

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Département de Mathématiques et Informatique

Faculté polydisciplinaire de Kouribga

Réseaux

SMI S5

Définition d'un réseau

- Ensemble de systèmes informatiques (systèmes d'exploitation différents)
- Reliés entre eux directement ou indirectement (liaison de 2 ou plusieurs ordinateurs)
- Afin d'échanger des données (messageries, ...)
- Ou de partager des ressources (transfert de fichiers, exécution d'applications à distance)

Exemples d'applications réseaux

- Web (www-world wide web) : il permet l'échange de pages HTML (HyperText Markup Language) en utilisant le protocole HTTP (HyperText Transfer Protocol)
- Email : permet l'échange de messages.
- Transfert et partage de fichiers : permet le transfert de fichiers entre 2 machines. Plusieurs protocoles existent : FTP (file Transfer Protocol), SFTP (Secure FTP – FTP sécurisé), NFS (Network File System – Système de fichiers réseau).

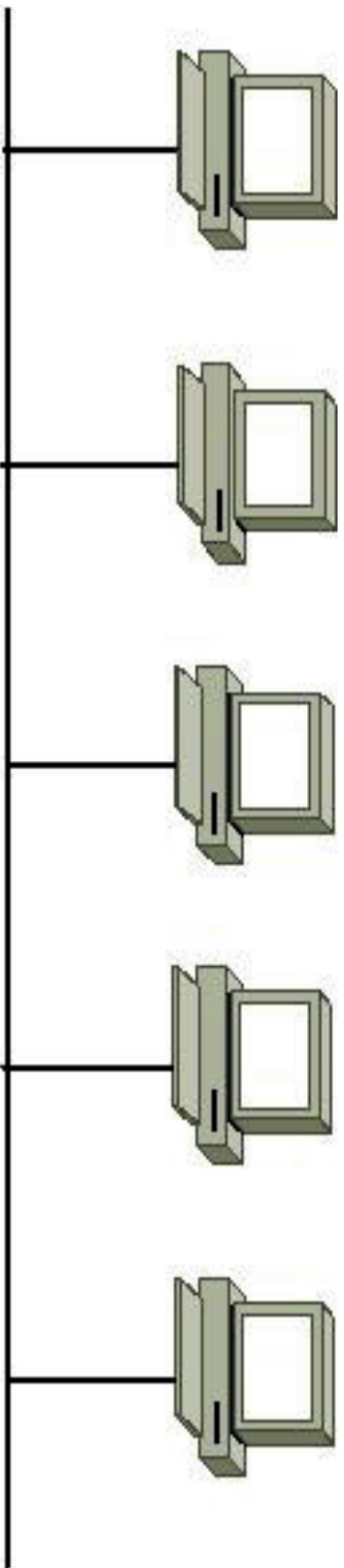
Topologie des réseaux

Il en existe trois:

- **La topologie en bus**
- **La topologie en étoile**
- **La topologie en anneau**

Topologie en bus

Tous les ordinateurs sont reliés à une même ligne de transmission par l'intermédiaire de câble, généralement coaxial.



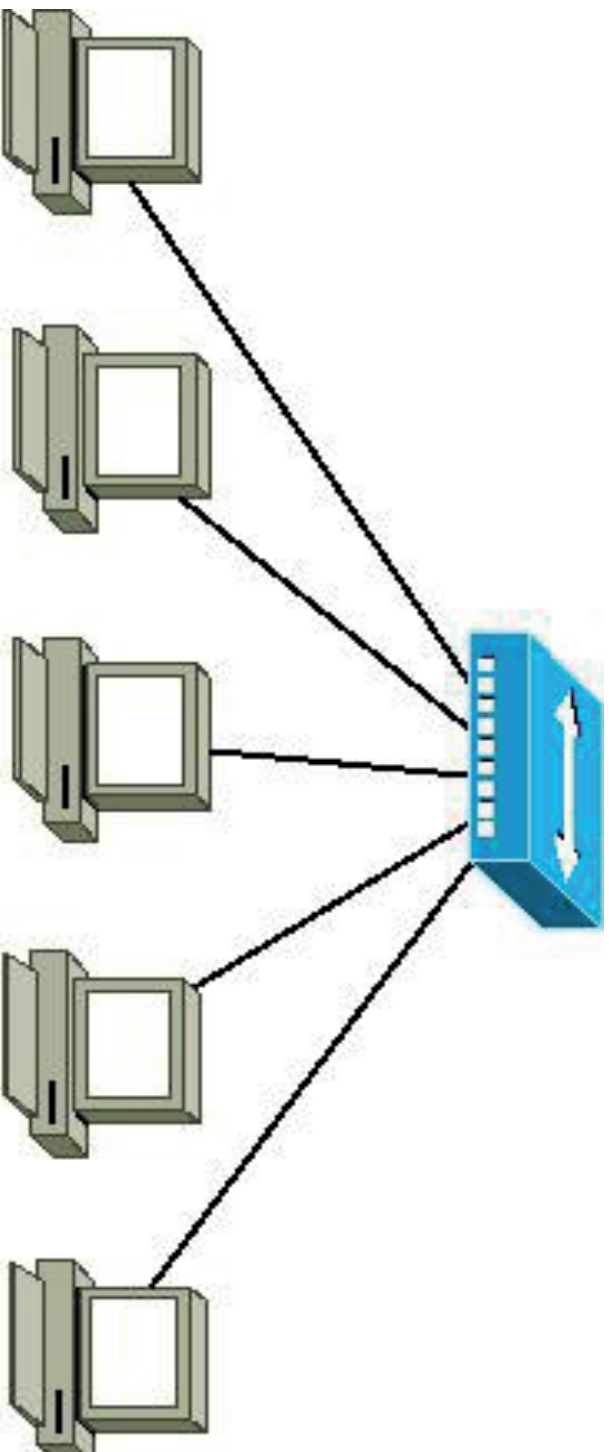
Topologie en bus

Topologie facile à mettre, par contre si l'une des connexions est défectueuse, c'est l'ensemble du réseau qui est affecté.



