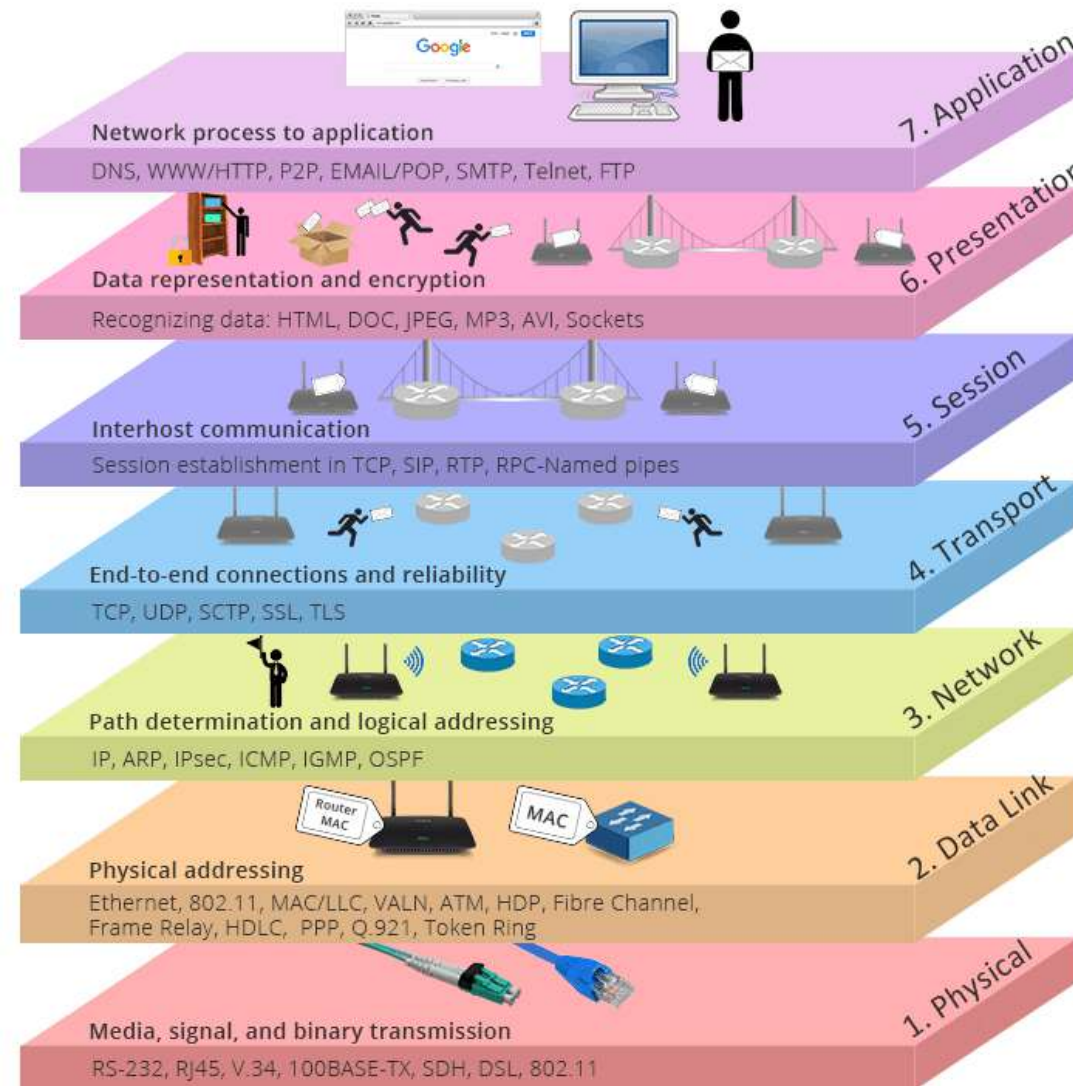


## Chapitre 2 : Éléments de l'architecture des Réseaux

### Modèle de référence OSI



# Éléments d 'architecture des réseaux

## Modèle de référence OSI

- L'interconnexion des équipements hétérogènes était devenue complexe
  - Par la diversité des approches
  - Par la diversité des fonctionnalités
  - Par la diversité des problèmes à résoudre
  
- Les architectures sont incompatibles entre elles et ne permettent pas l'interopérabilité des systèmes
  - Nécessité de définir une architecture de communication normalisée
    1. Assurer l'accès à des ressources à travers un ou plusieurs infrastructures réseaux
    2. Procurer un service identique que les ressources soient locales ou distantes

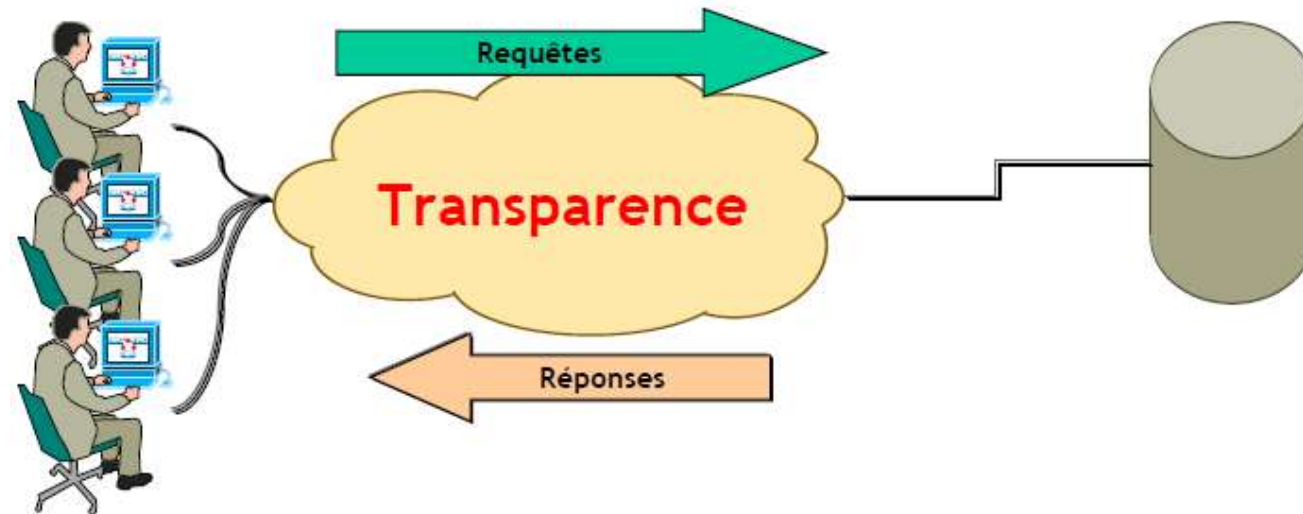
→ Transparence à l'utilisateur

# Éléments d 'architecture des réseaux

## Modèle de référence OSI

- **La transparence : défis**
  - Techniques de connexion compatibles : raccordement, niveau électrique,...
  - Protocoles d'échanges identiques
  - Sémantique de l'information compréhensible par les deux partenaires
- **La transparence : mise en oeuvre**
  - Réduire la complexité par le découpage en entités fonctionnelles 'couches'

→ D'où la nécessité d'une normalisation de la façon de régler les différents problèmes



# Éléments d 'architecture des réseaux

## Modèle de référence OSI

- OSI : Open System Interconnect (norme OSI 7498, publié en 1981)
- Défini par l'ISO : International Standard Organisation
- But : Définir les fonctions de la communication et les hiérarchiser en couches
  
- **Modèle conceptuel**
  - 7 Couches
  - Protocoles
  - Services
  
- Une couche  $n$  utilise les services de la couche  $n-1$  et ses propres moyens pour offrir des services plus appropriés à la couche  $n+1$ .
  
- **Relation entre les couches  $n$  et  $n-1$** 
  - $n$  : utilisateur des services.
  - $n-1$  : fournisseur des services.

