

# Projet Réseau

---

Rohan Fossé

Module : Fondamentaux des Réseaux

De la théorie à la pratique

Janvier 2026

# Vue d'ensemble

---

## Objectif

Fondamentaux des réseaux, de la théorie à la pratique

## Les boucles

1. Modèles OSI & TCP/IP
2. Accès réseau (physique & liaison)
3. Routage et adressage IP
4. Réseau local et services

# Pourquoi des modèles en couches ?

---

## Avantages

- **Modularité** : Modifier une couche indépendamment
- **Standardisation** : Compatibilité entre fabricants
- **Simplification** : Division des problèmes complexes

# Le modèle OSI - 7 couches

---

Couche	Nom	Rôle
7	Application	Interface utilisateur
6	Présentation	Format, chiffrement
5	Session	Gestion sessions
4	Transport	TCP/UDP
3	Réseau	Routage IP
2	Liaison	Trames, MAC
1	Physique	Transmission bits

# Détails couches basses

---

## Couche 1 - Physique

- Transmission bits
- Câbles, hubs

## Couche 2 - Liaison

- Trames, MAC
- Switches

## Couche 3 - Réseau

- Paquets, IP

- Routeurs

# Ports et services

---

Port	Service
80	HTTP
443	HTTPS
22	SSH
53	DNS
21	FTP
25	SMTP

# TCP/IP - 4 couches

---

OSI (7)

TCP/IP (4)

7-6-5 App/Pres/Ses	→ Application
4 Transport	→ Transport
3 Réseau	→ Internet
2-1 Liaison/Phys	→ Accès réseau

**Modèle pratique utilisé sur Internet**



# L'encapsulation des données

---

## Le processus d'emballage successif

Application	→ DONNÉES ↓ (+ en-tête TCP/UDP)
Transport	→ SEGMENT / DATAGRAMME ↓ (+ en-tête IP)
Réseau	→ PAQUET ↓ (+ en-tête Ethernet + FCS)
Liaison	→ TRAME ↓ (conversion en signaux)
Physique	→ BITS

## À la réception

**Désencapsulation :** Chaque couche retire son en-tête

# Exemple - Navigation Web

---

## Consulter [www.example.com](http://www.example.com)

1. L7 : Requête HTTP
2. L4 : TCP + ports
3. L3 : IP source/dest
4. L2 : MAC source/dest
5. L1 : Signaux électriques

**Réception** : Désencapsulation inverse

# Supports physiques

---

## Câble cuivre (UTP)

Cat	Vitesse	Dist
5e	1 Gbps	100m
6	10 Gbps	55m
6a	10 Gbps	100m

Connecteur : RJ45

## Fibre optique

Type	Distance
Monomode	10-100 km
Multimode	500m-2km



## Wi-Fi (IEEE 802.11)

---

Norme	Fréquence	Débit max
802.11n (Wi-Fi 4)	2.4/5 GHz	600 Mbps
802.11ac (Wi-Fi 5)	5 GHz	3.5 Gbps
802.11ax (Wi-Fi 6)	2.4/5/6 GHz	9.6 Gbps

**Avantages :** Mobilité, déploiement facile

**Inconvénients :** Interférences, sécurité complexe

# Adressage MAC - Media Access Control

---

## Format

48 bits (6 octets)

00:1A:2B:3C:4D:5E

## Structure

- 3 octets : Fabricant (OUI)
- 3 octets : Série unique

## Types

- **Unicast** : 1 destinataire
- **Broadcast** : Tous

FF:FF:FF:FF:FF:FF

# Trame Ethernet II

---

Préam 8oct	MAC dest	MAC src	Type 2oct	Data 1500	FCS 4oct
---------------	-------------	------------	--------------	--------------	-------------

Taille : 64 à 1518 octets | MTU : 1500

# Protocole ARP - Address Resolution Protocol

---

**Problème** : Connaît IP, besoin MAC

**Solution** : ARP = IP ↔ MAC

## Fonctionnement

1. Requête broadcast : "Qui a l'IP X ?"
2. Réponse unicast : "Moi ! MAC = Y"
3. Cache ARP temporaire



# Équipements réseau

---

Équipement	Couche	Fonction
Hub	1	Répète signal partout (obsolète)
Switch	2	Transmet selon MAC
Routeur	3	Route selon IP