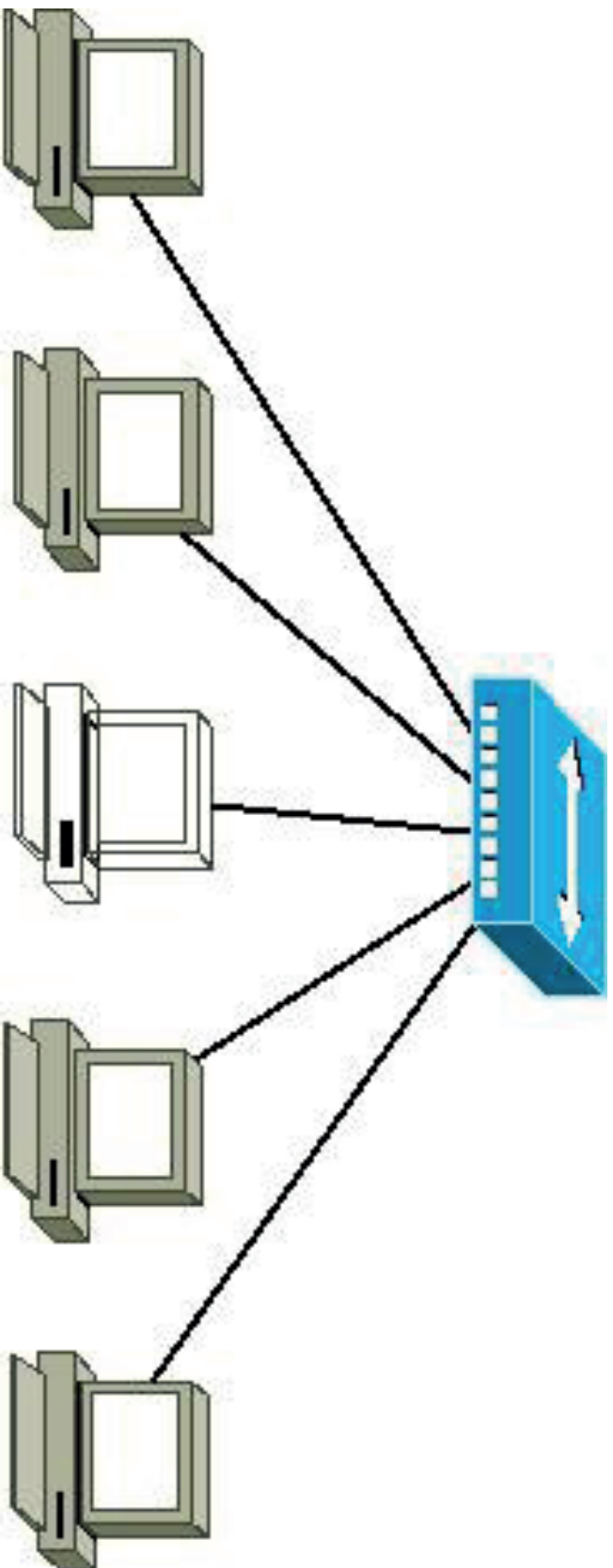
Topologie en étoile

Les ordinateurs sont reliés à un *hub* ou à un *switch*.



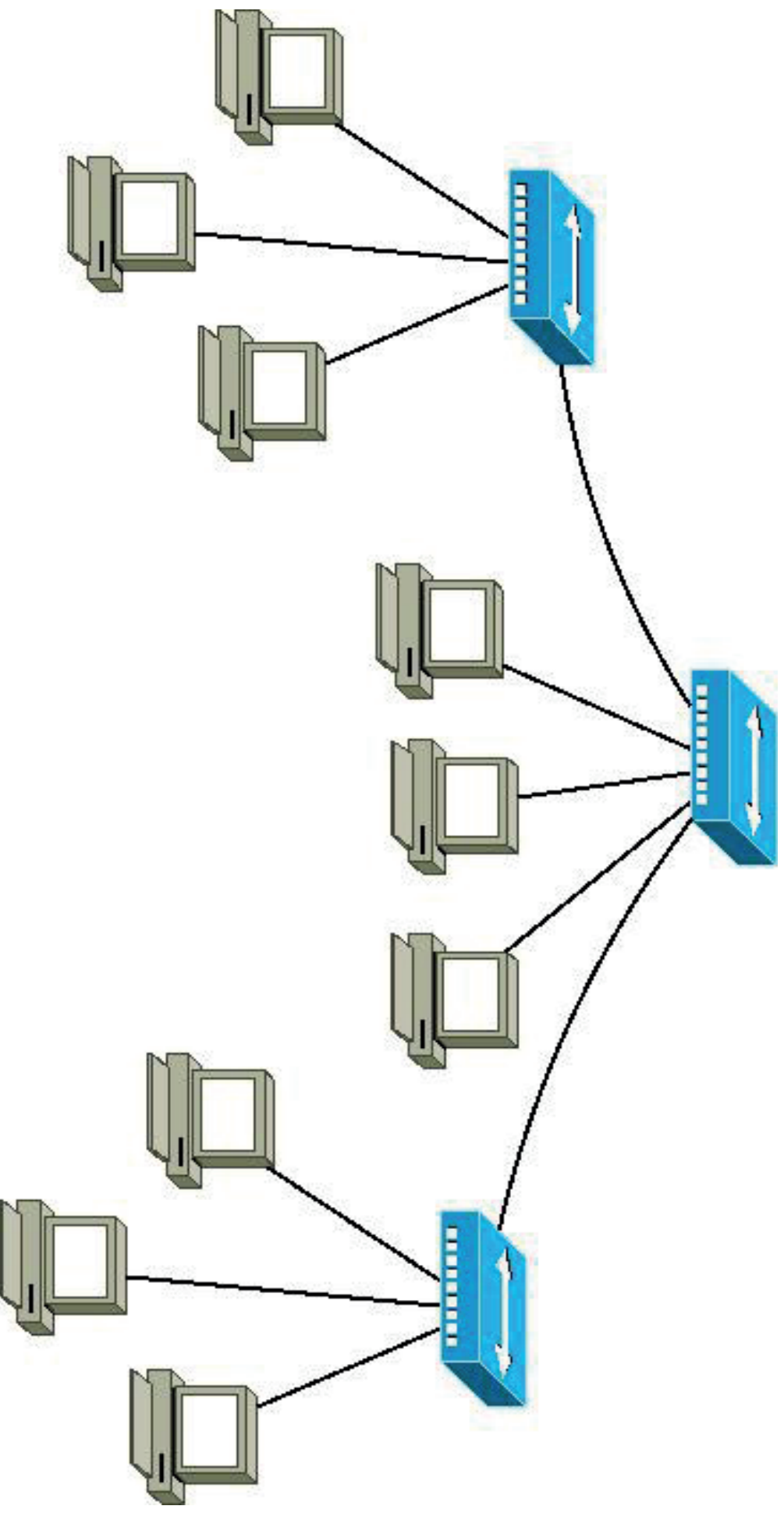
Topologie en étoile

Si un ordinateur est débranché du hub (ou tombe en panne) le reste du réseau n'est pas paralysé.