# Éléments d 'architecture des réseaux

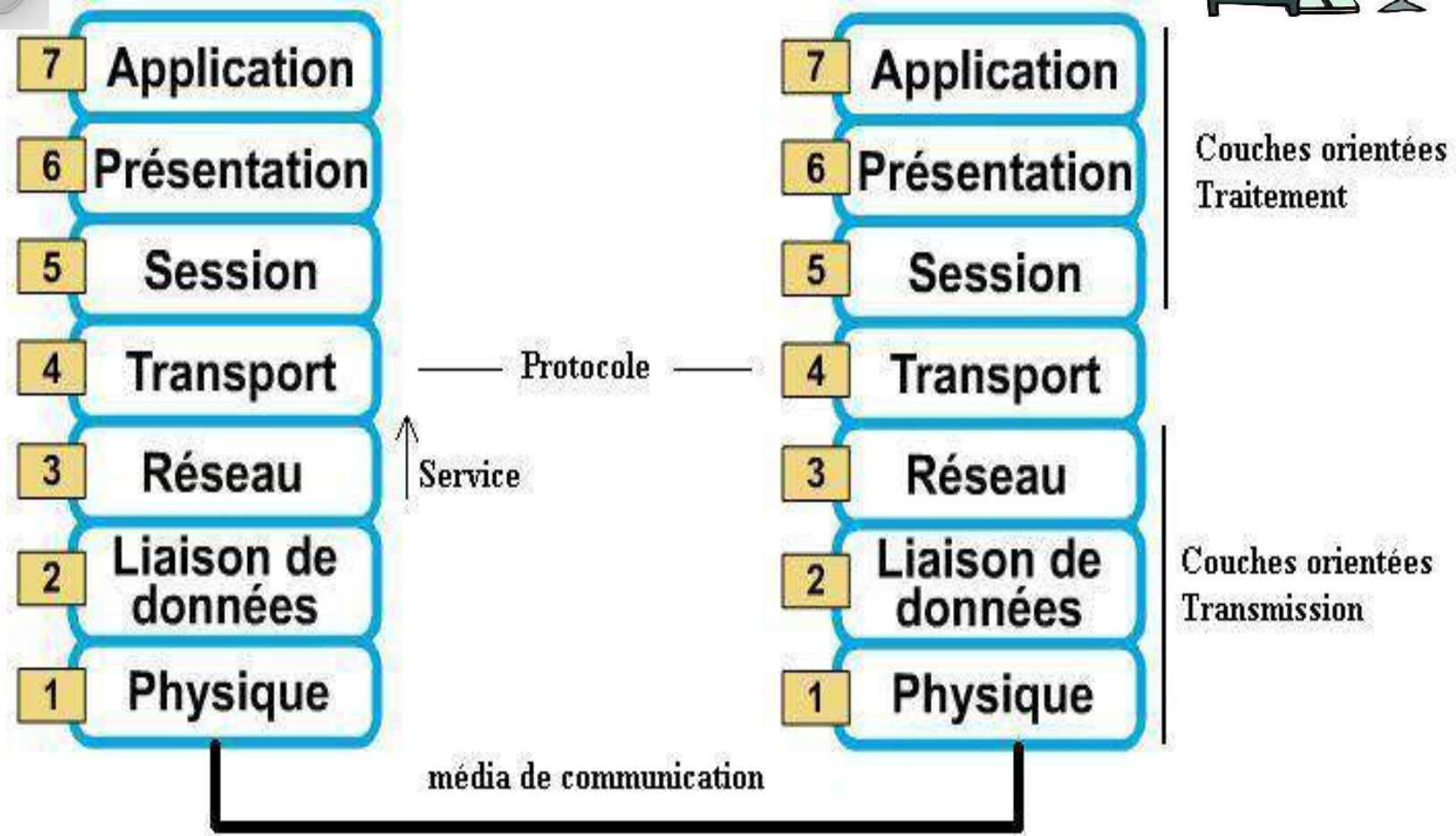
## Modèle de référence OSI

- Une couche est un ensemble homogène destiné
  - à accomplir une tâche ou à rendre un service
- L'approche en couches garantit une évolutivité facile du système 'Ingénierie Modulaire'
  - la prise en compte d'une nouvelle technologie ne remet en cause que la couche concernée
- Les constructeurs ont opté pour un modèle de référence structuré en couche
- Le modèle a été standardisé par l'ISO sous l'acronyme OSI (Open System Interconnection)

## Modèle de référence OSI

- Dans un modèle à N couches
  - Pour communiquer, l'application cliente remet à la couche supérieure (N)
    - Des données à destination de l'application serveur
    - Des instructions définissant le niveau de service souhaité
  - La couche N interprète les instructions et fabrique une structure de données, à destination de la couche N distante, :
    - Des informations nécessaires à la couche N distante : en-tête niveau N (header) en plus des données applicatifs
    - Des instructions destinées à la couche N-1
  - N-1 procède de même
  - Enfin les données sont émises vers le réseau
  - En réception chaque couche i extrait l'en-tête  $H_i$ , l'interprète et remet les données à la couche  $i+1$
  - Les couches procède de même jusqu'à remise des données à l'application distante

# Éléments d'architecture des réseaux





# Éléments d'architecture des réseaux

## Nombre de couches

1. Les fonctions de chaque couche doivent être choisies en visant la définition de protocoles normalisés internationaux
2. Le nombre de couches doit être
  - suffisamment grand de sorte à permettre une évolutivité modulaire et facile
  - et suffisamment petit pour éviter que l'architecture ne devienne difficile à maîtriser



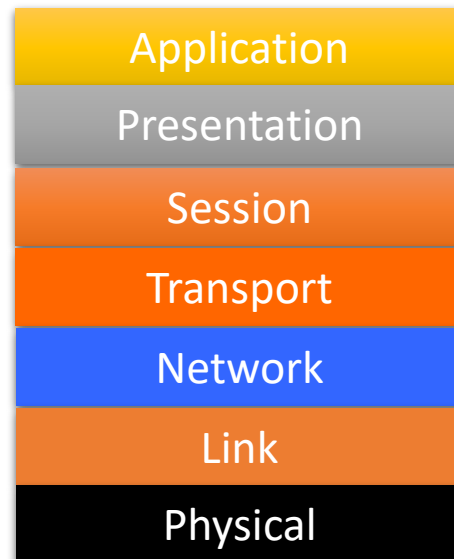
# Éléments d 'architecture des réseaux

## Pourquoi des couches en nombre de 7 ?

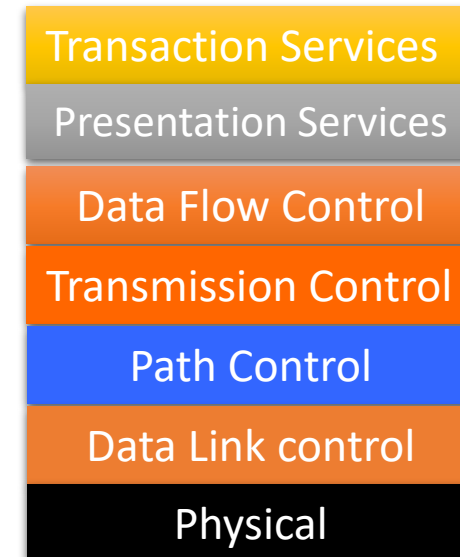
La raison la plus probable du choix d'un modèle de 7 couches

- SNA d'IBM est à 7 couches, et les professionnels des standards craignaient qu'IBM utilise sa puissance pour imposer SNA
- ISO : produire un modèle de référence le plus proche de SNA à la différence qu'il est sous contrôle international (ISO)

