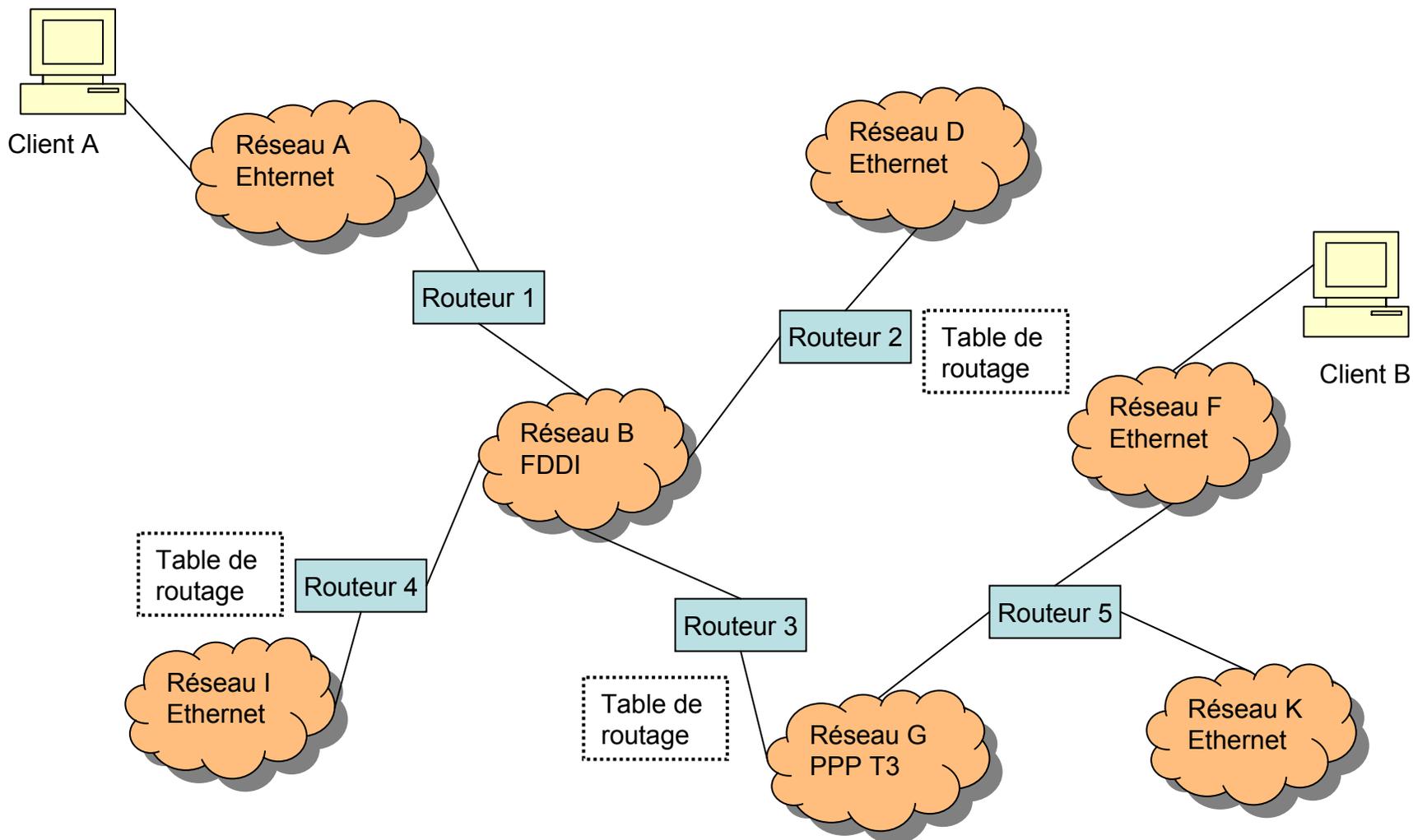
**Routage statique**: routeur est programmé pour suivre des routes précises.

**Routage dynamique**: calcul automatique de la meilleure route à emprunter entre deux noeuds, avec accumulation des informations dans une table de routage.

# Le routeur



# Un réseau avec 5 routeurs



# Passerelle (gateway)

Relie des réseaux hétérogènes

Dispose de fonctions d'adaptation et de conversion de protocoles à travers plusieurs couches de communication jusqu'à la couche application.

Coûte plus cher qu'un routeur : plus de capacité, spécifique à une application.

Plus lente qu'un pont ou un routeur: exécute des conversions complexes.

