



*Modèles et Protocoles de  
Réseaux - MPR  
RESIR2*

Année 2018-2019  
PMA

*Février 2019*

## *3. Modèles, services et protocoles*

- Modélisation
- Définitions
- Logiciels réseaux
- Modèle de référence OSI
- Modèle de référence TCP/IP
- Modèle de référence hybride

## Questionnement

- Définir « Modèle » et « Service »
- ...

## Concepts de la modélisation en couches

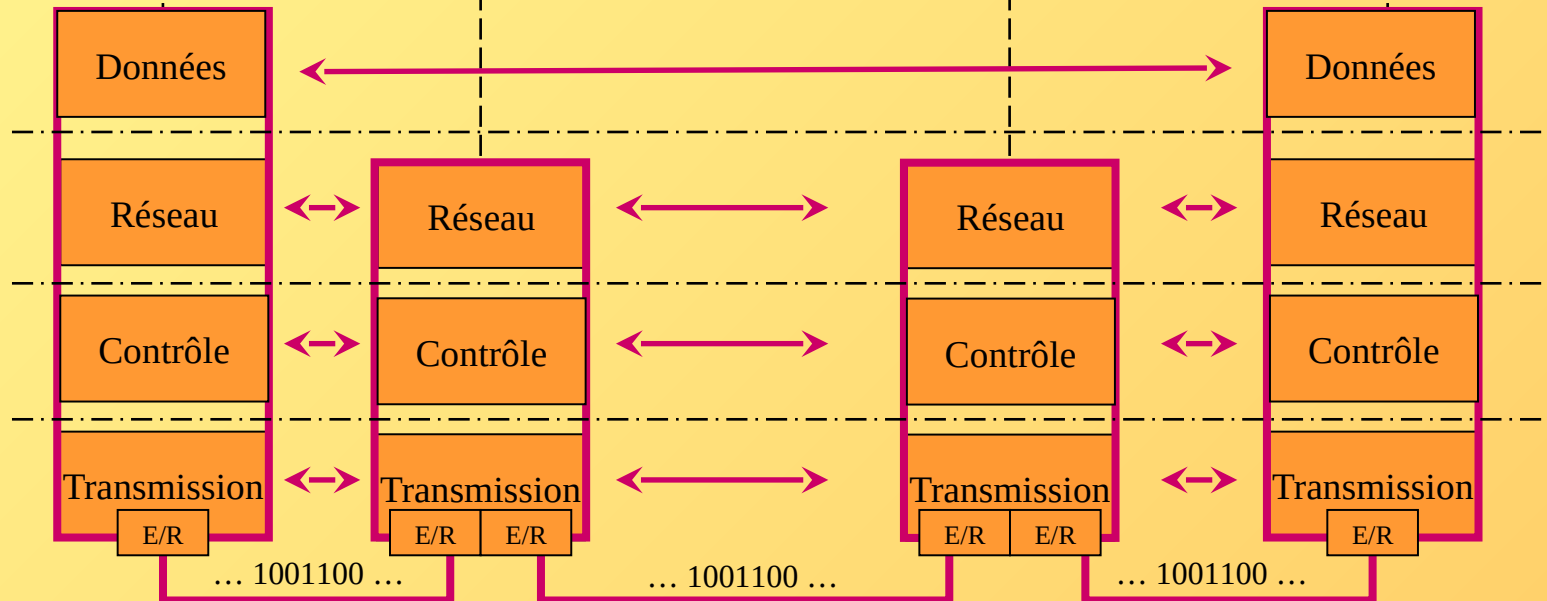
- Le système de communication global est découpé en sous-systèmes appelés **couches**
  - Chaque couche remplit un service spécifique
  - Modularité  $\Rightarrow$  évolutivité des techniques
- Définition des couches
  - compromis à 7 pour OSI, 2 ou 4 pour TCP/IP
- Principes guides
  - Identification des fonctions élémentaires
  - Regroupement optimal en couches
  - Création d'une interface de couche

## Modélisation du concept réseau (cfr. INR)

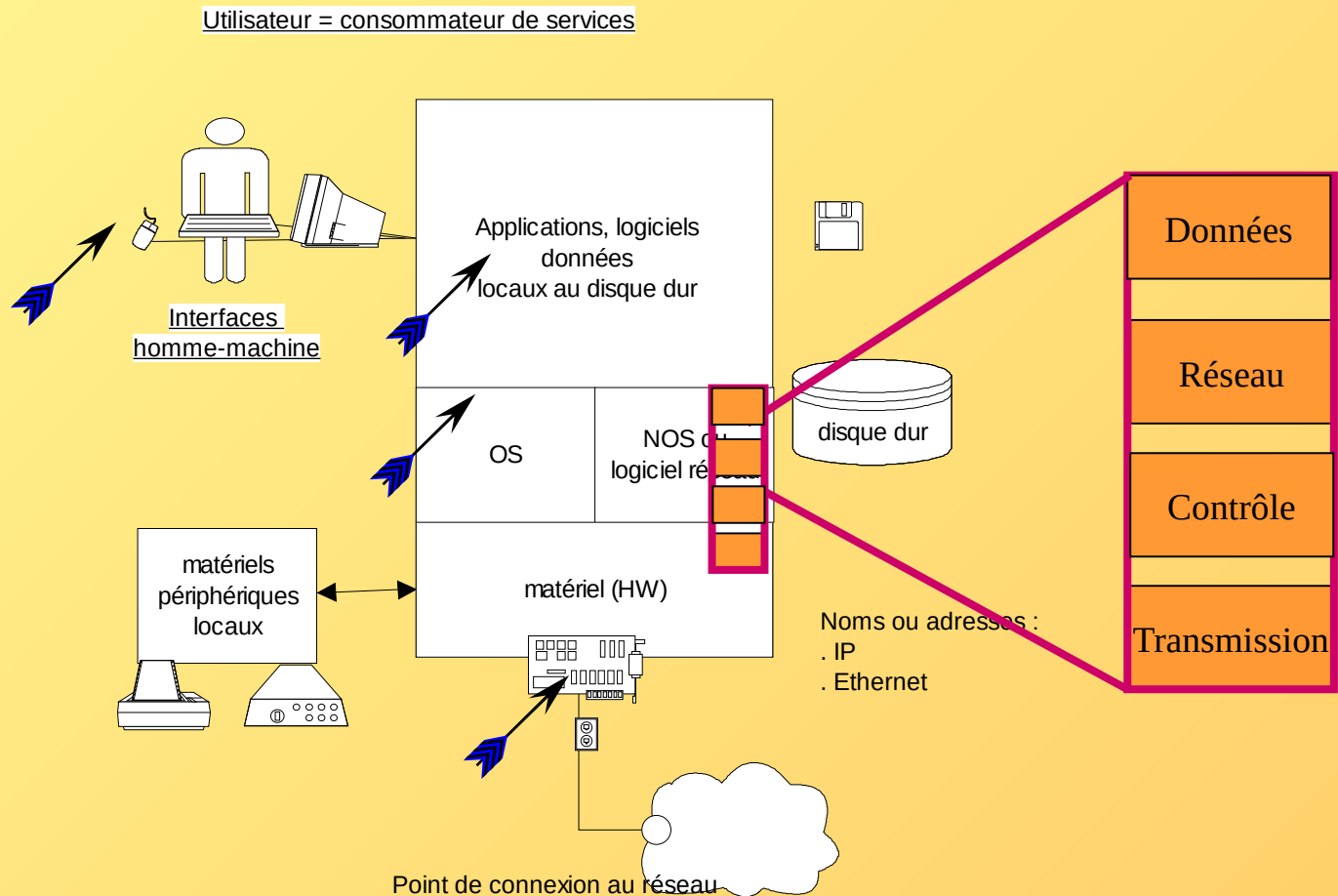
- Vue topologique : exemple de 2 terminaux A et B reliés au moyen de 3 canaux et de 2 nœuds de routage d'un réseau