# Switch - Table MAC

---

## Processus

1. Trame arrive → Note "MAC source → port"
2. MAC connue ? → Envoi direct
3. MAC inconnue ? → Diffusion

**Timeout : 300s**

# IPv4

---

Format : 32 bits / 4 octets

192.168.1.100 = 11000000.10101000.00000001.01100100

## Structure

- Partie réseau + Partie hôte
- Masque : 255.255.255.0 ou /24

# Classes IPv4

---

Classe	Masque	Hôtes
A	/8	16M+
B	/16	65k+
C	/24	254

## Privées (RFC 1918)

- 10.0.0.0/8
- 172.16.0.0/12
- 192.168.0.0/16

Loopback : 127.0.0.1

# Subnetting

---

Pourquoi ? Segmentation, sécurité, optimisation

Exemple : `192.168.1.0/24`

- Sans : 1 réseau, 254 hôtes
- Avec /26 : 4 réseaux, 62 hôtes chacun

# Calcul subnetting

---

## Formules

- Sous-réseaux =  $2^{(\text{bits empruntés})}$
- Hôtes =  $2^{(\text{bits hôte})} - 2$

## Exemple /24 → /26

- 2 bits empruntés = 4 sous-réseaux
- 6 bits hôte = 62 hôtes

# Routage

---

**Fonction :** Acheminer paquets entre réseaux

## Types de routes

- Connectées (directes)
- Statiques (manuelles)
- Dynamiques (RIP, OSPF, EIGRP)

# Passerelle par défaut

---

0.0.0.0/0 = Route de dernier recours

PC → Internet : Utilise la passerelle par défaut



# VLANs

---

**Définition** : Segmentation logique réseau

## Avantages

- Sécurité (isolation)
- Performance (moins broadcast)
- Flexibilité

**Types** : Data, Voice, Management

# Configuration VLAN

---

```
# Créer VLAN
vlan 10
  name COMPTA

# Port access
interface fa0/1
  switchport mode access
  switchport access vlan 10

# Port trunk
interface gi0/1
  switchport mode trunk
```

# DNS - Domain Name System

---

Fonction : Nom → IP

`www.google.com` → `142.250.74.206`

Hierarchie

`.` (root) → `.com` → `google.com` → `www`

# Enregistrements DNS

---

Type	Fonction
A	Nom → IPv4
AAAA	Nom → IPv6
CNAME	Alias
MX	Messagerie
NS	Serveur noms

# Résolution DNS

---

1. Cache local
2. Serveur récursif
3. Serveur racine
4. Serveur TLD
5. Serveur autoritaire
6. Mise en cache

**Commandes :** `nslookup`, `dig`

# DHCP - Dynamic Host Configuration Protocol

---

**Fonction :** Attribution auto IP

**Processus DORA**

1. **Discover** (broadcast)
2. **Offer** (serveur)
3. **Request** (client)
4. **Acknowledge** (serveur)

# Sécurité réseau

---

## CIA Triad

- Confidentialité
- Intégrité
- Disponibilité

## Bonnes pratiques

- HTTPS, SSH, TLS
- Mots de passe forts
- VLANs
- Mises à jour

# Outils diagnostic

---

Commande	Fonction
ping	Test connectivité
tracert	Tracer chemin
ipconfig	Config IP
nslookup	Requête DNS
arp -a	Table ARP

Wireshark : Analyse trafic



# Travaux pratiques

---

1. Configuration LAN de base
2. VLANs et trunking
3. Subnetting et routage
4. DHCP et DNS
5. Analyse Wireshark

# Points clés

---

1. OSI (7) et TCP/IP (4)
2. Encapsulation des données
3. MAC (L2) vs IP (L3)
4. ARP = IP ↔ MAC
5. Switch (MAC) vs Routeur (IP)
6. Subnetting et VLANs
7. DNS et DHCP

# Pour aller plus loin

---

## Certifications

- CCNA
- CompTIA Network+

## Outils

- Packet Tracer
- GNS3

## Documentation

- RFCs
- Cisco Academy
- Forums techniques

# Questions

---

1. Couche OSI du routage ?
2. TCP vs UDP ?
3. Hôtes dans /26 ?
4. Rôle ARP ?
5. Qu'est-ce qu'un VLAN ?
6. Commande test connectivité ?
7. DNS = ?
8. 3 premiers octets MAC = ?

# Réponses

---

1. Couche 3
2. TCP (fiable) / UDP (rapide)
3. 62 hôtes
4. IP → MAC
5. Segmentation logique
6. ping
7. Domain Name System
8. OUI (fabricant)

# Merci !

---