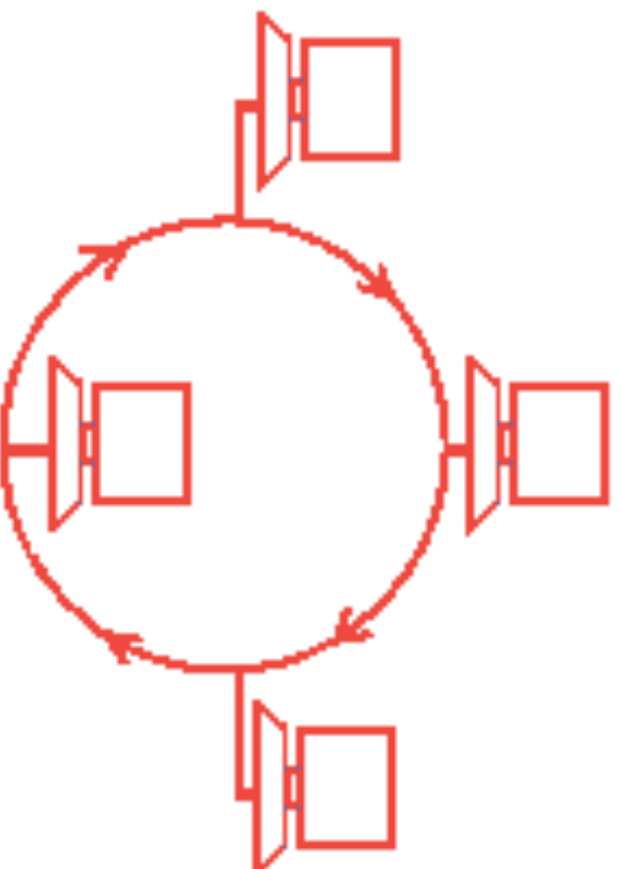
Topologie en étoile

En général en utilise plusieurs hubs/switchs.



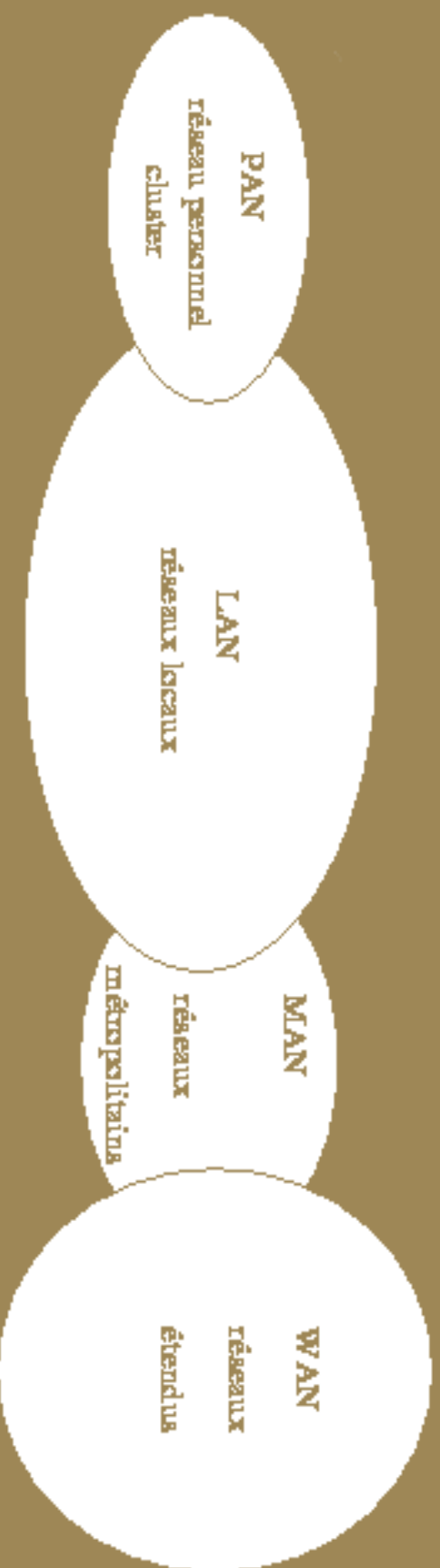
Topologie en anneau

Les ordinateurs communiquent chacun à leur tour, on a donc une boucle d'ordinateurs sur laquelle chacun d'entre-eux va "avoir la parole" successivement.



Types de réseaux

On distingue différents types de réseaux selon leur taille (en terme de nombre de machine), leur vitesse de transfert des données ainsi que leur étendue.



PAN (Personal Area Network)

Un *réseau personnel* interconnecte (souvent par des liaisons sans fil) des équipements personnels comme un ordinateur portable, un agenda électronique...

Un *cluster* est un groupe d'unités centrales reliées entre elles de manière à agir comme un seul ordinateur soit pour pouvoir faire de la répartition de charges soit du calcul distribué.

LAN (Local Area Network)

Un *réseau local* peut s'étendre de quelques mètres à quelques kilomètres et correspond au réseau d'une entreprise.

Il est possible de distinguer deux modes de fonctionnement :

- dans un environnement d'"**égal à égal**" (en anglais *peer to peer (P2P)*), dans lequel il n'y a pas d'ordinateur central et chaque ordinateur a un rôle similaire
- dans un environnement "**client/serveur**", dans lequel un ordinateur central fournit des services réseau aux utilisateurs

MAN (Metropolitan Area Network)

Interconnecte plusieurs lieux situés dans une même ville, par exemple les différents sites d'une université ou d'une administration, chacun possédant son propre réseau local.

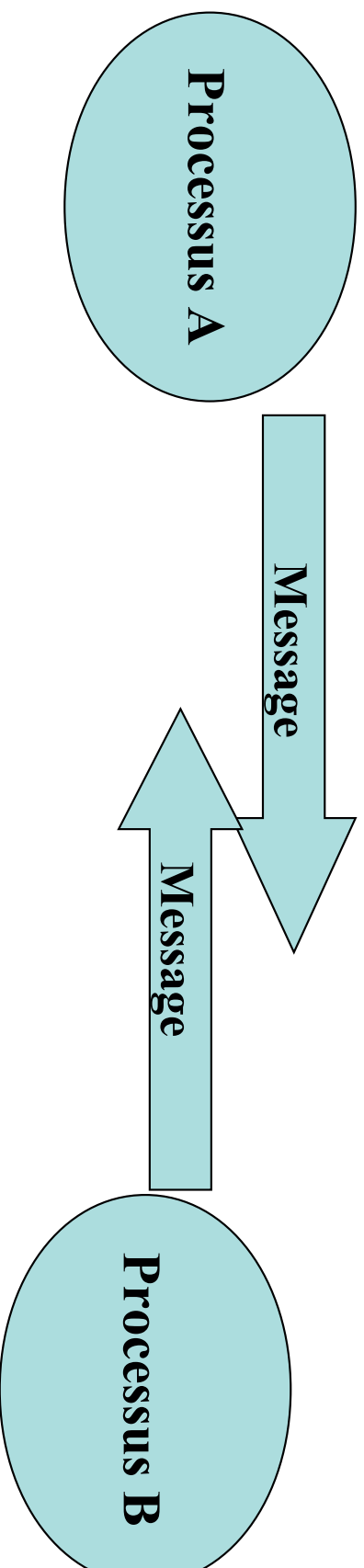
WAN (Wide Area Network)

Un *réseau étendu* permet de communiquer à l'échelle d'un pays, ou de la planète entière, les infrastructures physiques pouvant être terrestres ou spatiales à l'aide de satellites de télécommunications.

Les WAN fonctionnent grâce à des **routeurs** qui permettent de "choisir" le trajet le plus approprié (en terme de temps ou de distance) pour atteindre un nœud du réseau.

Le plus connu des WAN est Internet.