- Vue protocolaire : programmes communicants répartis en couches



## Modélisation de l'architecture d'un ordinateur



## Questionnement

- Définir « protocole » ?
- Combien de protocoles sont nécessaires ?
- Citer un maximum de protocoles connus ?
- Comment classer et justifier l'existence de tous ces protocoles ?
- ...

Question : quelles sont les différences  
entre :

- Langue (naturelle)
- Langage (informatique)
- Protocole ?

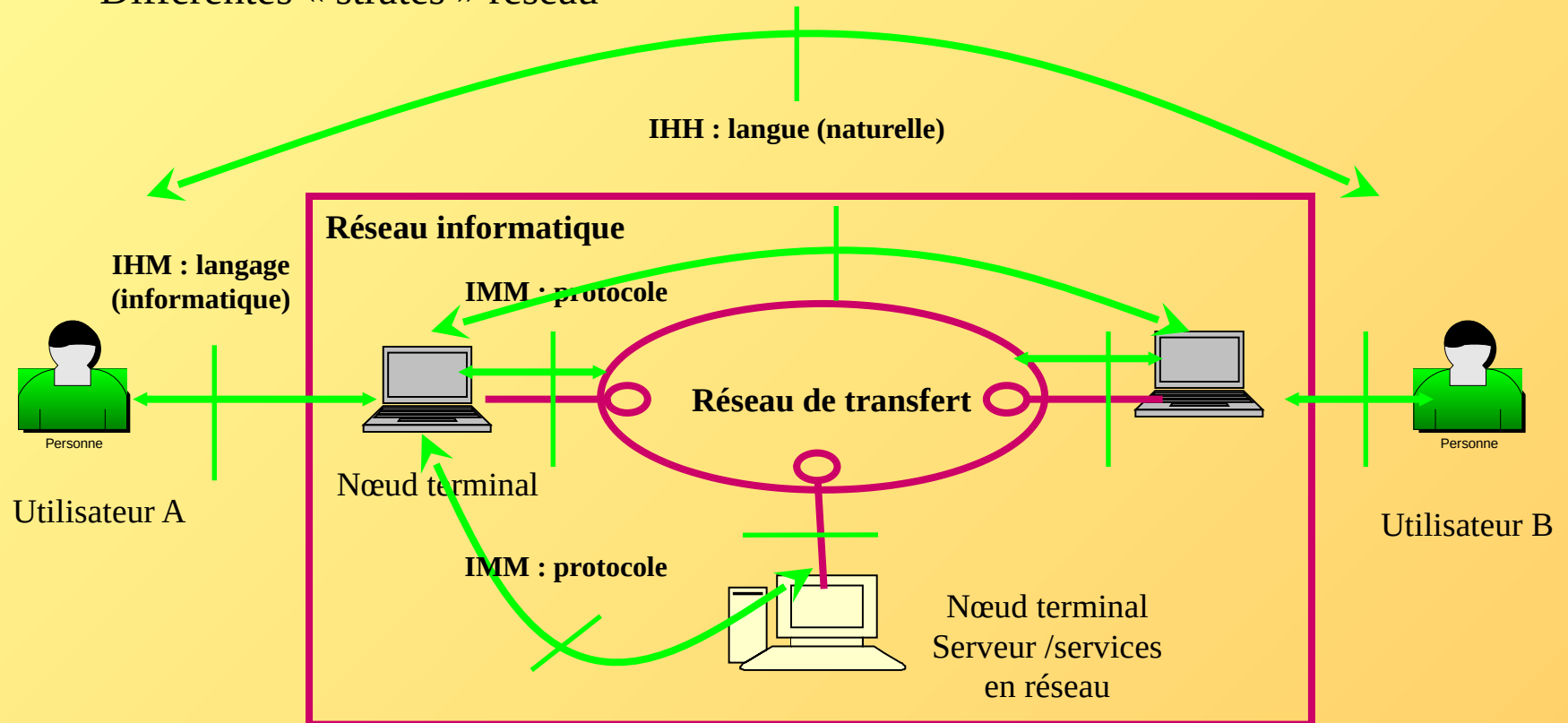


## Réponse :

- **Langue (IHH)** : conventions très générales de communication entre humains; très complexe, très riche;
- **Langage (IHM)** : conventions pour commander un ordinateur ou le programmer
- **Protocole (IMM)** : principes de langue très simplifiée et très pauvre entre machines pour supporter les besoins en communication d'applications communicantes

## Vue d'ensemble

- Interfaces : langues, langages, protocoles
- Différentes « strates » réseau



## Définition de Servin (n°1)

- On appelle protocole un ensemble de conventions préétablies pour réaliser un échange fiable de données entre deux entités.