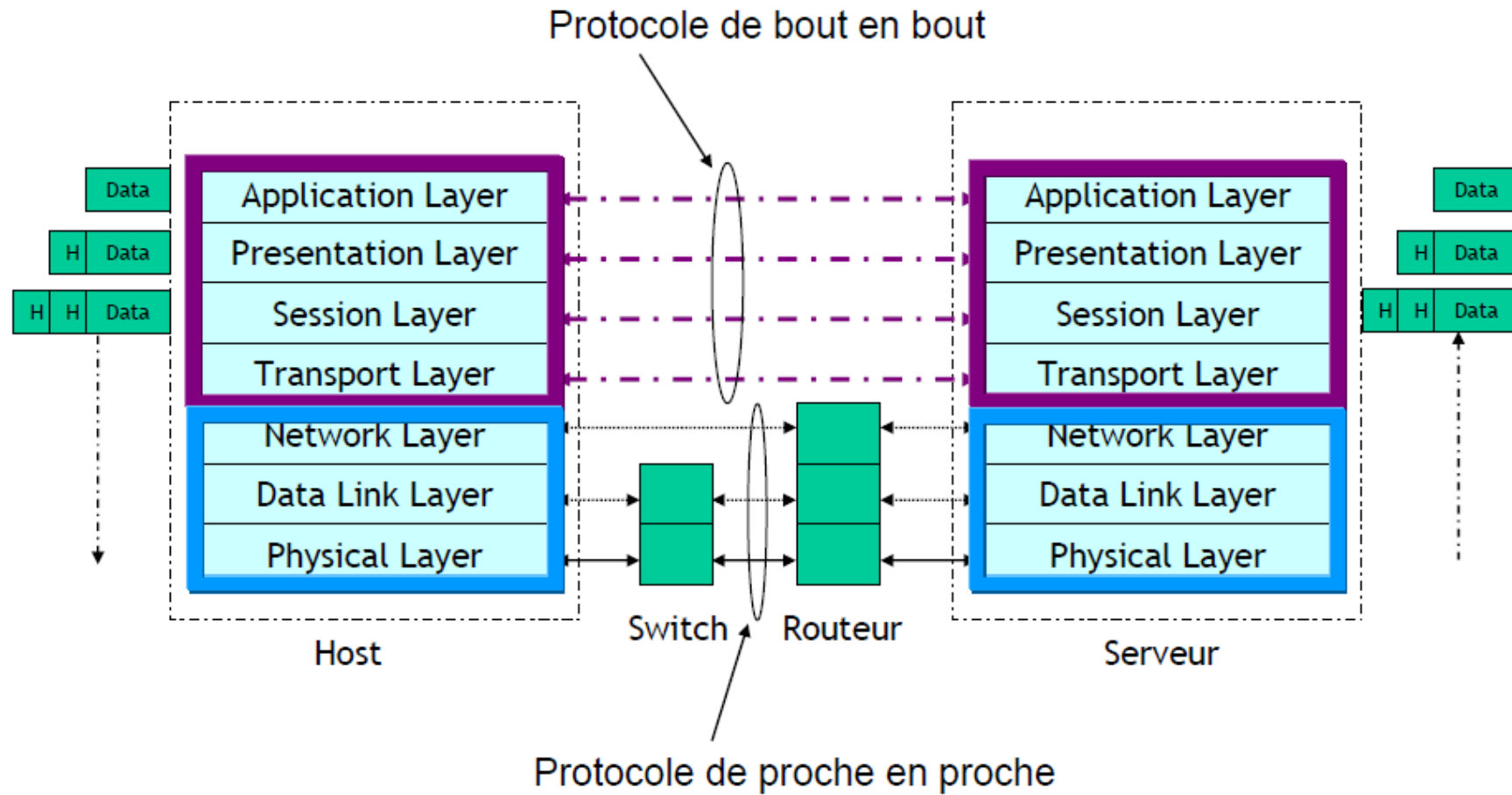
OSI



SNA



# Éléments d 'architecture des réseaux



## □ L'échange OSI se base sur :

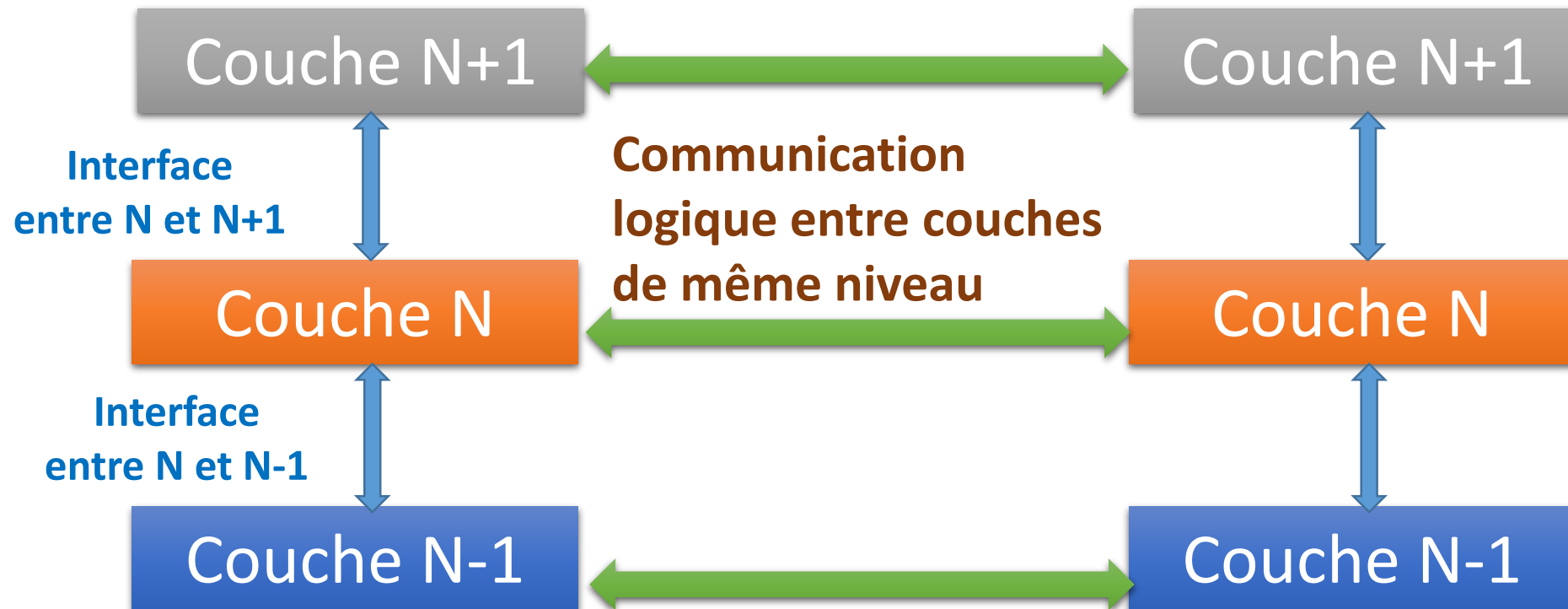
- Un dialogue vertical :
  - transfert d'informations d'une couche N à une autre (*couches adjacentes*) de niveau N-1 (ou N+1)
  - *Dialogue local à travers des Primitives de service*
- Un dialogue horizontal :
  - Échange de messages entre une couches N et une couche N distante à travers le réseau (*couches homologues*)
  - *Dialogue distant à travers un Protocole de niveau N*
    - *Les unités de données de la couche N+1 sont encapsulées dans le protocole de niveau N*

# Éléments d'architecture des réseaux

## Architecture en couches

La **communication logique réfère** aux échanges entre couches de même niveau (horizontal)

La **communication effective** se fait entre couches adjacentes par l'entremise d'interfaces spéciales