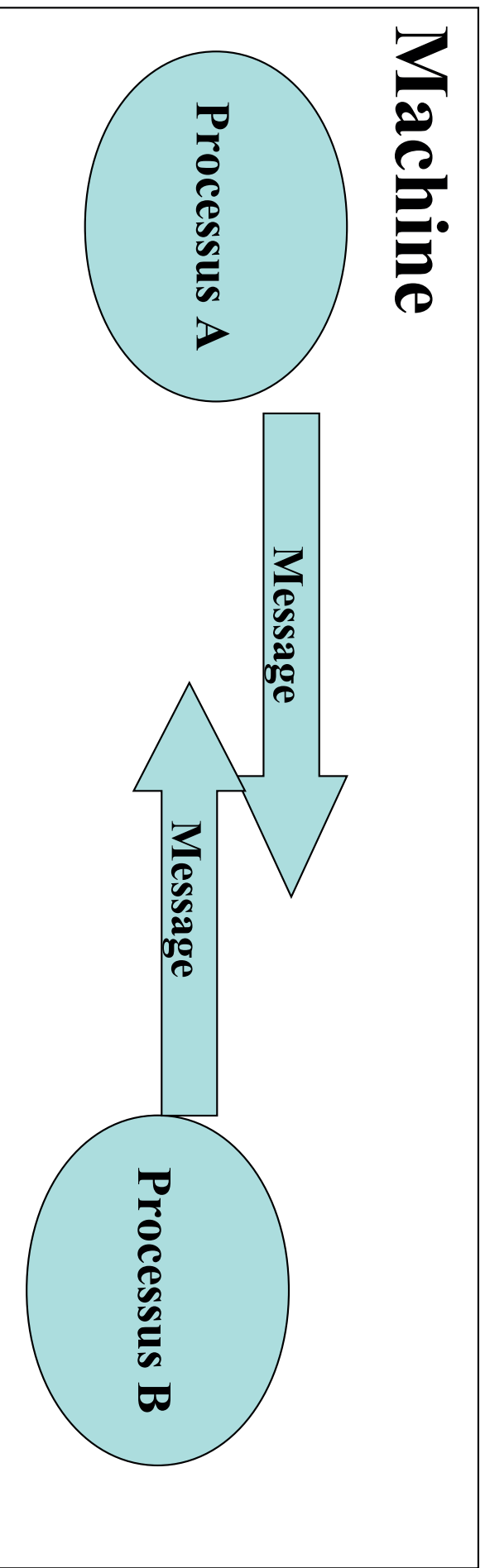
Pourquoi des protocoles et des architectures de réseaux ?



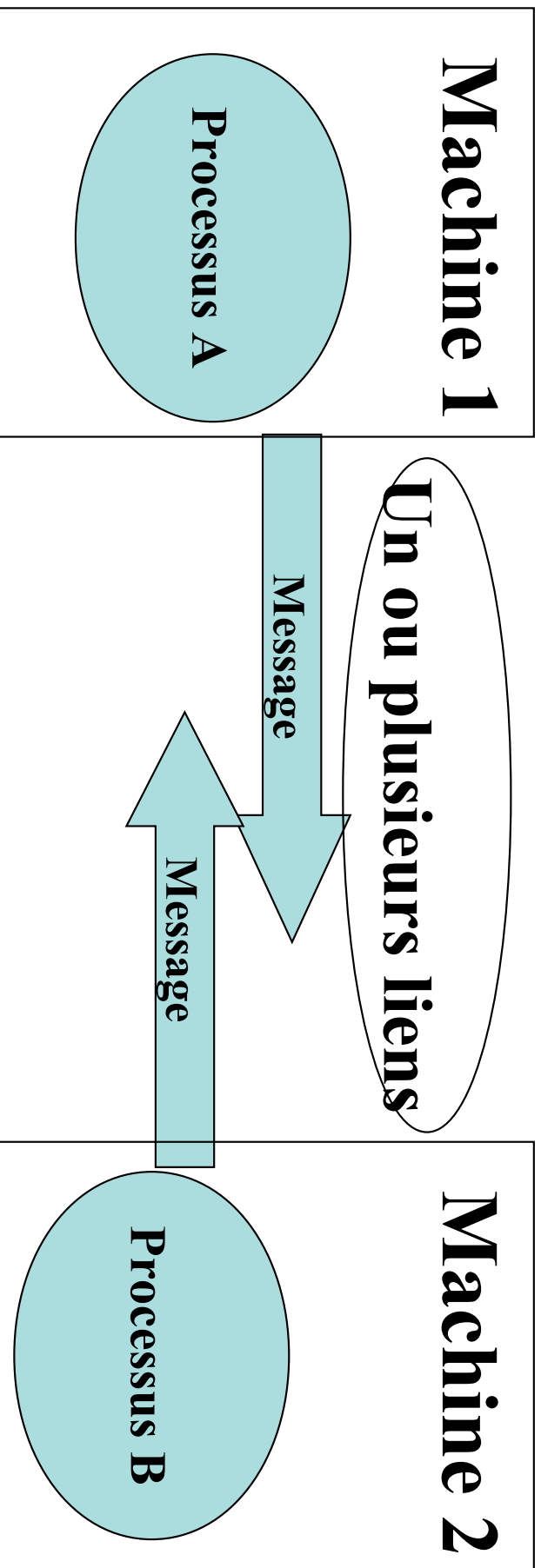
Le réseau permet aux processus d'échanger des messages.

Condition : Définir des règles d'échange normalisées pour chaque type d'application → PROTOCOLE

Pourquoi des protocoles et des architectures de réseaux ?



Pourquoi des protocoles et des architectures de réseaux ?



La normalisation

- **Besoin de définir des protocoles normalisés ou standardisés afin que seule l'implémentation des protocoles change**
- **Standards de fait ou définis par des organismes privés**
- **Organismes les plus connus :**
 - **ISO : International Organisation for Standardisation**
 - **ITU : International Telecommunication Union**
 - **IEEE : Institute of Electrical and Electronic Engineers**

Le modèle OSI de l'ISO

➤ 1977 : ISO (*International Standard Organization* – *Organisation Internationale de Normalisation*) démarre une réflexion sur une architecture de réseau en couches

➤ 1983 : définition du modèle OSI

- Open : systèmes ouverts à la communication avec d'autres systèmes
- Systems : ensemble des moyens informatiques (matériel et logiciel) contribuant au traitement et au transfert de l'information
- Interconnection

Le modèle OSI de l'ISO

- propose une norme pour le nombre, le nom et la fonction de chaque couche
- garantit que 2 systèmes hétérogènes pourront communiquer si :
 - même ensemble de fonctions de communication
 - fonctions organisées dans le même ensemble de couches
 - les couches paires partagent le même protocole