## Définition de D. Comer (n°2)

- Protocole (Glossaire des termes)

Description formelle des *règles* et de la *structure de messages* que les ordinateurs doivent respecter pour pouvoir communiquer. Les protocoles peuvent aussi bien décrire des détails de *bas niveau* (par exemple l'ordre dans lequel on émet les bits sur une ligne) que des échanges de *haut niveau* entre programmes d'application (par exemple la façon dont deux programmes vont s'échanger des fichiers à travers un internet).

## Nécessité d'avoir plusieurs protocoles

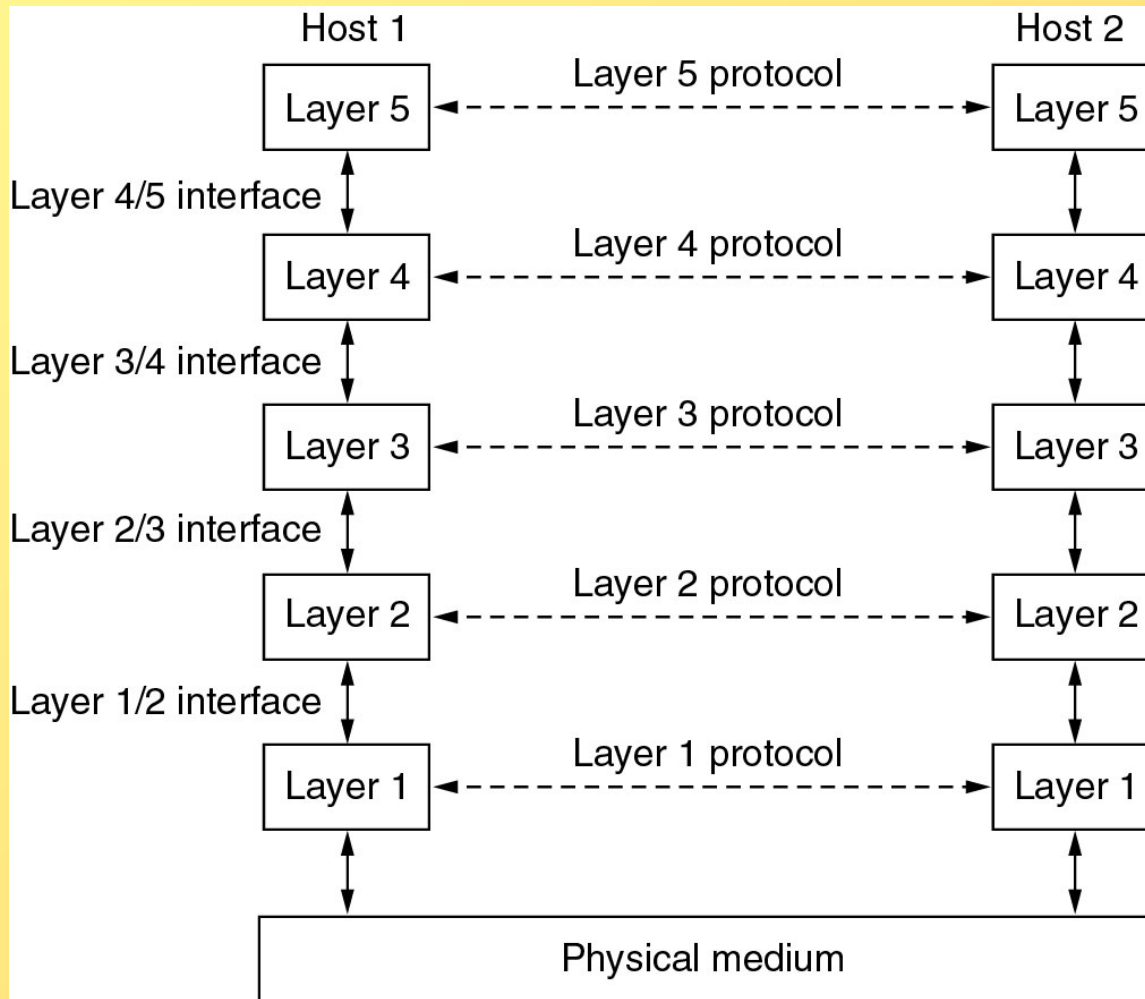
- Niveau application
  - Des systèmes informatiques doivent coopérer à la réalisation d'activités communes
- Niveau réseau
  - Remise et transport fiable des données
- Niveau équipements matériels
  - Informatique : carte réseau (et pilote système)
  - Réseau : supports de transmission et nœuds relais

## Selon Tannenbaum (Définition n°3)

- Les logiciels de réseaux sont hautement structurés
- Afin de réduire la complexité de conception, la plupart des réseaux sont organisés en strates, appelées couches ou niveaux, chacune étant placée au-dessus de la précédente
- Le rôle d'une couche est de fournir des services à la couche immédiatement supérieure tout en lui dissimulant les détails d'implémentation.

