

27.- Architecture d'Internet

Prérequis : Aucun

Niveau: L1

Motivation : Donner un premier aperçu du fonctionnement des réseaux suffisamment précis et sans rentrer dans les détails techniques de chaque couche.

I) Introduction aux réseaux :

1.) Internet

Définition 1: Un **réseau** est un ensemble d'équipements reliés entre eux pouvant échanger des informations.

Définition 2: Un **système autonome** (AS) est un ensemble de réseaux gérés par une même entité de manière cohérente.

Exemples 3:

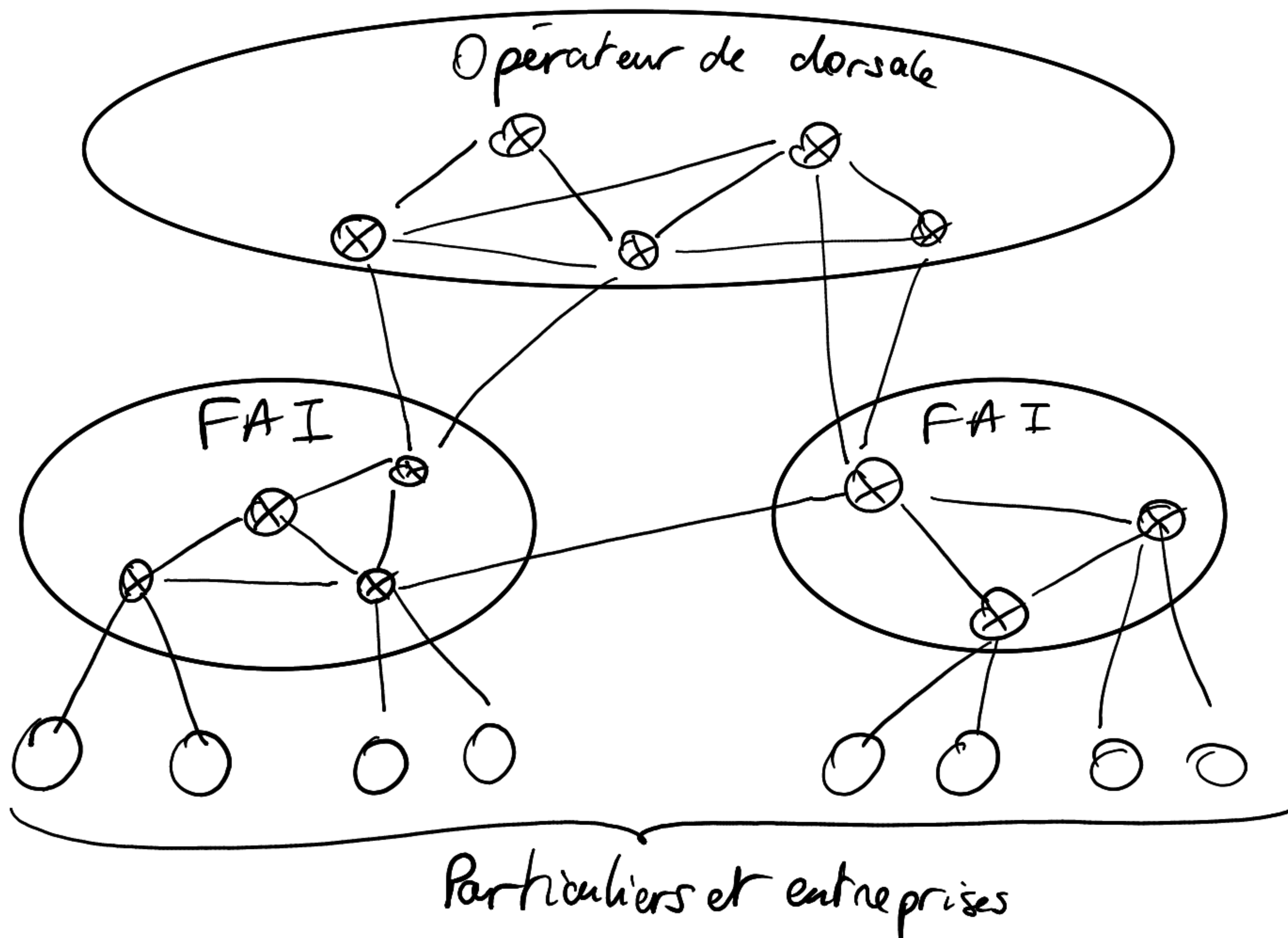
- Ordinateur / Téléphone / TV intelligente → Équipements
- Réseau personnel / Réseau de l'université (eduroam) → Réseaux
- Université / Entreprise → Systèmes autonomes