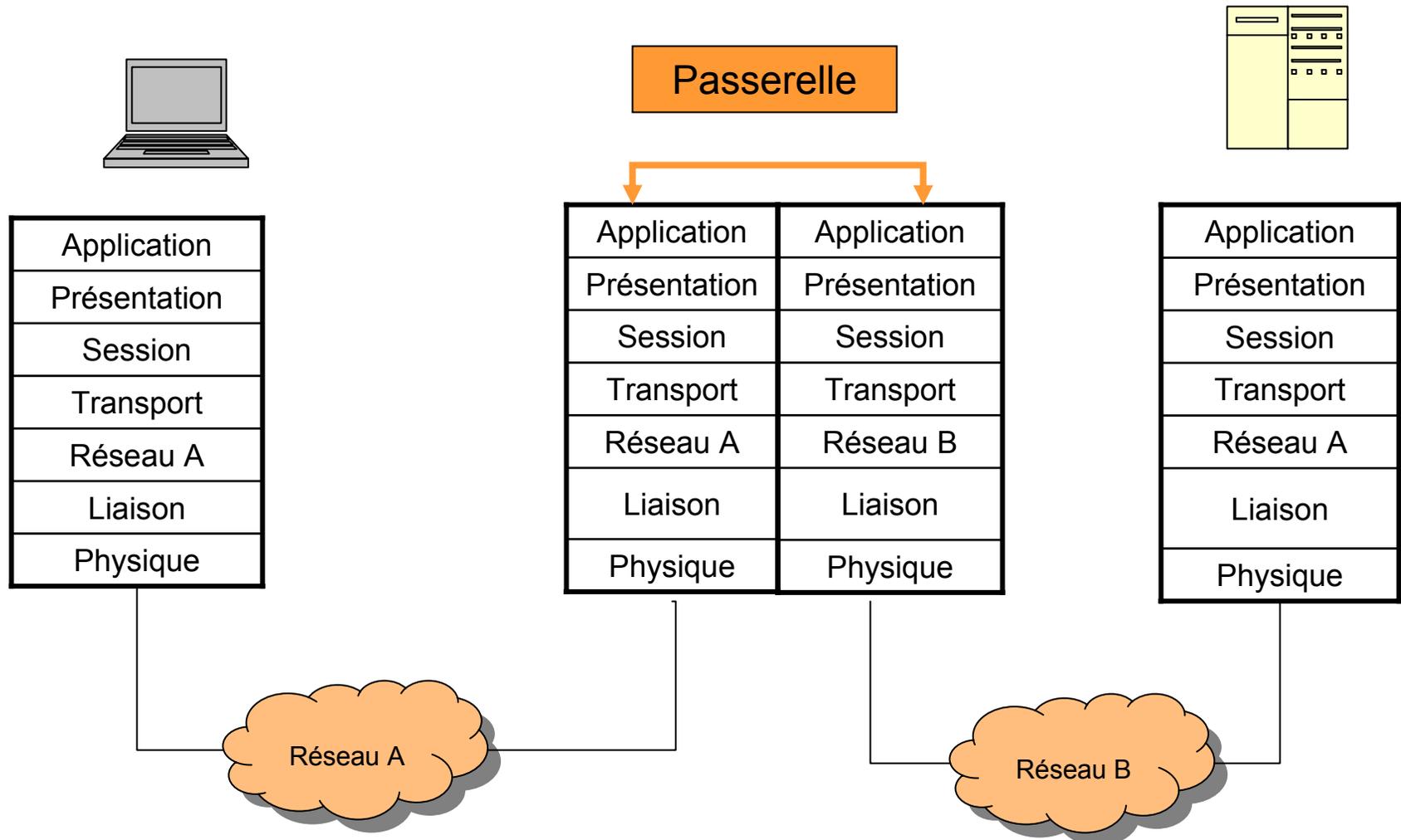
**Passerelle de transport:** met en relation les flux de données d'un protocole de couche transport.