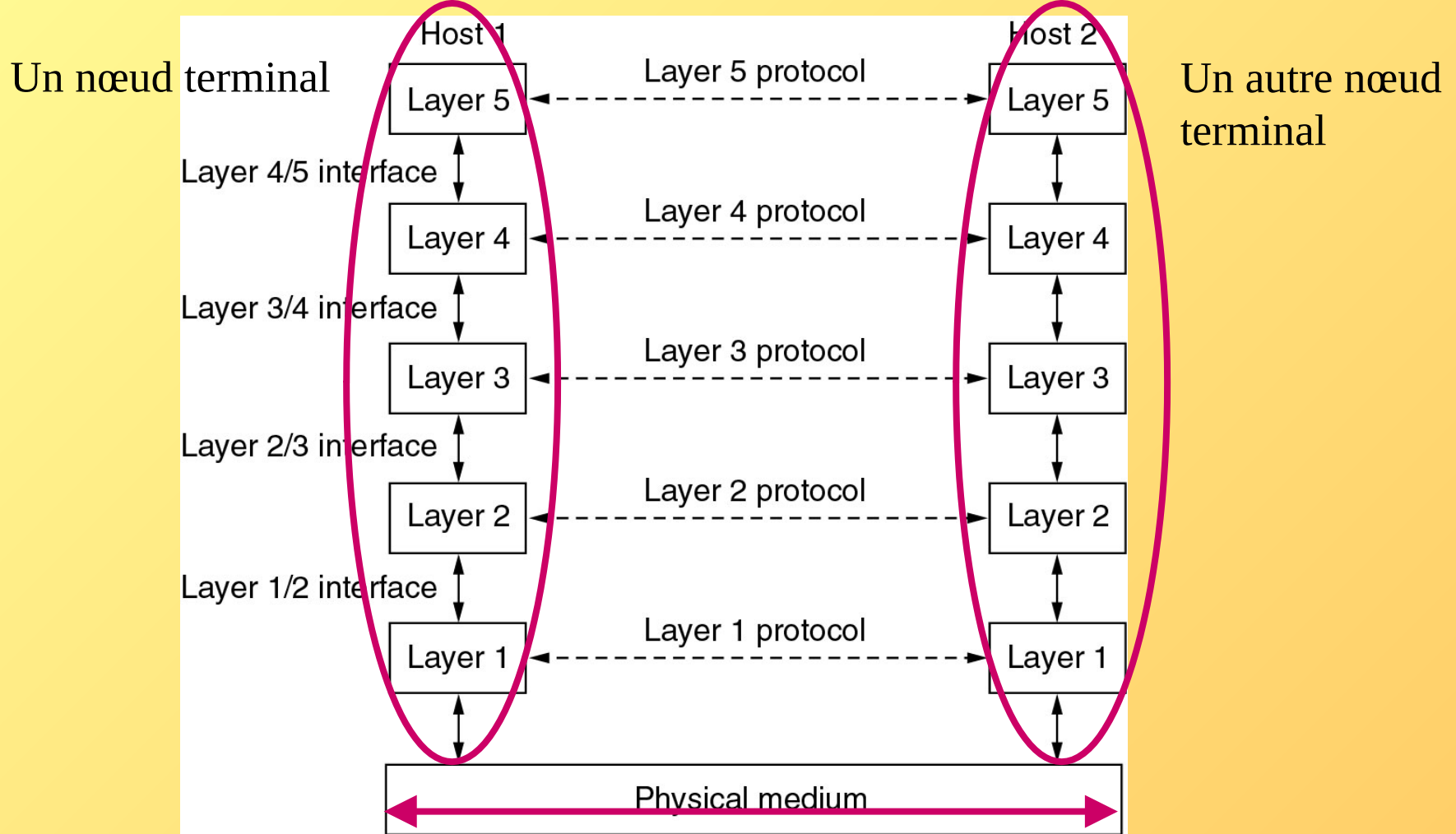
- La couche n d'une machine dialogue avec la couche n d'une autre machine. Les règles et les conventions qui gouvernent cette communication sont groupées collectivement sous le nom de protocole de couche n.
- Essentiellement, un protocole est une convention acceptée par les parties communicantes sur la façon dont leur dialogue doit prendre place.

## Couches, protocoles et interfaces

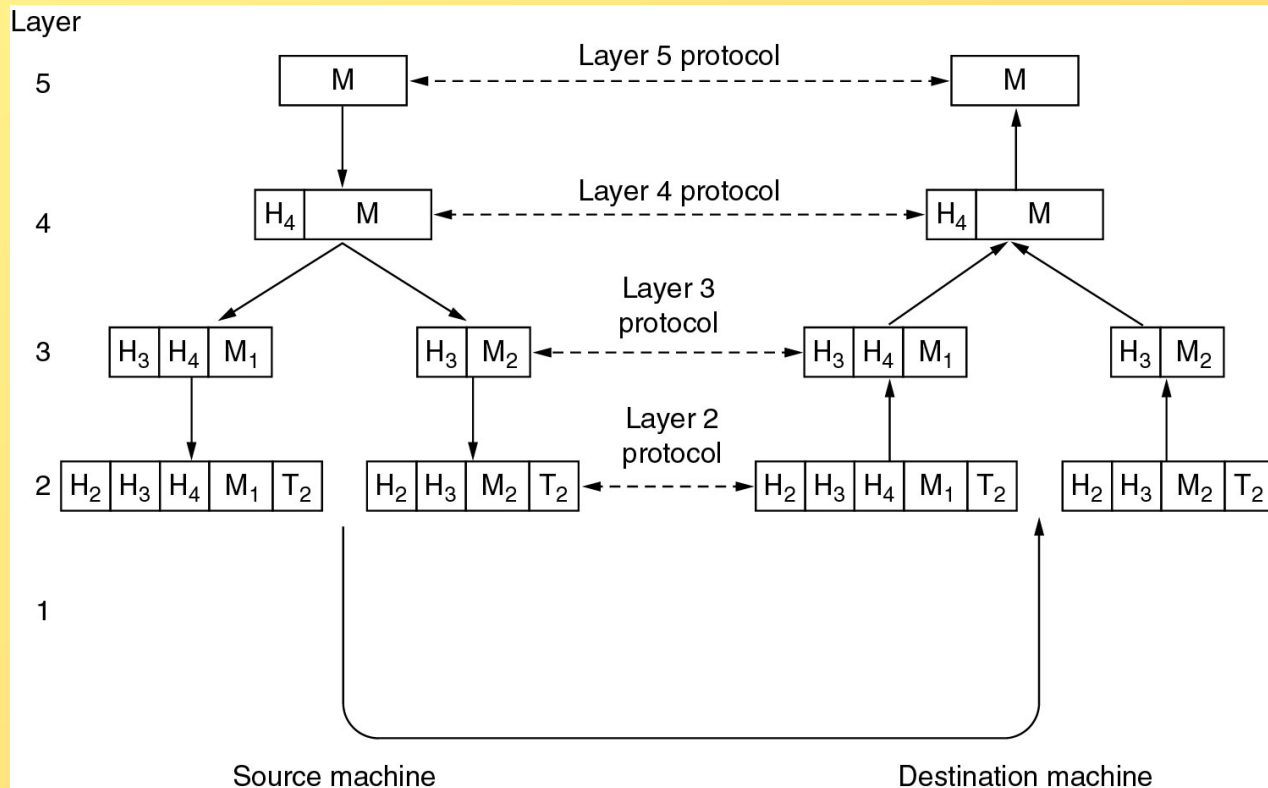




## Couches, protocoles et interfaces



- Dialogue horizontal entre processus pairs  $\equiv$  **protocole**
- Dialogue vertical entre couches adjacentes  $\equiv$  **primitives de service + encapsulation**