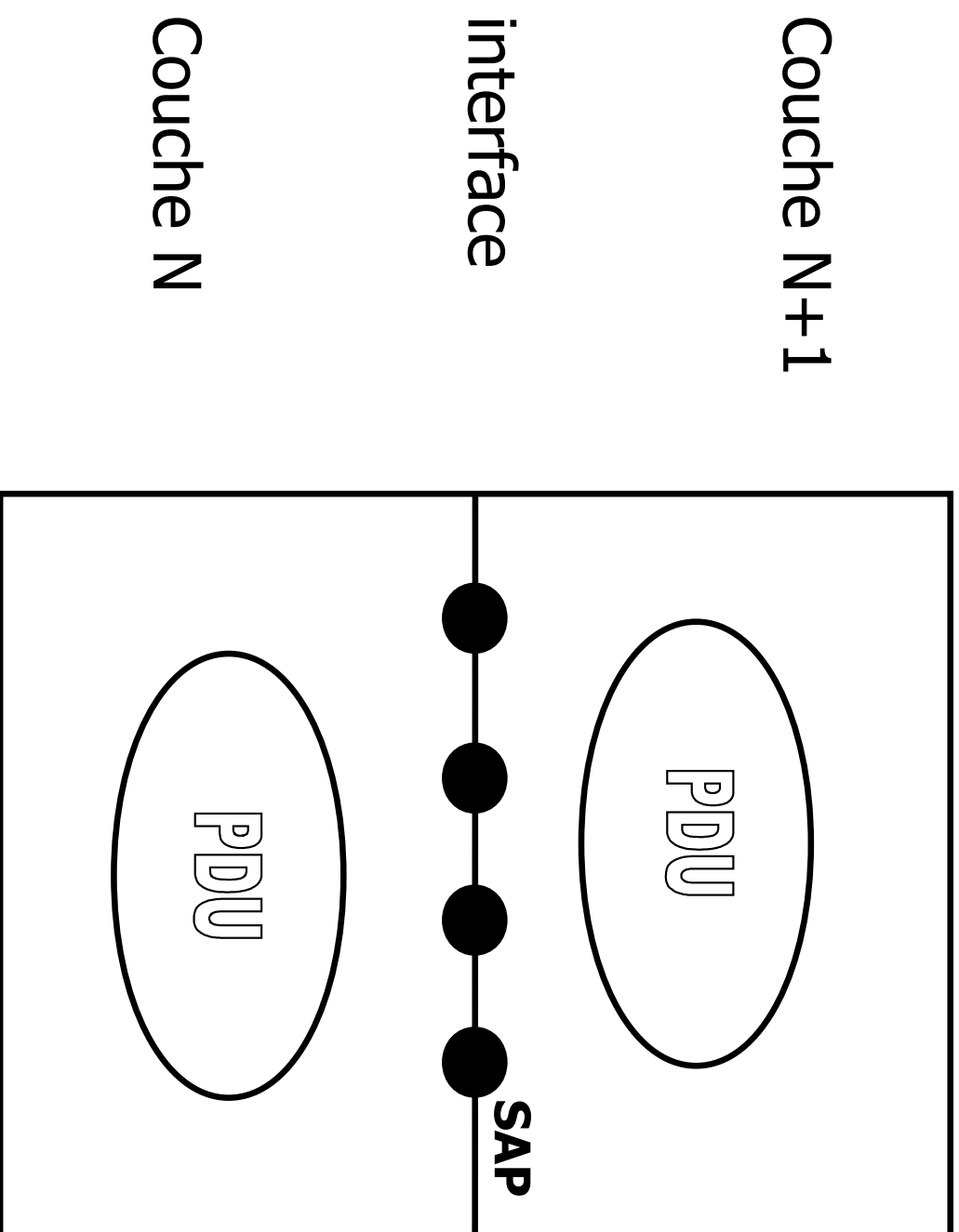
Le modèle OSI de l'ISO

- basé sur 7 couches:
- chaque couche:
 - fourni des *services* à la couche supérieure
 - utilise des *services* de la couche inférieure
 - les données transférées par les *services* sont des *SDU*= *Service Data Unit*
 - échange de l'information suivant un *protocole* avec des couches distantes de même niveaux
 - les données transférées par ce *protocole* sont des *PDU*= *Protocol Data Unit*

Définitions

- **Couche** : ensemble d'entités participant à la réalisation d'une partie de la communication.
- **Service** : fonctionnalité rendue par une couche.
- **Primitive** : fonction (au sens logiciel) permettant d'accéder à un service.

Propriétés

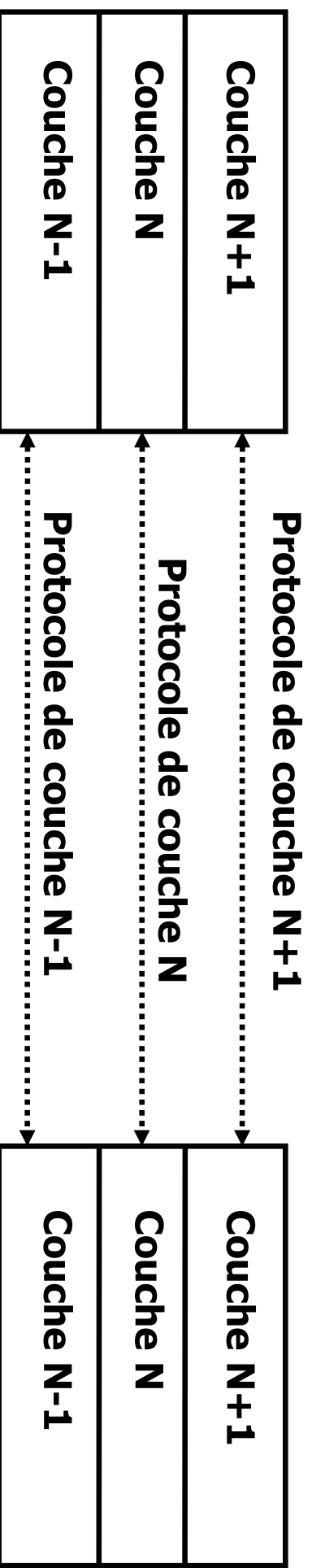


Propriétés

- Une couche ignore tout de la mise en œuvre des services proposés par la couche du dessous
- L'appel aux services d'une couche se fait par des points d'accès (Services Access Points) situés à l'interface de deux couches

Communication d'égal à égal

Chaque couche communique avec la couche de même niveau sur l'ordinateur de destination

