

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

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

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

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

Trame Ethernet II

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

Taille : 64 à 1518 octets | MTU : 1500

Protocole ARP

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

Fonction : Nom → IP

www.google.com → 142.250.74.206

Hiérarchie

- (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

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 !