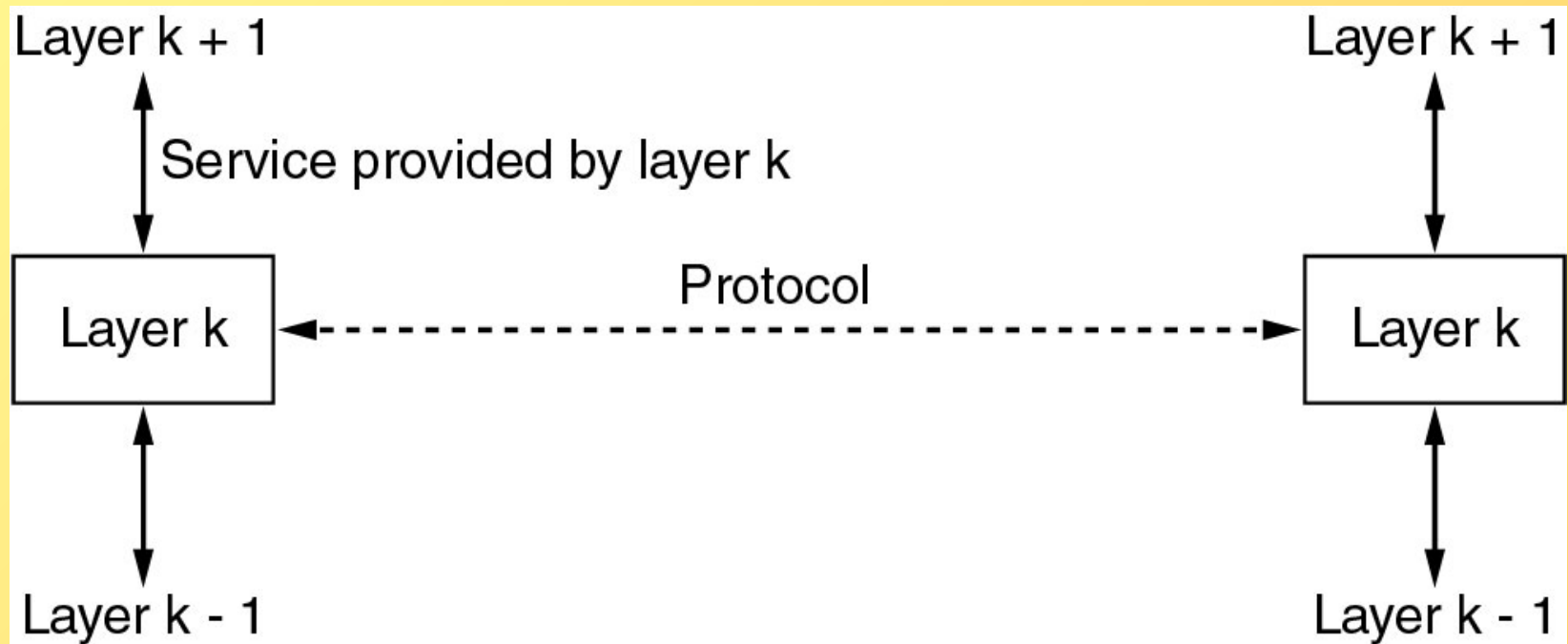
Des principes de conception sont présents dans plusieurs couches

- Addressage
- Mode de communication
- Contrôle d'erreur
- Contrôle de flux
- MTU
- Multiplexage de flux
- Routage (!)

## Services d'une couche K

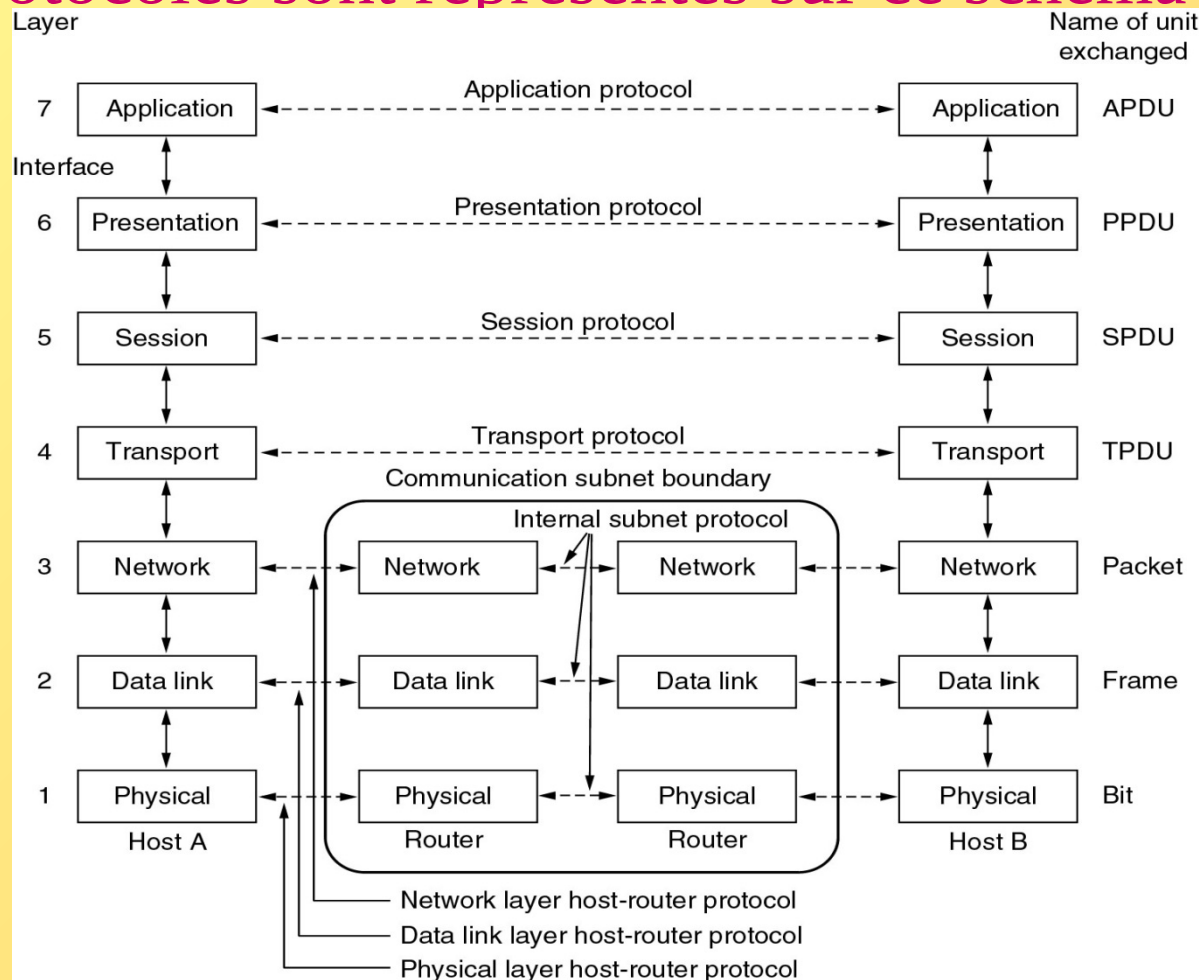
- Différents choix d'implémentation
  - avec connexion
  - ou sans connexion
- Avec connexion : modèle du système téléphonique
  - La mise en relation implique la gestion d'une connexion de bout en bout et la présence synchrone des 2 utilisateurs
- Sans connexion : modèle du système postal
  - La mise en relation concerne le routage de paquets
- Connexion et Qualité de Service
  - Fiabilité, délai, charge de traitement, ...