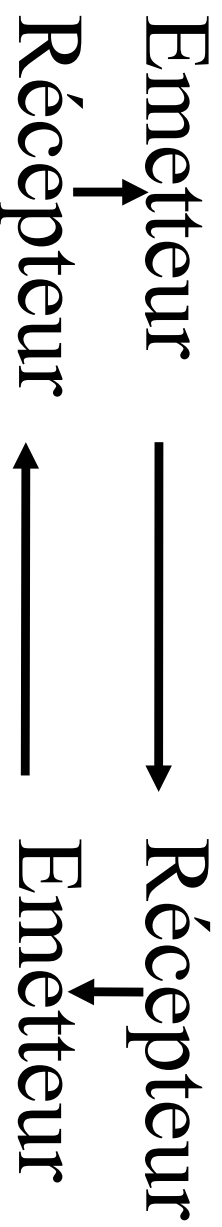


Sens de la communication

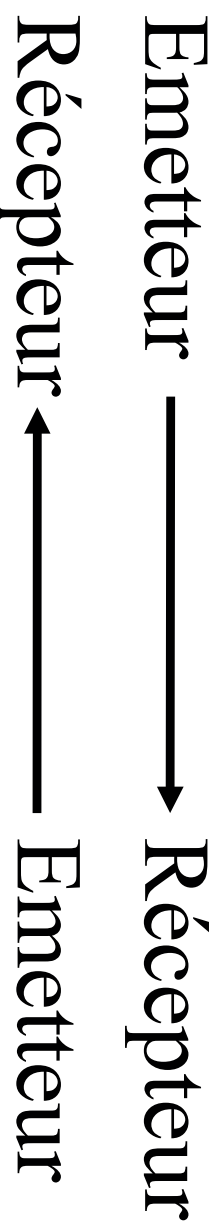
➤ Simplex / Uni-directionnelle



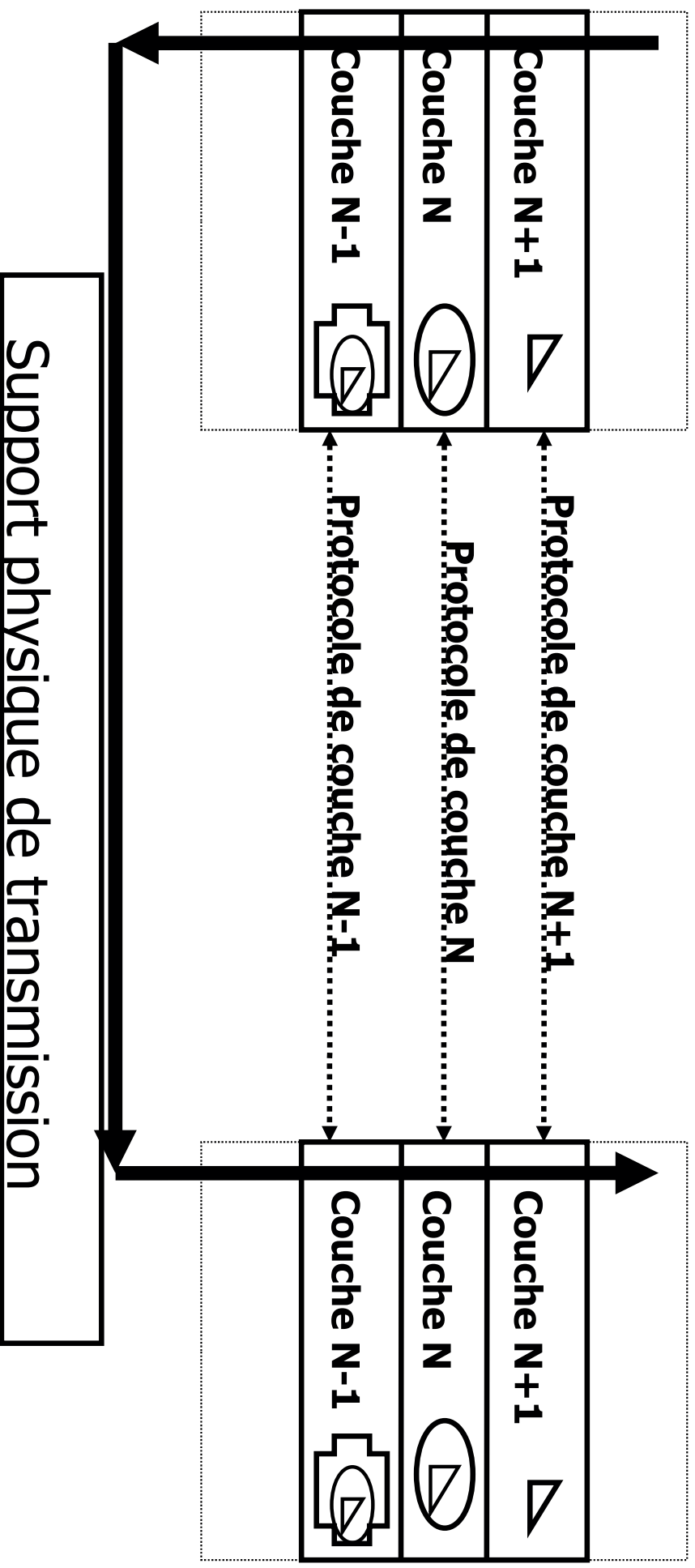
➤ Half duplex / Bi-Directionnelle Alternée



