Modèle réseau et interconnexion

Definitions importantes

Réseaux

- **Réseau informatique** : ensemble d'ordinateurs et équipements reliés pour échanger des données.
- **Interconnexion** : relier plusieurs réseaux entre eux (ex. réseau maison ↔ Internet).

Types de réseaux

- **LAN (Local Area Network)** : petit réseau local (maison, bureau, école). Rapide et limité géographiquement.
- **WAN (Wide Area Network)** : réseau grande échelle (pays, continents). Relie plusieurs LAN.
- **Internet** : interconnexion mondiale de réseaux, utilisant TCP/IP.

Segmentation

- **VLAN (Virtual LAN)** : (Virtual Local Area Network) un réseau local virtuel qui permet de regrouper des machines logiquement, même si elles ne sont pas physiquement connectées au même endroit.
  C'est une segmentation logique d'un réseau physique.

Adressage & traduction

- **Adresse IP** : numéro unique d'un appareil sur le réseau (ex. 192.168.1.5).
- **IPv4** : format d'adresse classique (4 nombres entre 0 et 255). Limité à 4,3 milliards d'adresses.
- **IPv6** : nouveau format d'adresse, quasi illimité.
- **NAT (Network Address Translation)** : traduit une IP privée en IP publique.
- **PAT (Port Address Translation)** : version du NAT qui distingue les connexions avec des numéros de ports.
- **Port** : "porte logique" d'un appareil pour identifier un service (ex. 80 = web, 25 = mail).

Routage

- **Routage** : choix du chemin pour faire passer les données d'un réseau à un autre.
- **Routeur** : équipement qui fait passer les paquets vers le bon réseau.
- **Table de routage** : liste des routes connues d'un routeur.
- **Route par défaut** : chemin à prendre si le routeur ne connaît pas la destination exacte.
- **Paquets** : unité de base de transmission sur un réseau, contenant à la fois les données et les informations nécessaires.

Types de Réseaux : LAN, WAN, et Internet

LAN (Local Area Network)	Réseau local, limité géographiquement à une petite zone (domicile, bureau, école). *Caractéristiques :* Haute vitesse, faible latence, sécurité relative, gestion centralisée par une seule organisation. *Exemple :* Réseau Wi-Fi domestique, réseau Ethernet d'une entreprise.
WAN (Wide Area Network)	Réseau étendu couvrant de vastes zones géographiques (villes, pays, continents). *Caractéristiques :* Vitesse variable (souvent plus lente que LAN), latence plus élevée, sécurité complexe, gestion distribuée par plusieurs organisations. *Exemple :* Internet, réseau reliant les succursales d'une multinationale.
Internet	Le plus grand WAN au monde, une interconnexion de millions de réseaux. *Caractéristiques :* Architecture ouverte, protocoles standardisés (TCP/IP), gouvernance distribuée, accessibilité globale. *Exemple :* Envoyer un email, naviguer sur un site web, utiliser une application mobile.
Comparaison	Le **LAN** est rapide et local, le **WAN** est étendu mais potentiellement plus lent, et **Internet** est le WAN ultime.

Segmentation et Organisation des Réseaux : VLAN

Un VLAN (Virtual Local Area Network) est un réseau local virtuel qui permet de regrouper des machines logiquement, même si elles ne sont pas physiquement connectées au même endroit.
C'est une segmentation logique d'un réseau physique.

Avantages des VLAN :

- **Sécurité améliorée :** Isoler le trafic sensible (e.g., données financières, ressources humaines) des autres parties du réseau. Contrôle d'accès renforcé : Limiter l'accès aux ressources critiques uniquement aux utilisateurs autorisés (e.g., seuls les comptables accèdent aux serveurs financiers).
- **Performance optimisée :** Réduire le trafic inutile sur certains segments pour éviter les ralentissements (e.g., séparer imprimantes et postes étudiants des serveurs pédagogiques).
- **Conformité facilitée :** Simplifier les audits et respecter plus facilement les réglementations (e.g., RGPD, normes bancaires) grâce à l'isolement des données sensibles.

Exemple concret :

- Tous les PC sur le même switch (étudiants, profs, admin)
- On crée des VLANs :
  - VLAN 10 → Administration
  - VLAN 20 → Professeurs
  - VLAN 30 → Étudiants
- Chaque VLAN est isolé → les étudiants ne peuvent pas accéder au trafic des profs ou de l'admin

Traduction et Adressage : NAT et PAT

NAT (Network Address Translation)	Permet à plusieurs appareils d'un LAN d'accéder à Internet avec **1 seule IP publique**
PAT (Port Address Translation)	Variante du NAT → différencie les appareils grâce aux **ports**
Pourquoi NAT/PAT ?	• **Sécurité :** Masquer les adresses IP privées du réseau local, réduisant ainsi les risques d'attaques directes. • **Économie d'adresses IP :** Permettre à de nombreux appareils d'utiliser une seule adresse IP publique partagée. • **Compatibilité :** Résoudre les problèmes de compatibilité entre les réseaux utilisant des schémas d'adressage différents.
Exemple concret :	Dans un réseau domestique, tous les appareils (ordinateurs, smartphones, tablettes) utilisent la même adresse IP publique fournie par le fournisseur d'accès à Internet grâce au NAT/PAT de la box.

Routage de Base

Définition : Le routage est le processus de déterminer le chemin optimal pour envoyer des paquets de données d'une source à une destination à travers un réseau.

Routeur : Un équipement réseau (physique ou virtuel) qui prend des décisions de routage en examinant l'adresse IP de destination des paquets et en consultant une table de routage pour déterminer le prochain saut (next hop).

Table de Routage : Une base de données contenant des informations sur les réseaux connus et la meilleure route pour atteindre chacun d'eux. Elle comprend généralement des routes directes (pour les réseaux directement connectés) et une route par défaut (pour tous les autres réseaux).

Fonctionnement simplifié :

1. Un appareil envoie un paquet à un routeur.
2. Le routeur examine l'adresse IP de destination.
3. Le routeur consulte sa table de routage.
4. Le routeur envoie le paquet au prochain saut (un autre routeur ou la destination finale).

Exemple concret : Quand votre ordinateur accède à un site web, le paquet est routé à travers plusieurs routeurs (votre routeur domestique, le routeur de votre fournisseur d'accès, etc.) jusqu'au serveur hébergeant le site web.

Conclusion: Récapitulatif des Concepts Clés

- **LAN :** Réseau local, rapide et limité géographiquement.
- **WAN :** Réseau étendu qui interconnecte plusieurs LAN sur de grandes distances.
- **Internet :** Le plus grand WAN mondial, basé sur des protocoles standardisés.
- **VLAN :** Segmentation logique d'un LAN pour améliorer la sécurité et la gestion.
- **NAT/PAT :** Traduction d'adresses IP pour permettre à plusieurs appareils d'accéder à Internet avec une seule adresse publique.
- **Routage :** Processus de détermination du chemin optimal pour acheminer les paquets de données à travers un réseau.

Importance dans la vie quotidienne : Ces concepts sont fondamentaux pour comprendre le fonctionnement d'Internet, des réseaux d'entreprise, des réseaux domestiques, et des technologies telles que le Wi-Fi, la 4G/5G, et le cloud computing.