- Relation service - protocole



Combien de : nœuds, entités communicantes et protocoles sont représentés sur ce schéma ?

Le modèle  
de référence  
OSI

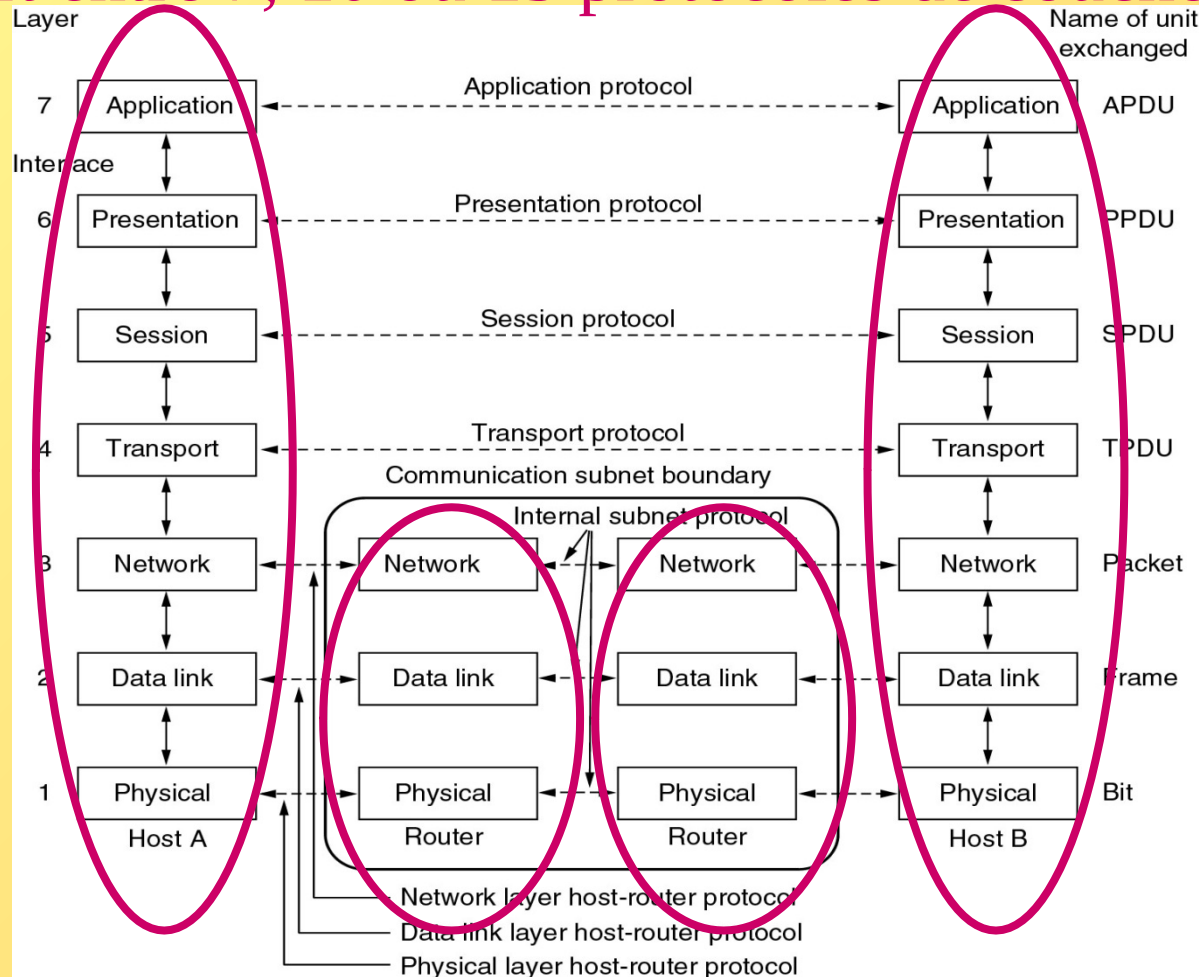


# Modèle de Référence OSI

4 nœuds et 20 entités

Et entre 7, 10 ou 13 protocoles de couche

Le modèle de référence OSI



## Critique de OSI

'80 : OSI suscite de grands espoirs, pourtant, le modèle OSI est non universel :