Full-duplex

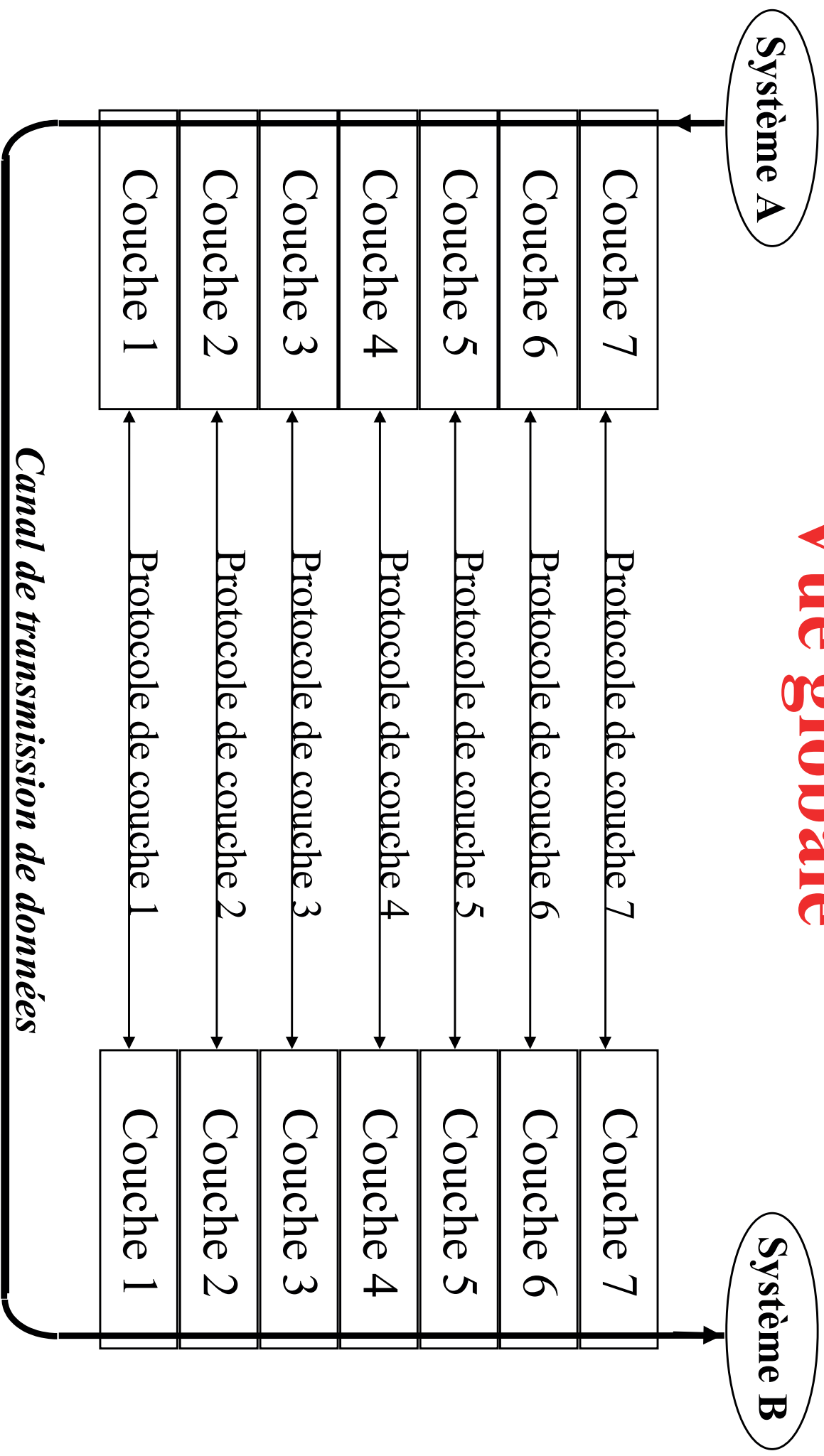


Flux de données / Encapsulation



L'ARCHITECTURE OSI

Vue globale



L'ARCHITECTURE OSI

Vue globale

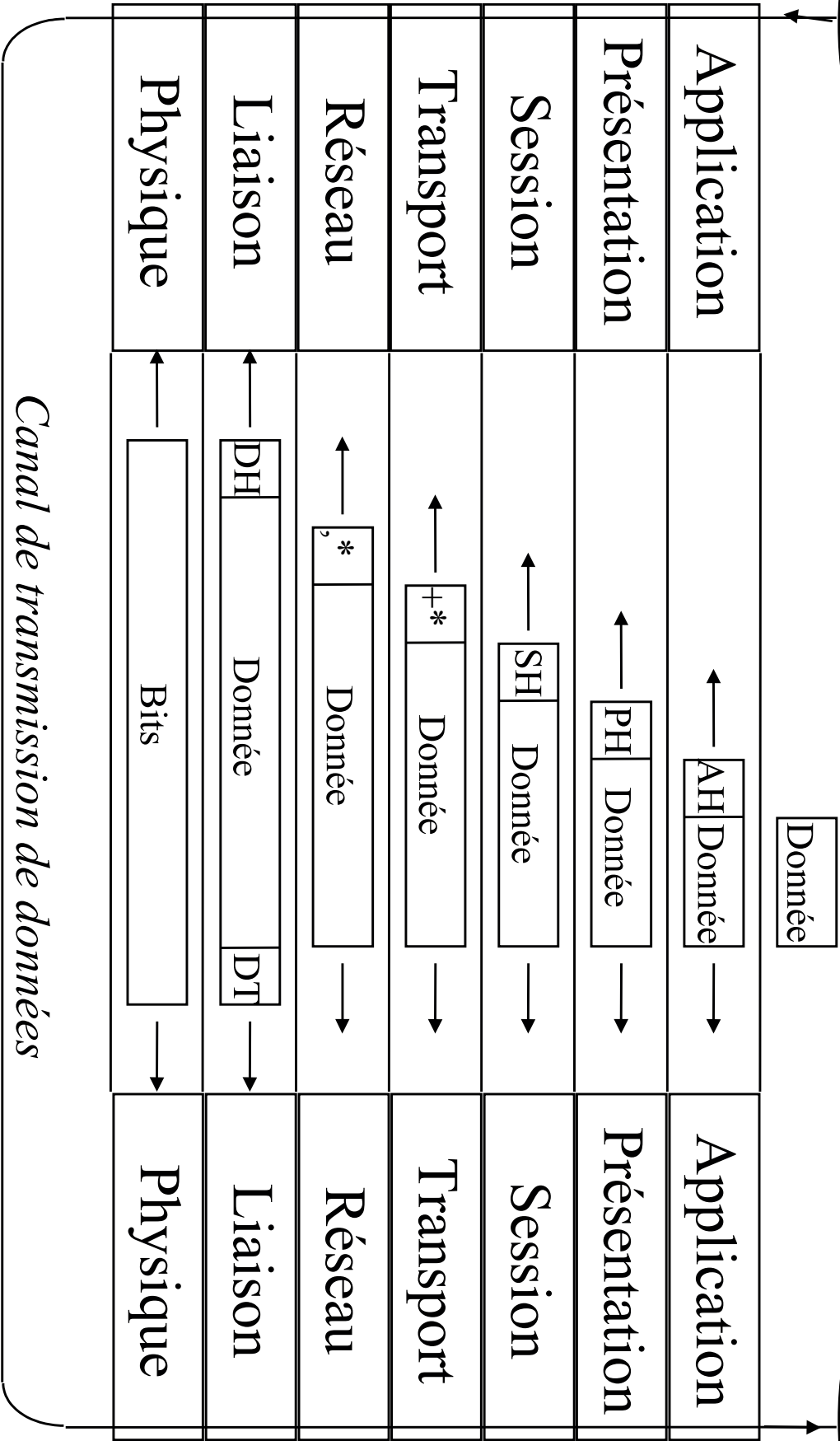
Application	Couches application
Présentation	
Session	
Transport	
Réseau	Couches flux de données
Liaison de données	
Physique	

L'ARCHITECTURE OSI

Vue globale

Emetteur

Récepteur



- **AH : Entête d'application (Application Header)**
- **PH : Entête de présentation (Presentation Header)**
- **SH : Entête de session (Session Header)**
- **TH : Entête de transport (Transport Header)**
- **NH : Entête de réseau (Network Header)**
- **DH : Entête de liaison de données (Data Header)**
- **DT : Délimiteur de fin de trame (Data Trailer)**

Rôles des 7 couches

- 7 (application) : interface vers les programmes et/ou les utilisateurs
- 6 (présentation) : conversion de formats
- 5 (session) : synchronisation, établissement
- 4 (transport) : fiabilité/qualité de service (QoS) de bout en bout
- 3 (réseau) : échange des données via des nœuds intermédiaires
- 2 (liaison de données) : accès entre nœuds voisins
- 1 (physique) : modulation d'information élémentaire (souvent 1 bit) sur le médium
- 0 : médium de transmission

La couche physique

Application
Présentation
Session
Transport
Réseau
Liaison de données
Physique

- Définit les spécifications électriques, mécaniques et fonctionnelles des procédures assurant la transmission des éléments binaires sur la liaison physique
- Norme ISO 10022

La couche physique

- Gère la transmission des bits de façon brute sur un lien physique
- Transmet un flot de bit sans en connaître la signification ou la structure
- Un bit envoyé à 1 par la source doit être reçu comme un bit à 1 par la destination

Couche Physique : Codage et transmission

- **Codage : représenter une information sous la forme d'une suite de 0 et de 1**
- **Transmission des informations codées**

Couche Physique : Types de Médias

- Câbles coaxiaux
- Câbles à paires torsadées
- Fibre optique
- Liaisons sans fil

Couche Physique : Equipement - Répéteur

- Reforme, régénère, resynchronise un signal sur un brin du réseau
- Augmentation de la distance couverte par le réseau
- Baisse des performances s'il y a trop de répéteurs

Couche Physique : Equipement - Concentrateur

- Reforme, régénère, resynchronise un signal vers plusieurs brins du réseau
- Augmentation de la distance couverte par le réseau
- Baisse des performances s'il y a trop de concentrateurs



Couche Physique : Topologie physique

La topologie physique détermine comment les équipements réseaux sont reliés entre eux :

- Bus
- Étoile
- Anneau
- ...