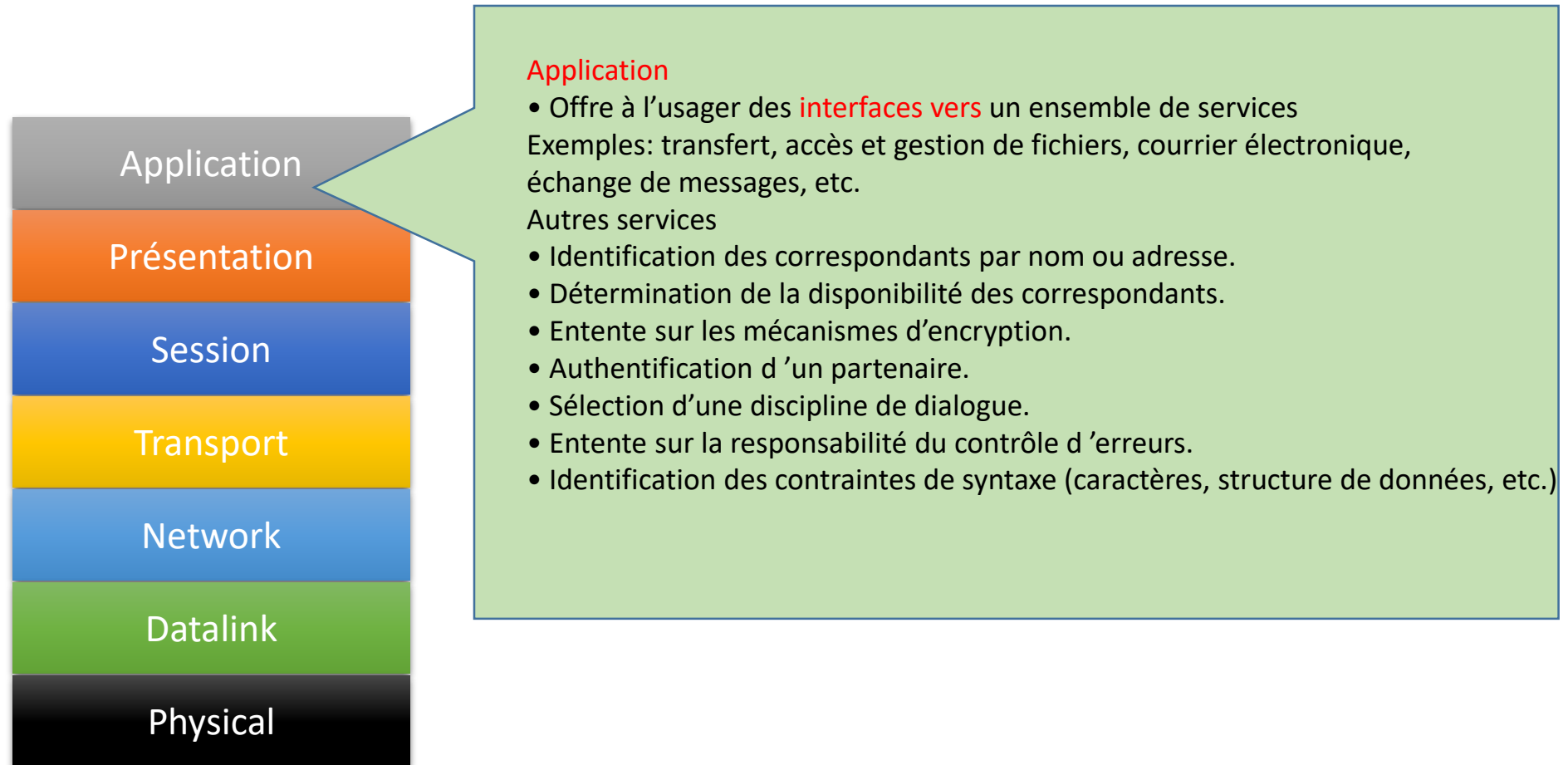


## Protocoles et services

- ❑ Pour que la couche  $n+1$  puisse utiliser la couche  $n$ , elle doit connaître l'interface de cette dernière.
- ❑ Une interface définit les opérations élémentaires et les services qu'une couche inférieure offre à sa supérieure.
- ❑ Architecture d'un réseau = ensemble de couches et de protocoles.
  
- ❑ Remarque :
  - ❑ La spécification d'une architecture doit contenir suffisamment d'information pour permettre l'écriture de programmes et la construction de matériels de chaque couche.