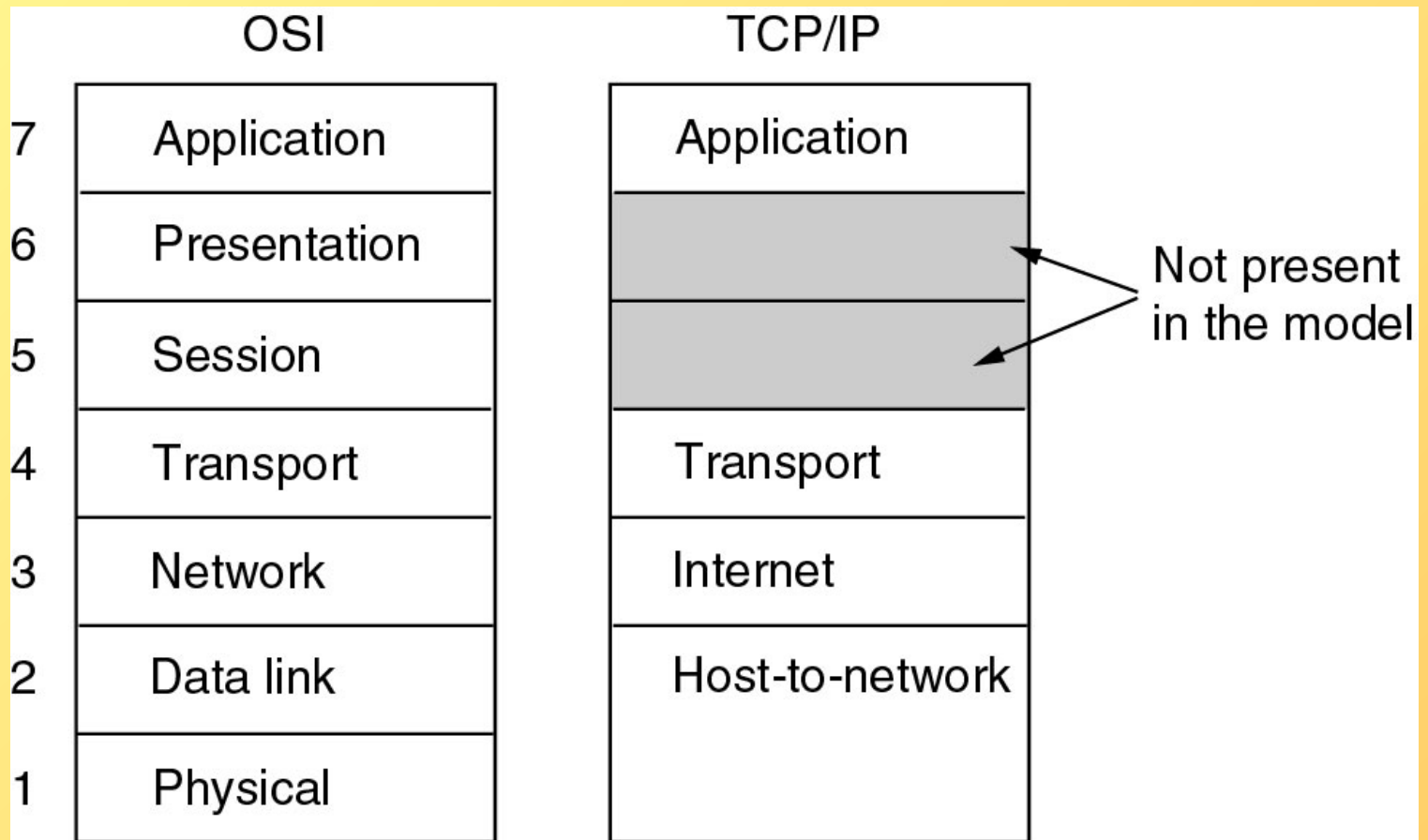
- Temps réel et contraintes temporelles
- Hauts débits : difficulté d'évolution
  - Redondance des traitements
  - Signalisation dans la bande

Modèle destiné à l'interfonctionnement  
d'applications informatiques

- Succès des couches hautes



- Le modèle de référence TCP/IP



## Origine

- Développé en 1974 pour le compte du DoD
- Description d'un **réseau logique** : masquer l'hétérogénéité
- 1980 : intégration dans UNIX BSD 4
- 1983 : Internet commercial
- 1995 : WWW
- Evolution continue

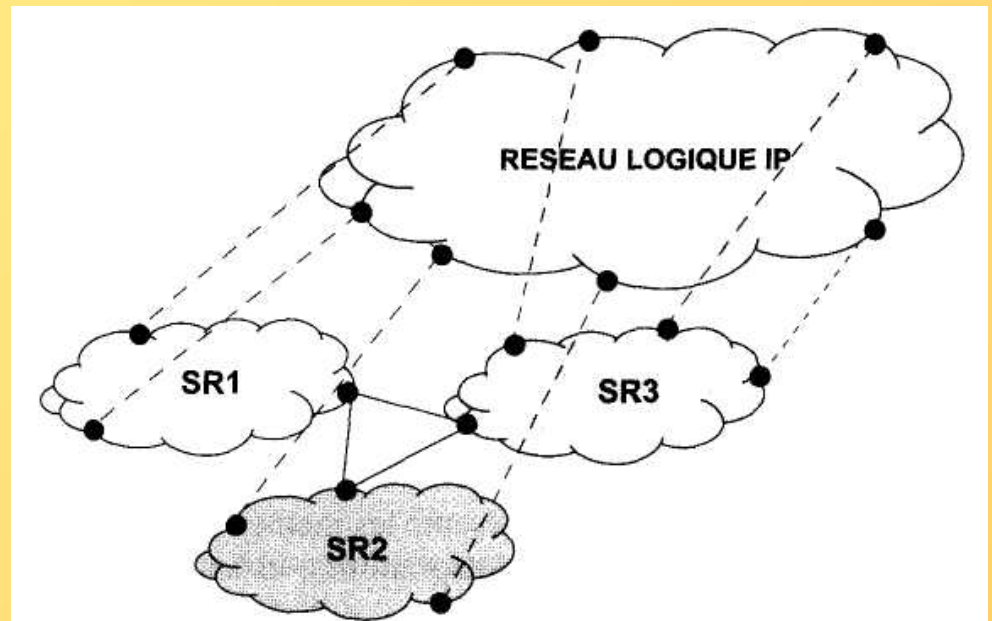


Figure 10.1 Le réseau logique IP et sous-réseaux physiques réels (SRx).