La couche liaison

Application
Présentation
Session
Transport
Réseau
Liaison de données
Physique

- **Assure un transfert fiable des données mises sous forme de trames**
- **Gère l'adressage physique, la topologie du réseau et son accès**

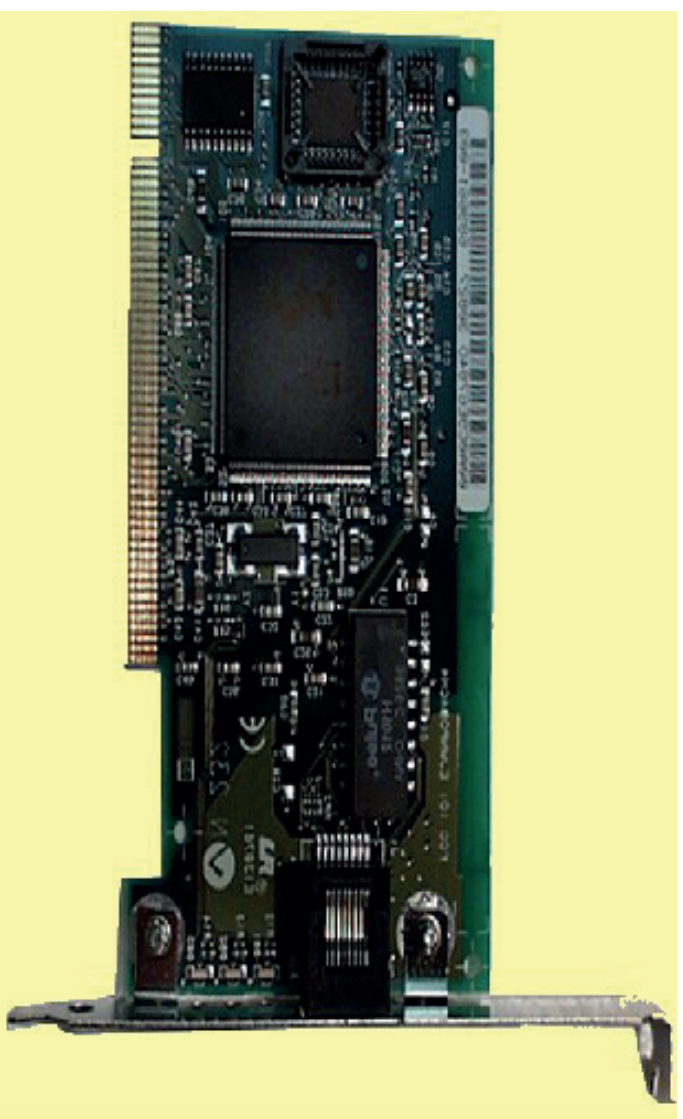
- **Norme ISO 886**

Couche Liaison : Adresse physique

- L'adresse physique est employée pour l'acheminement dans les réseaux locaux (LAN)
- L'adresse physique localise de manière unique un équipement de couche liaison au sein d'un réseau local
- L'adresse physique est utilisée par la carte réseau, le pont et le commutateur

Couche Liaison : Equipement - Carte réseau

- La carte réseau porte l'adresse physique
- Elle assure le verrouillage de trame, le contrôle d'accès au réseau (Media Access Control)
- Varie en fonction du média et de la technologie utilisé pour le réseau



Couche Liaison : Equipement - Pont

- Un pont connecte entre-eux deux segments LAN
- Un pont peut filtrer, au moyen de l'adresse contenue dans la trame, le trafic entre deux segments LAN



Couche Liaison : Equipement - Commutateur

- Assure la commutation (aiguillage) des trames en fonction de l'adresse qu'elle porte
- Allie les fonctionnalités d'un pont et d'un concentrateur (pont multiport)
- Augmente le débit d'un réseau



La couche réseau

Application
Présentation
Session
Transport
Réseau
Liaison de données
Physique

- **Assure la connexion entre un hôte source et un hôte destination**
- **Etablit la sélection du chemin (Routage)**
- **Gère l'adressage logique (Adressage)**

Couche Réseau : Adresse logique

- L'adresse logique est employée pour l'acheminement entre les réseaux locaux
- L'adresse logique localise de manière unique un équipement de couche réseau au sein d'un réseau WAN
- L'adresse logique est uniquement utilisée par les routeurs

Couche Réseau : Equipement - Routeur

- Un routeur détermine, à partir de l'adresse logique contenue dans le paquet, le meilleur chemin pour atteindre le destinataire .
- Un routeur permet de connecter des réseaux utilisant des technologies différentes au niveau de la couche liaison.



La couche transport

Application
Présentation
Session
Transport
Réseau
Liaison de données
Physique

- **Assure un transport fiable et de bout en bout, des données issues de la couche session**
- Détecte et corrige des erreurs
- Contrôle le flux d'informations (ni perte, ni duplication)

La couche transport

- Si la couche 3 réalise un service connecté fiable alors la couche 4 devient simple.
- Si la couche 3 fournit un service sans connexion non fiable, alors la couche 4 doit réaliser la connexion et la fiabilisation.

La couche session

Application
Présentation
Session
Transport
Réseau
Liaison de données
Physique

- **Ouvre, gère et ferme les sessions entre deux systèmes hôtes en communication.**
- **Synchronise le dialogue entre les couches de présentation des deux hôtes**

La couche session

- Fiabilité assurée par les couches inférieures.
- Gestion du dialogue :
 - dialogue unidirectionnel ou bidirectionnel
 - gestion du tour de parole
 - synchronisation entre les 2 applications
- Mécanisme de point de reprise en cas d'interruption dans le transfert d'informations.

La couche présentation

Application
Présentation
Session
Transport
Réseau
Liaison de données
Physique

➤ **S'assure que les informations envoyées par la couche application d'un système sont lisibles par la couche application d'un autre système**

➤ **Traduit les différents formats de représentation de données**

➤ **Négocie la syntaxe des transferts de données**

La couche application

Application
Présentation
Session
Transport
Réseau
Liaison de données
Physique

- **Fournit les services réseau aux applications de l'utilisateur**

La couche application

- **Permet de fournir des protocoles normalisés d'applications réseaux :**
 - transfert de fichiers
 - messagerie électronique
 - gestion et administration de réseaux
 - consultation de serveurs et de bases de données
 - **S**