**Passerelle d'application:** réalise l'interconnexion entre applications de couches supérieures.

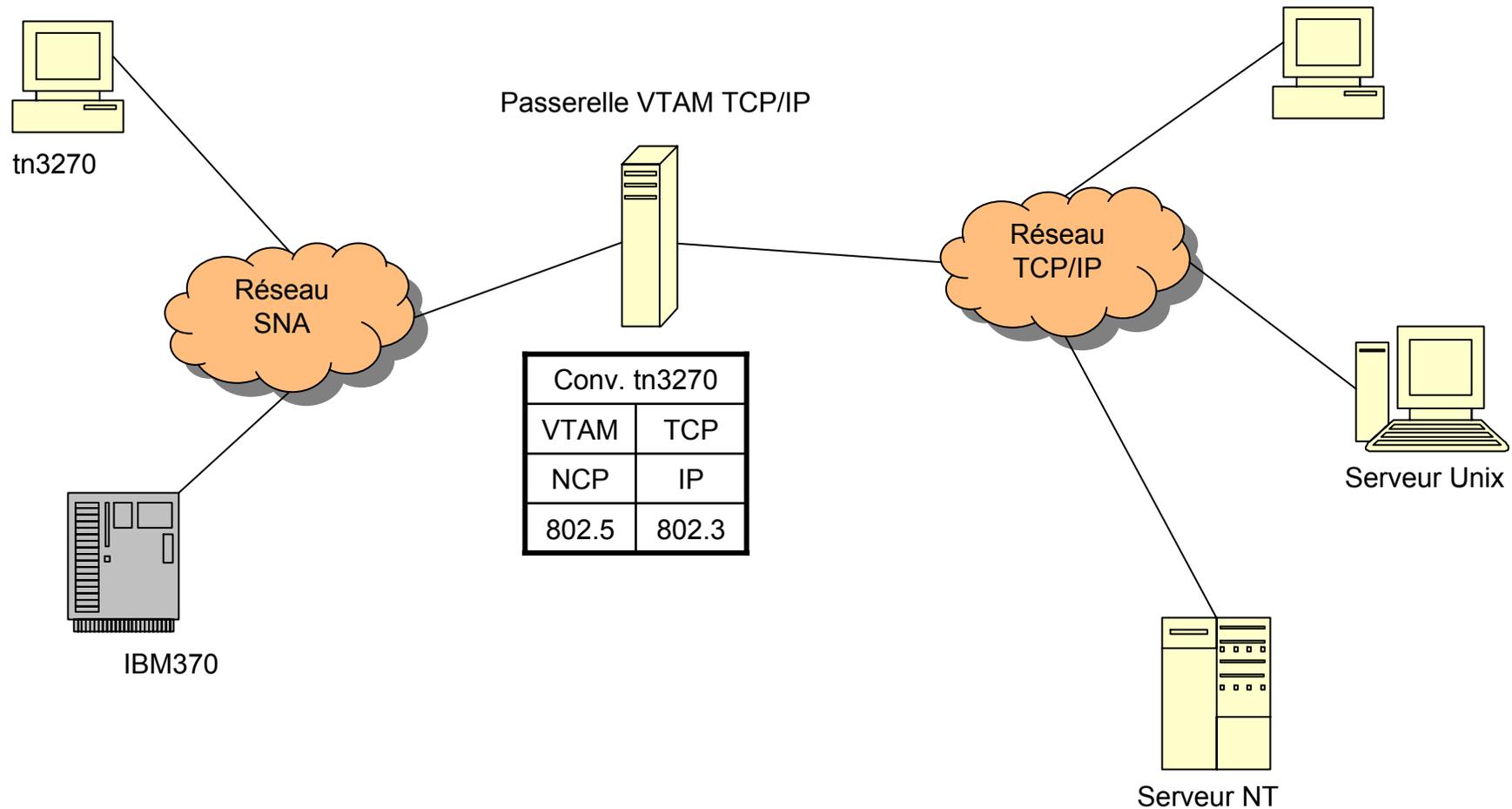
**Avantages:** incontournables dans les grandes organisations.

**Inconvénients:** nécessite souvent une gestion importante.

# La passerelle (gateway)



# Interconnection entre deux réseaux SNA et TCP/IP



# Exemples de passerelle

- **Passerelle de courrier électronique.** Convertit les messages d'un type de système de courriel à un autre. Exemples:
  - Eudora → utilisateurs d'un système GroupWise,
  - Internet SMTP → boîte aux lettres ISO MOTIS.
- **Passerelle hôte IBM.** Établit et gère la communication entre un ordinateur personnel et un ordinateur central IBM.
- **Passerelle Internet.** Fournit et gère l'accès entre des réseaux locaux et Internet. Peut limiter le type d'accès à Internet aux utilisateurs d'un réseau local et vice-versa.
- **Passerelle de réseaux locaux.** Permet aux segments de réseau exécutant différents protocoles ou modèles de réseaux de communiquer entre eux.

# Garde-barrière (firewall)

- **Deux composantes essentielles**: deux routeurs qui filtrent les paquets (ou datagrammes) et une passerelle d'application qui renforce la sécurité.
- **Filtres de paquets** en général gérés dans des tables configurées par l'administrateur: contiennent liste des sources/destinations qui sont verrouillées et les règles de gestion des paquets arrivant de et allant vers d'autres machines.
  - **Configuration de machine UNIX**, adresse IP et un port. Ports = services souhaités. Port 23 → telnet ; port 79 → Finger ; port 119 → news USENET.
- **Passerelle d'application**. Peut être configurée pour surveiller chaque message entrant/sortant. Transmettre/rejeter suivant le contenu des champs de l'en-tête, de la taille du message, ou de son contenu.