Proposition 4: Ce qu'on appelle **Internet** est l'ensemble de ces systèmes autonomes interconnectés.

Remarque 5: Il y a environ ~ 100 000 systèmes autonomes formant Internet aujourd'hui.

Remarque 6: Internet n'est donc pas contrôlé par une entreprise ou un état. On parle d'**architecture distribuée**: l'ensemble des ressources n'est pas concentrée sur une même machine mais sur des milliers d'entre-dés.

Schéma 7: Architecture d'Internet



Définition 8: Un **Fournisseur d'Accès à Internet** (ou **FAI**), est une entreprise auxquels les utilisateurs achètent de l'accès à Internet.

Remarque 9: Au sommet se trouve les **opérateurs de dorsale** (ou **FAI de niveau 1**) qui ne paient pas le transit. On dit qu'ils forment l'épine dorsale d'Internet puisque tous les autres FAI doivent se connecter à eux pour atteindre le reste du réseau.

2.) Réseaux

Proposition 10: On distingue plusieurs catégories de réseaux en fonction de leur portée et du nombre de personnes ainsi interconnectés.

On distingue alors :

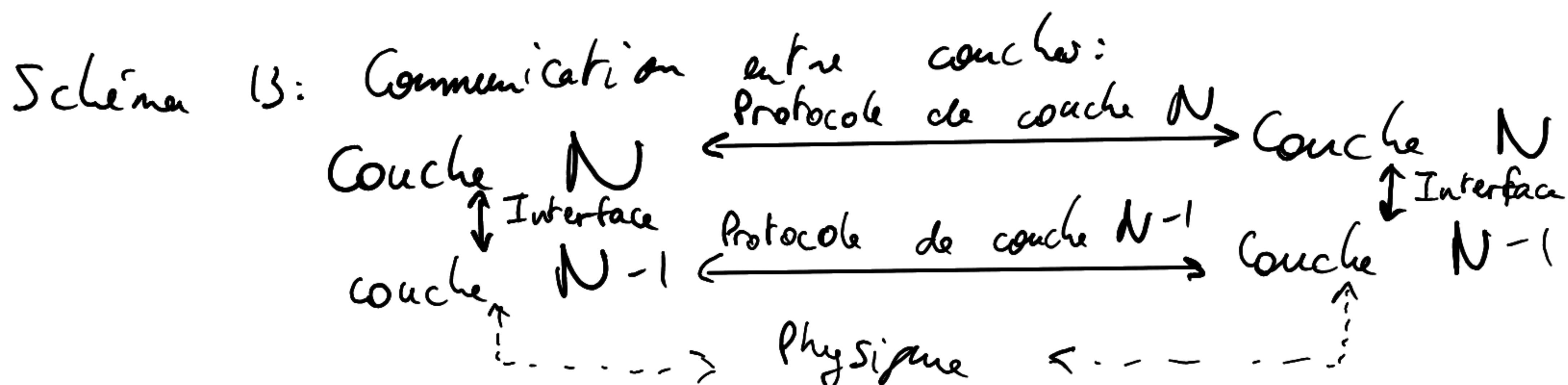
- les **réseaux personnels** (ou **PAN**) pour des équipements proches de communiquer entre eux (ex: bluetooth).
- les **réseaux locaux** (ou **LAN**) pour une maison, un appartement ... (ex: réseau personnel chez soi).
- les **réseaux métropolitains** (ou **MAN**) pour une ville (ex: réseau de télévision par câble)
- les **réseaux étendus** (ou **WAN**) pour une grande zone géographique (ex: pays, continent).