## Principe architectural

### Différences entre OSI et TCP/IP

Approches :

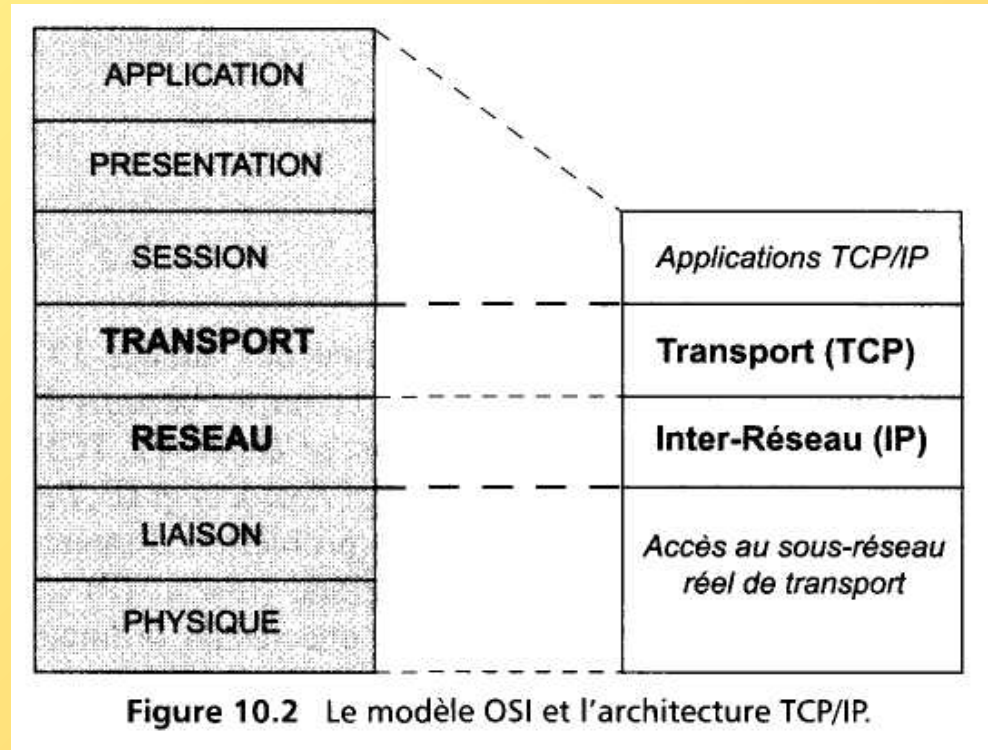
- services  $\equiv$  protocoles

Couches TCP/IP :

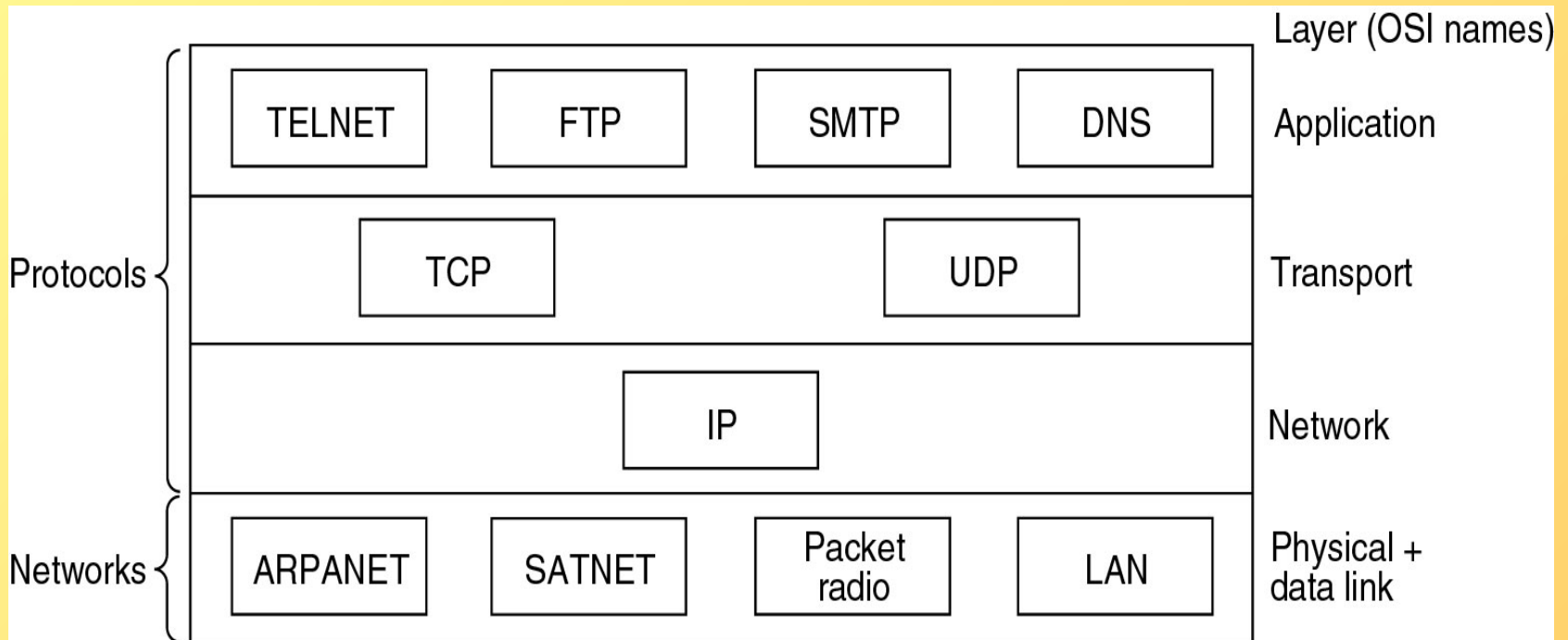
- 2 à l'origine
- TCP ou UDP
- IP : mode non connecté

Applications

- API  $\equiv$  sockets



- Réseaux et protocoles du modèle TCP/IP initial



## Le modèle de référence hybride

- Couches basses suivent le modèle OSI
- Couches hautes suivent le modèle TCP/IP

5	Application layer
4	Transport layer
3	Network layer
2	Data link layer
1	Physical layer