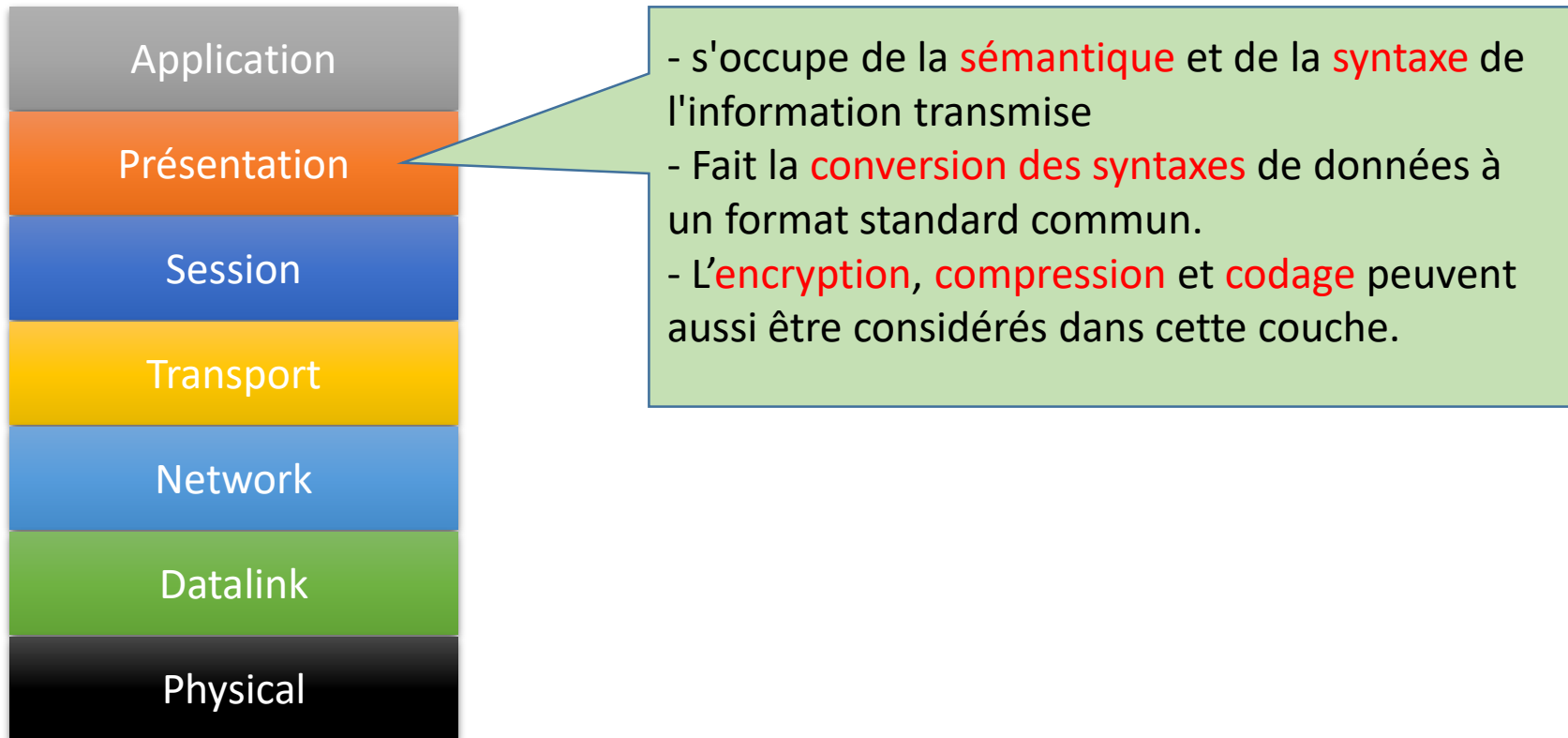
# Éléments d 'architecture des réseaux

## Architecture en couches



# Éléments d 'architecture des réseaux

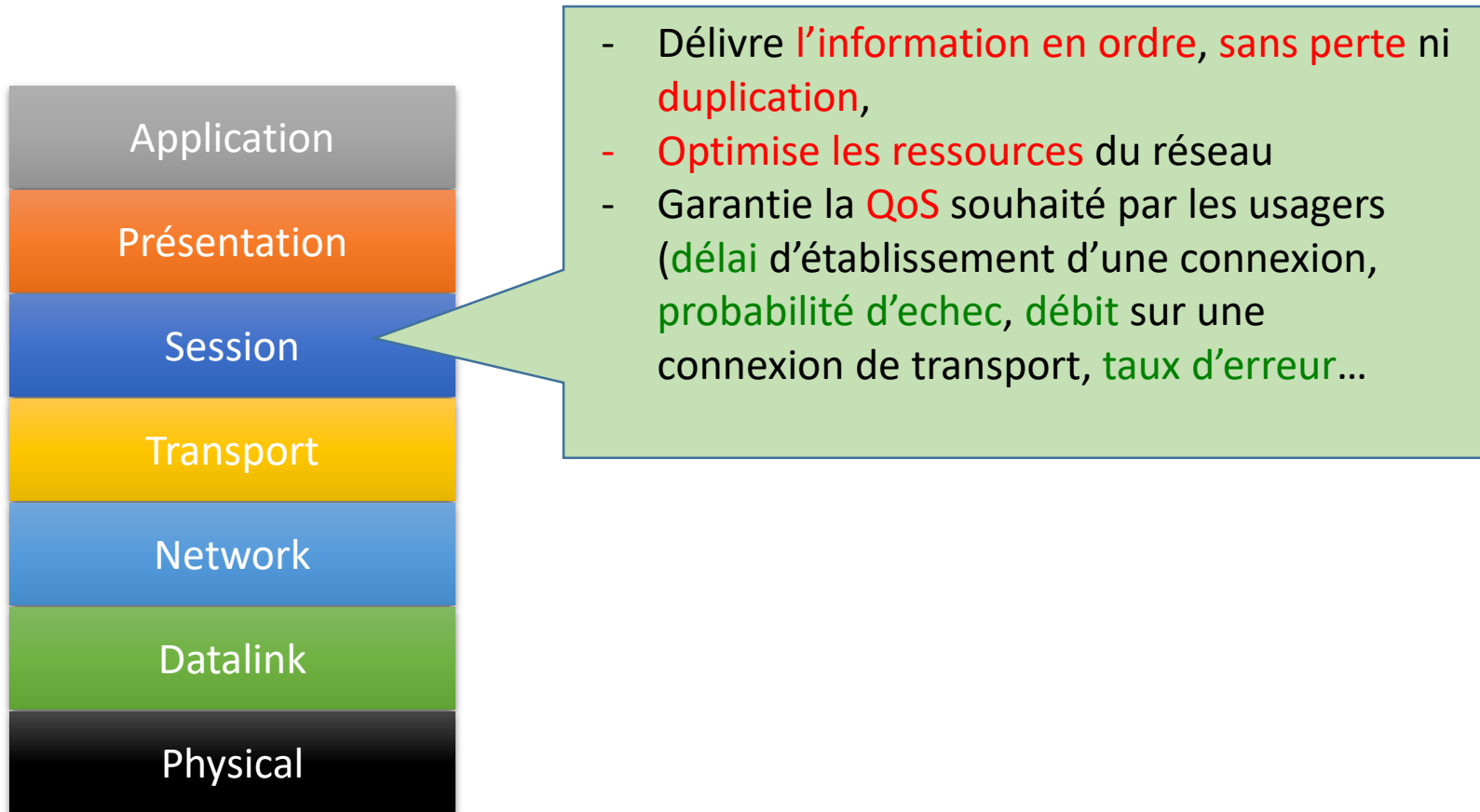
## Architecture en couches





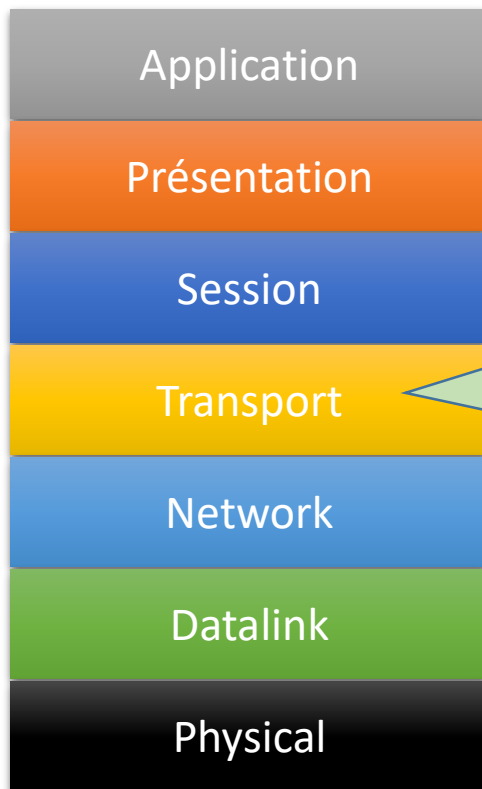
# Éléments d 'architecture des réseaux

## Architecture en couches



# Éléments d 'architecture des réseaux

## Architecture en couches



### Transport:

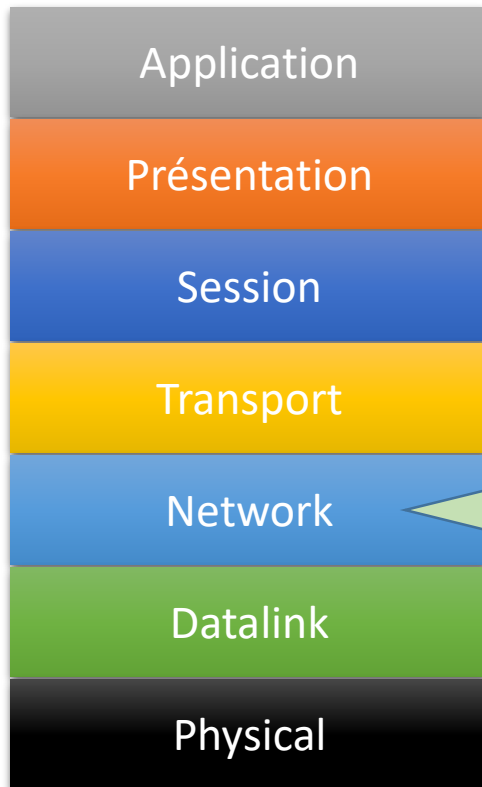
Agit comme interface entre l'application et le réseau. Offre un certain nombre de classes de service pour compenser la QS variable des couches réseau.

EX: **TCP** et **UDP** pour l'Internet.

En **charge du transfert bout à bout de msgs** (gestion de la connexion, contrôle d'erreur, segmentation et réassemblage, contrôle de flot).

# Éléments d 'architecture des réseaux

## Architecture en couches



### Réseau:

Cette couche est responsable de l'établissement et fermeture de connections entre deux protocoles de transport.

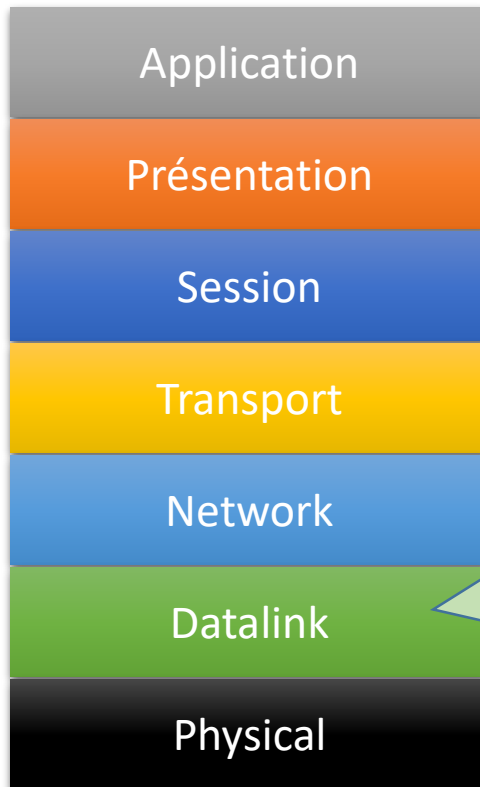
EX. **IP** est un protocole de la couche réseau pour l'Internet.

### Fonctions:

**Routage, adressage et parfois, contrôle de flot.**

# Éléments d 'architecture des réseaux

## Architecture en couches



### **Liaison:**

Doit fournir à la couche réseau une plate-forme fiable de transfert de l'information.

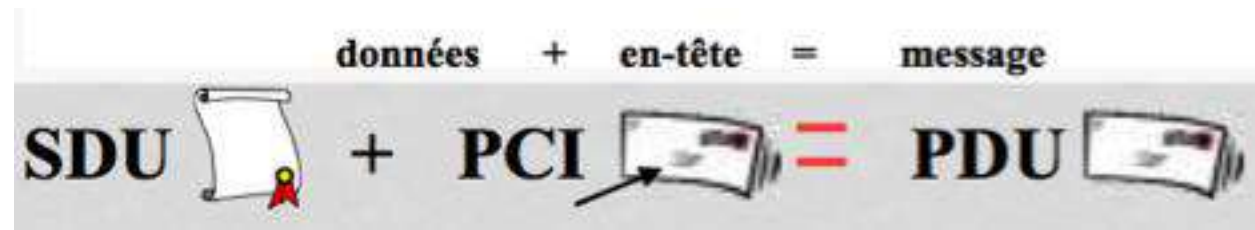
Une des fonctions principales de cette couche est d'encadrer les trames.

Cette couche est très dépendante du médium physique, donc chaque type de médium a ses propres protocoles liaison. EX: **Ethernet**, **FDDI**, **SONET**, **HDLC**.