II] Communications réseaux :

1.) Modèle OSI en couches :

Proposition 11: Pour réduire la complexité de conception, la plupart des réseaux sont organisés en **couches réseaux**, permettant de donner une interface pour fournir des services en cachant les détails d'implémentation.

Proposition 12: Une couche n d'une machine communique avec la couche n d'une autre machine par des règles et conventions appelées **protocole de couche n** . D'une manière plus générale, un **protocole** est une convention formalisant la façon dont les informations sont partagées.



Ne rien écrire hors du cadre.

Schéma 14: Modèles OSI et TCP/IP

7	Application	Application	5
6	Présentation		
5	Session		
4	Transport	Transport	4
3	Réseau	Réseau	3
2	Liaison de données	Liaison de données	2
1	Physique	Physique	1
Modèle OSI		Modèle TCP/IP	

Proposition 15: Les **couches basses** du modèle OSI (couches 1 à 3) sont orientées vers les communications : elles s'assurent que les informations transmises par une machine soient bien reçues par la machine destinataire. Les **couches hautes** (couches 4 à 7) sont orientées vers les applications pour lesquelles les couches basses sont transparentes.

2.) Couche réseau

Proposition 16: La couche réseau s'occupe du **roulage** des données, c'est-à-dire de la transmission des données entre deux hôtes situés dans deux réseaux distincts. Différents **algorithmes de roulage** sont alors utilisés selon les situations.

a.- Internet Protocol

Proposition 17: La famille de protocoles **Internet Protocol (IP)** est la plus importante de la couche réseau. Celle-ci assure la cohésion d'Internet; elle permet d'interconnecter plusieurs hôtes sur différents réseaux pouvant être distants.

Proposition 18: Les protocoles IP les plus importants sont les protocoles **IPv4** et **IPv6**, définissant respectivement les **adresses IPv4** et les **adresses IPv6**. Elles-ci permettent, entre autres, d'identifier un hôte de manière unique sur un réseau.

Remarque 19: Les adresses IPv4 sont stockées sur 32 bits et sont représentées sous forme décimale pointée.

Proposition 20: Il existe deux types d'adresses IP: les adresses **publiques**, si elles sont accessibles depuis l'extérieur du réseau, et **privées** si elles ne le sont pas.

Proposition 21: Il est possible de partitionner un réseau en **sous-réseaux** d'adresses IP généralement contiguës.

b.- Routage

Proposition 22: On distingue deux types de routage: le routage **statique** pour des réseaux dont la topologie ne change pas ou presque au cours du temps, et le routage **dynamique**, largement majoritaire.

Proposition 23: Dans le routage dynamique, on retrouve deux algorithmes principaux: **OSPF**, pour le routage au sein d'un même système autonome, et **BGP** entre plusieurs systèmes autonomes.

DEV: Principe et fonctionnement du protocole **OSPF**

3.) Couches applicatives

Proposition 24: Les couches applicatives (couches 5 à 7 du modèle OSI, 5 du modèle TCP/IP) fournissent aux utilisateurs des applications utilisables par le réseau.

Proposition 25: Beaucoup d'applications fonctionnent selon le modèle **client-serveur**, dans lequel une ou plusieurs machines clientes demandent des informations à une même machine servant les données.

Proposition 26: Le protocole **Domain Name System (DNS)** est l'un des protocoles les plus importants de la couche applicative: il permet de résoudre les noms, c'est-à-dire de traduire les noms de domaine vers, généralement, des adresses IP.

DEV: Fonctionnement du protocole **DNS**

Remarque 27: Il existe beaucoup d'applications différentes, avec pour chacune des protocoles associés, uniques ou non.

Exemple 28: Le **WEB** est le service le plus utilisé d'internet: il utilise de manière sous-jacente le protocole textuel HTTP et une architecture client-serveur.