# Éléments d 'architecture des réseaux

## Unités de données

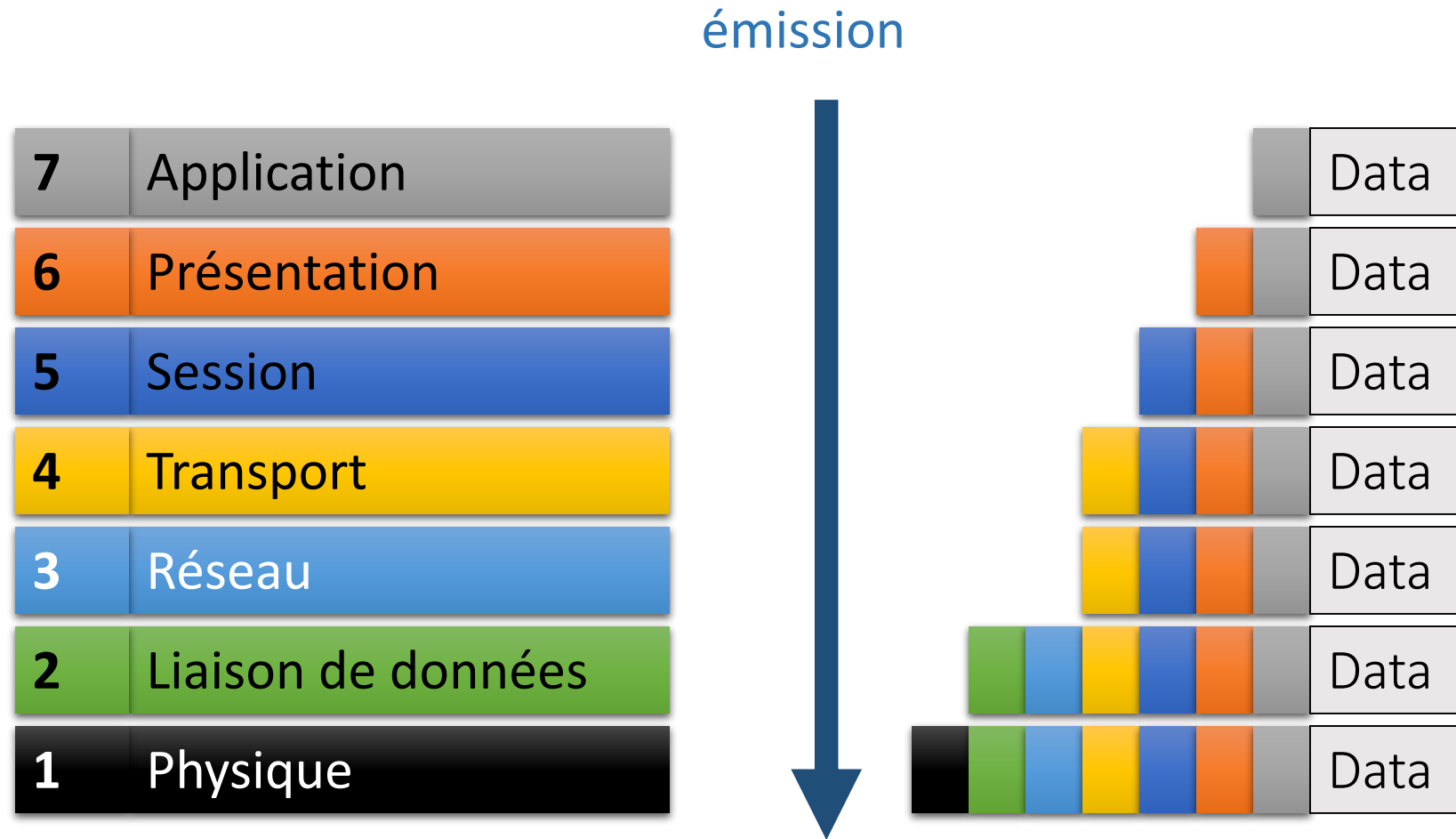
- ❑ Les données sont acheminées via une connexion de niveau N-1
- ❑ La couche N distante :
  - extrait les infos de contrôle
  - interprète les contrôles associés
  - Délivre les données à la couche N+1



- ❑ Chaque couche ajoute (ou extrait) un en-tête, spécifique au protocole utilisé permettant de traiter au niveau distant les données :
  - Identifiant de la connexion
  - L'adresse de destination
  - Les compteurs de contrôle de l'échange

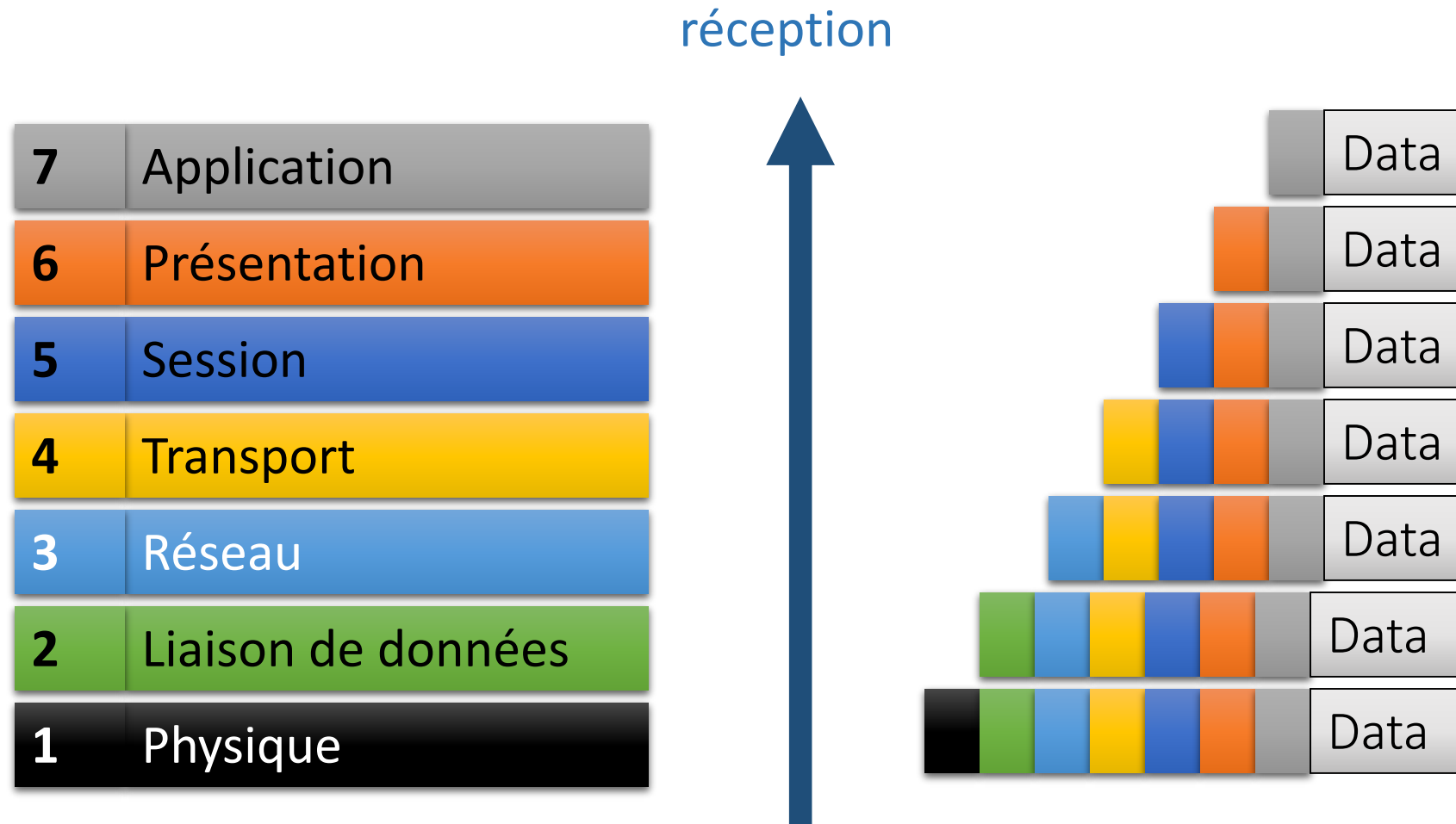
# Éléments d'architecture des réseaux

## Encapsulation



# Éléments d 'architecture des réseaux

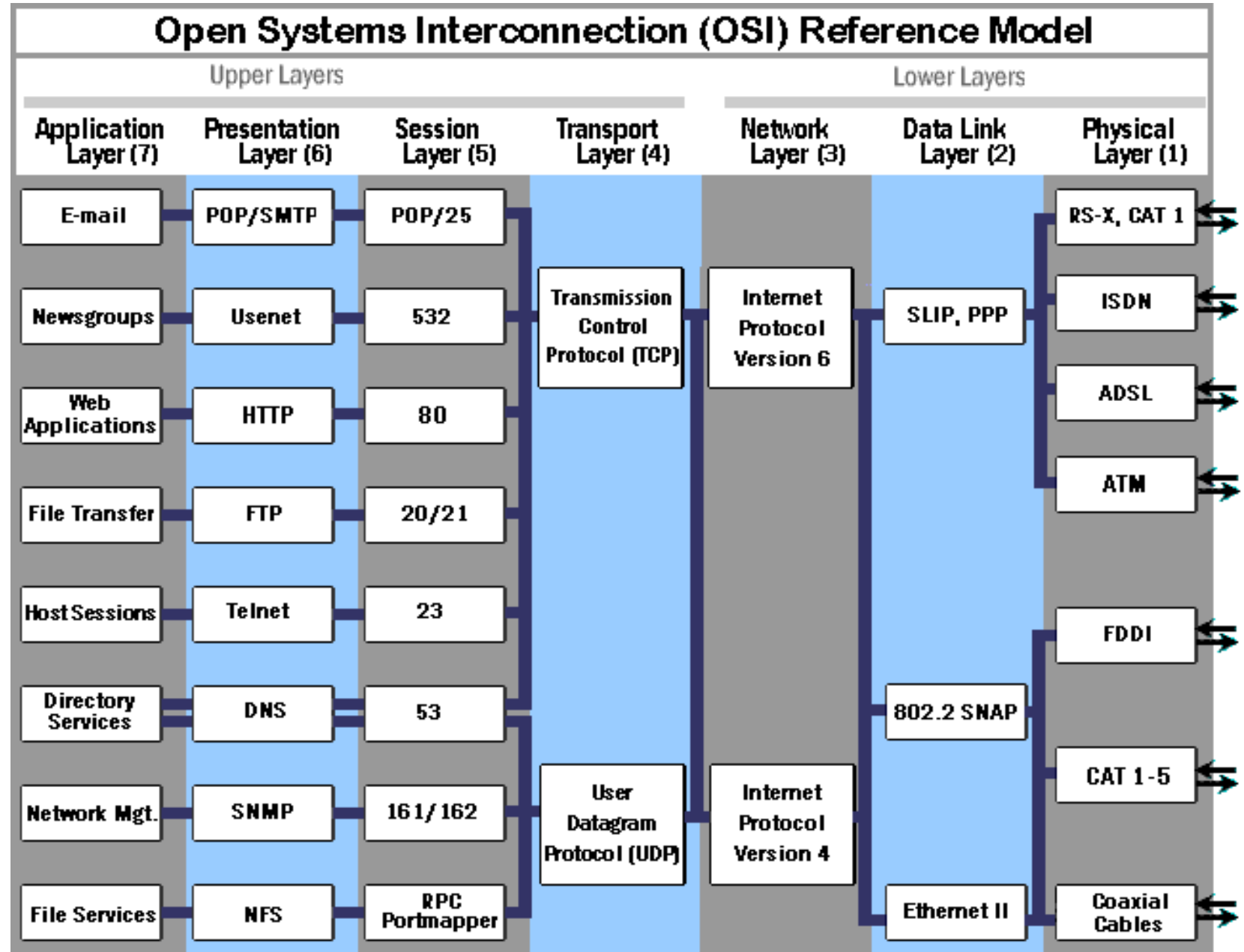
## Décapsulation





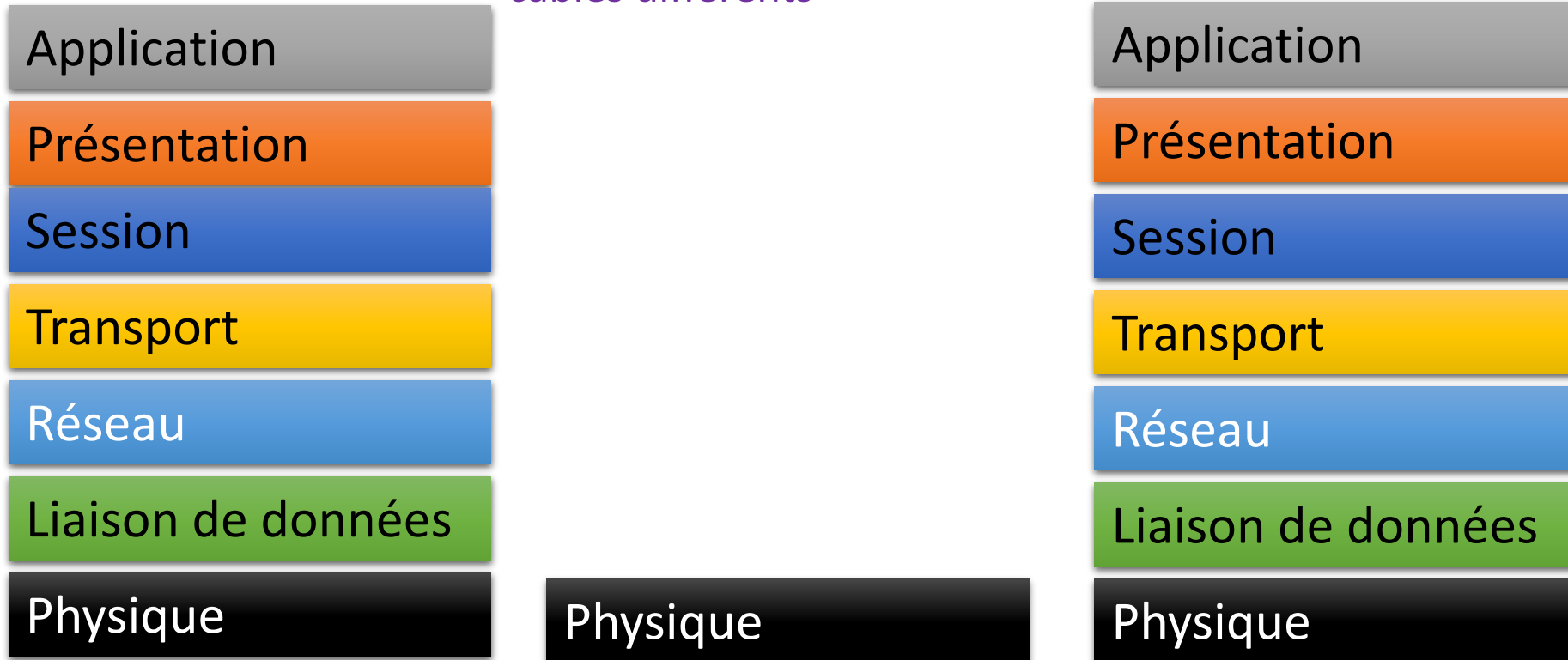
# Éléments d'architecture des réseaux

## Exemple

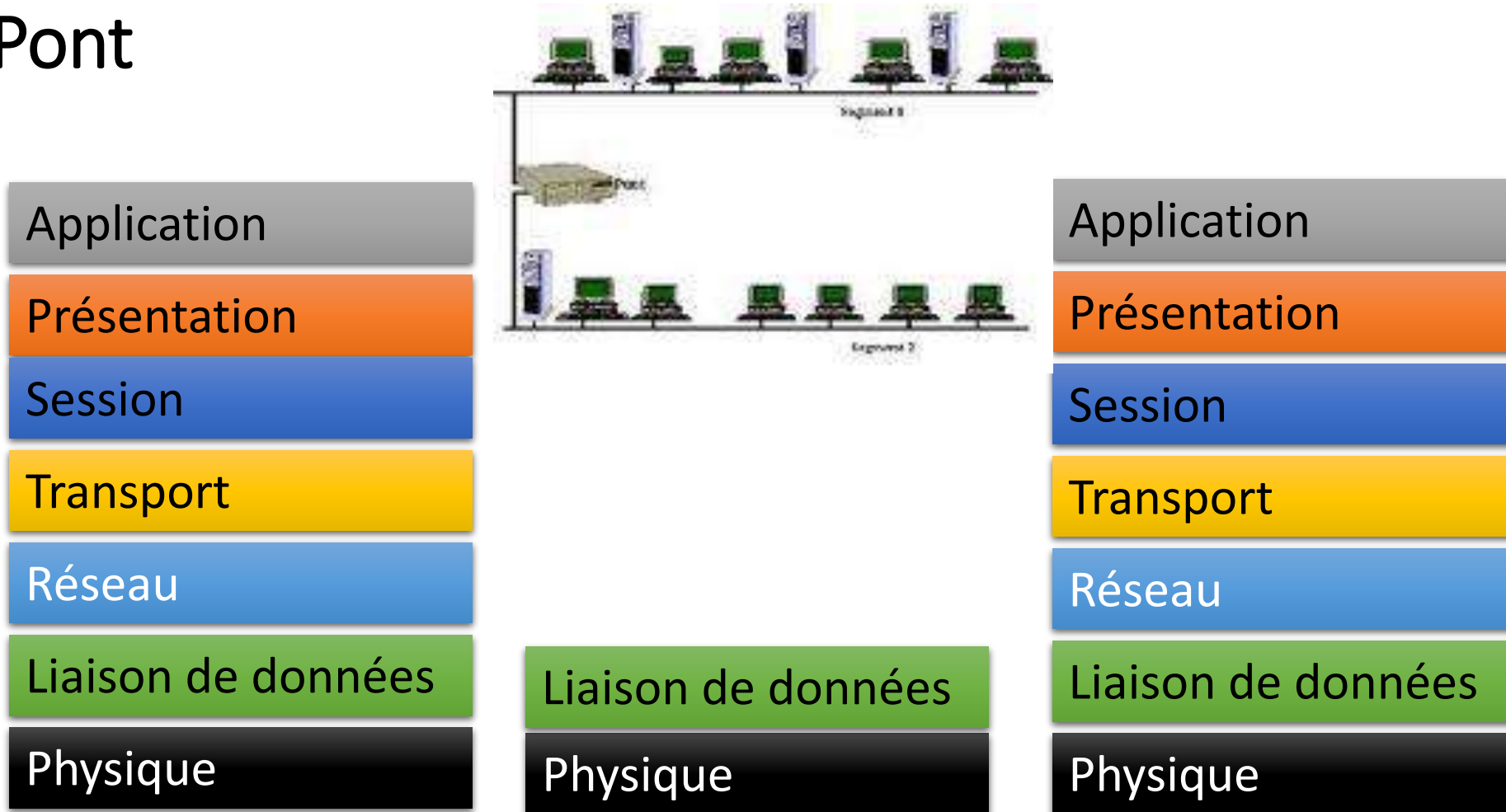


## Répéteur

Les répéteurs permettent de dépasser les limitations de longueur dues aux câbles. Un répéteur, récupère en entrée les données sous forme de bits (couche 1 de l'OSI) et les transmet sans modification d'un câble sur un autre. Et ce matériel permet aussi de faire la liaison entre deux types de câbles différents



## Pont



## Routeur

Application

Présentation

Session

Transport

Réseau

Liaison de données

Physique



Application

Présentation

Session

Transport

Réseau

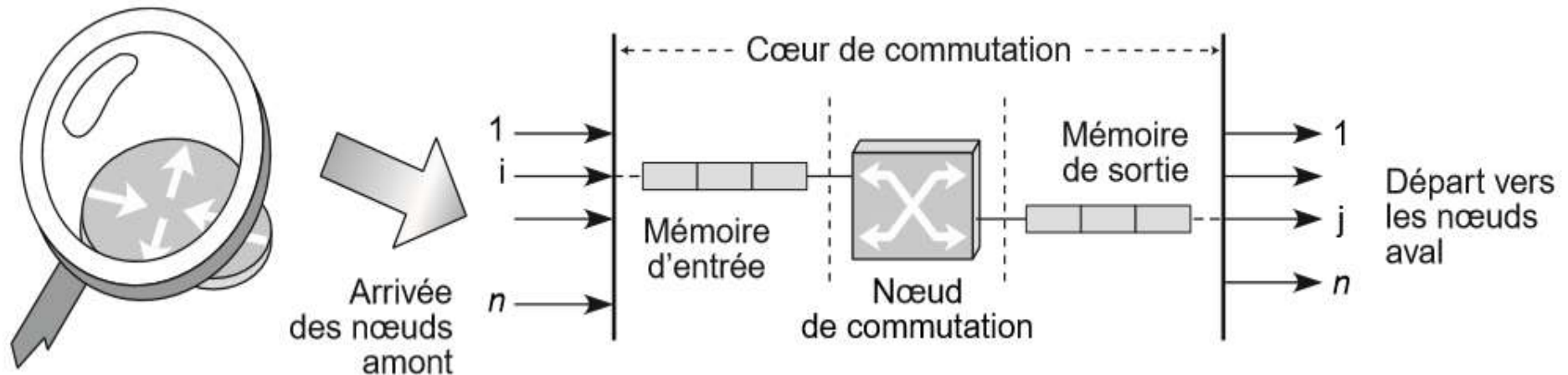
Liaison de données

Physique

# Éléments d'architecture des réseaux

## Équipements d'interconnexion

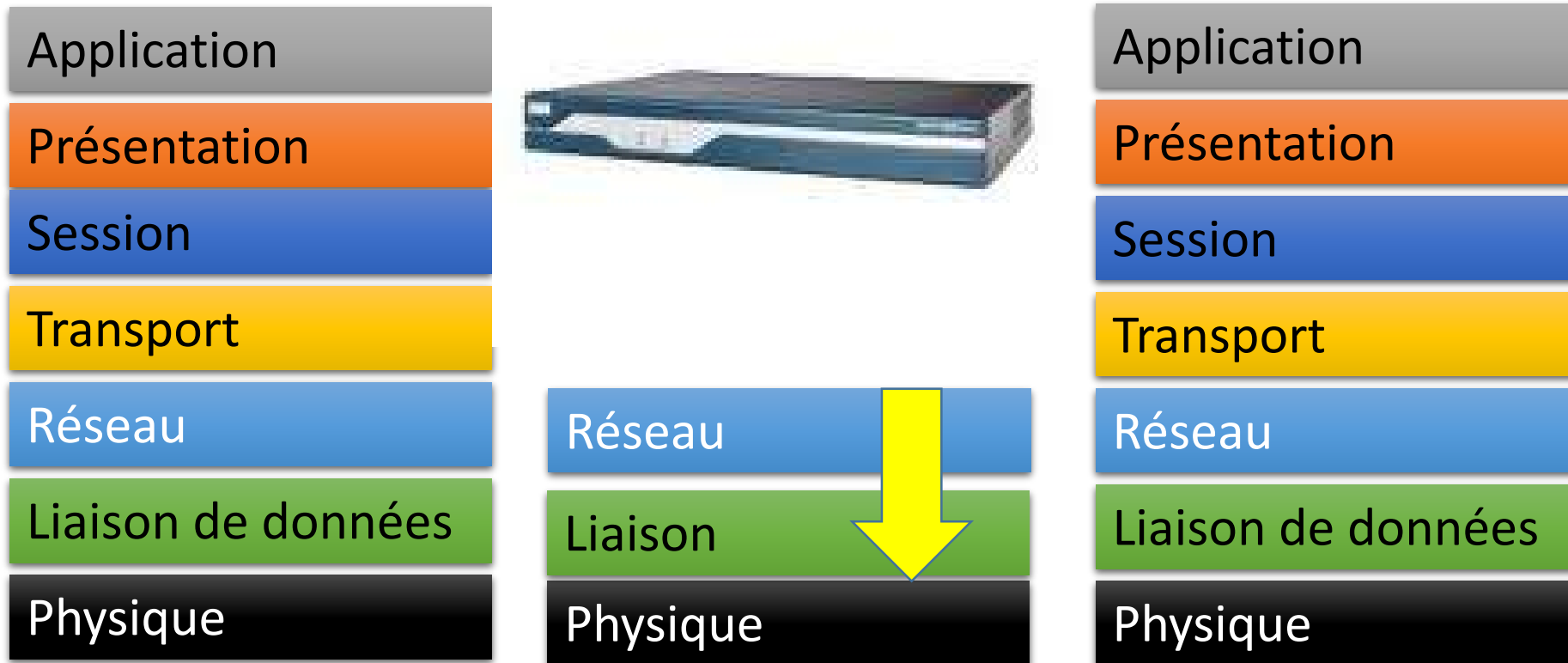
### Routeur vs Commutateur



Les routeurs modernes sont dotés de fonctionnalités matériels et logicielles concurrençant davantage celle des ordinateurs. Dans ce sens, les routeurs disposent de processeurs, de bonnes capacités de mémoire ....

## Équipements d'interconnexion

**Brouteur** (associe les fonctionnalités d'un pont et d'un routeur)



# Éléments d'architecture des réseaux

## Équipements d'interconnexion

### Passerelle



Application

Présentation

Session

Transport

Réseau

Liaison de données

Physique

Application

Présentation

Session

Transport

Réseau

Liaison de données

Physique

Application

Présentation

Session

Transport

Réseau

Liaison de données

Physique