



ANNÉE PASSERELLE EN INGÉNIERIE



Chapitre 12 — DHCP et DNS

Introduction à la Téléinformatique

Vincent Audergon · HEIA-FR

Année académique 2026-2027

- 01 DHCP : attribution dynamique d'adresses**
- 02 DNS : résoudre les noms de domaine**

À l'issue de ce chapitre, vous saurez :

- **définir** le rôle de DHCP dans l'attribution dynamique d'adresses IP ;
- **expliquer** le déroulement du processus DORA et la notion de bail ;
- **définir** le rôle de DNS dans la résolution de noms de domaine ;
- **distinguer** résolution récursive et résolution itérative ;
- **décrire** les notions de FQDN, zone, autorité, serveurs principal/secondaire ;
- **citer** les principaux types d'enregistrements DNS (A, AAAA, CNAME, MX, NS, TXT).

SECTION

01 —

DHCP : attribution dynamique d'adresses

- 01 **DHCP : attribution
dynamique d'adresses**
- 02 DNS : résoudre les noms de
domaine

Vous rejoignez le Wi-Fi de l'école. Rien à configurer. Comment votre ordinateur obtient-il une adresse IP ?



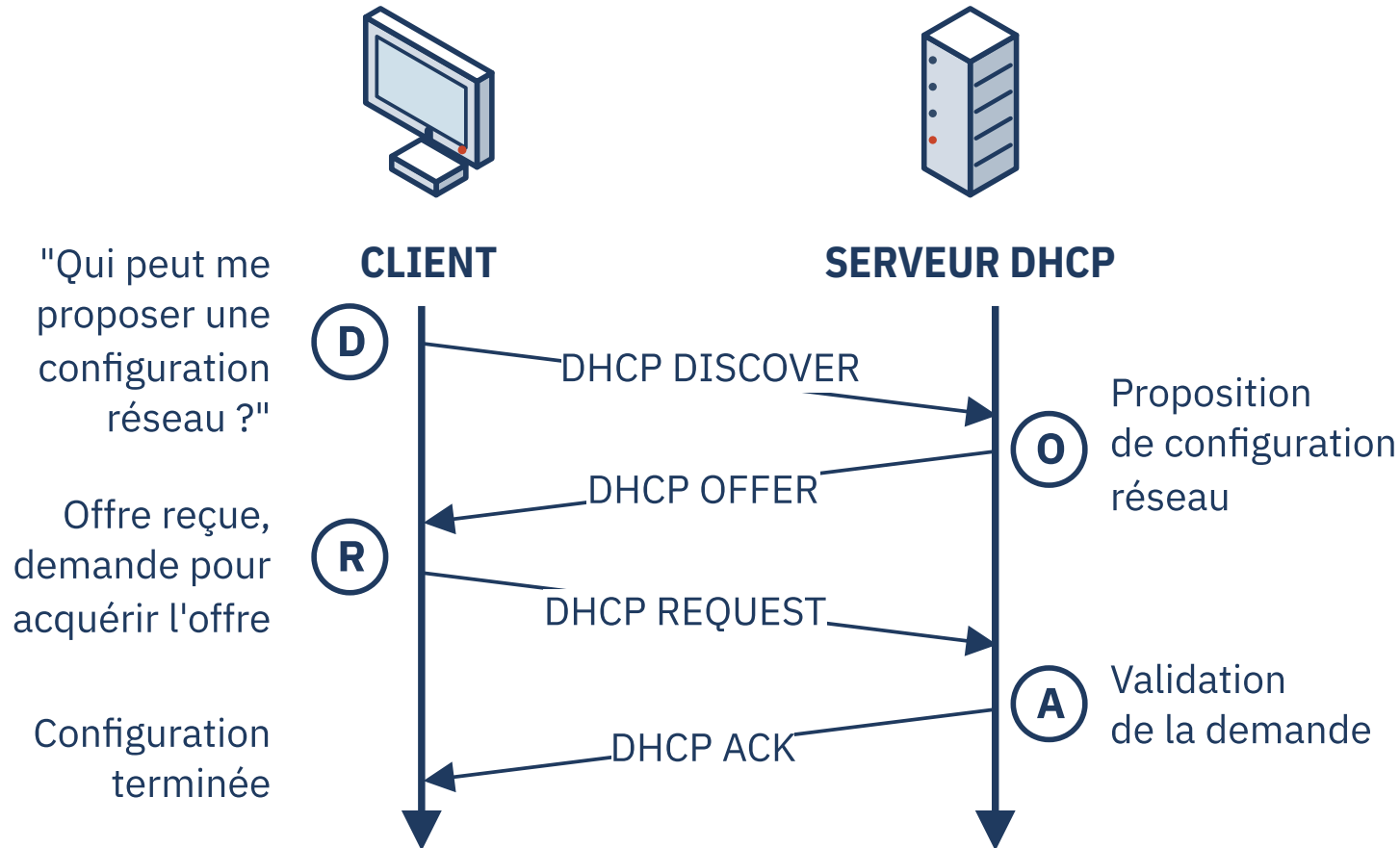
DÉFINITION • DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol : protocole applicatif (L7) qui attribue automatiquement une adresse IP et des paramètres réseau aux périphériques.

Fonctionne sur **UDP** (ports **67** serveur / **68** client). Fournit :

- l'**adresse IP** dans le réseau local,
- le **masque** de sous-réseau,
- la **passerelle** par défaut (gateway),
- les **serveurs DNS**.

Le processus DORA



DÉFINITION • BAIL (LEASE)

Attribution d'une adresse IP pour une **durée limitée**. Le client doit la renouveler (DHCP REQUEST) avant expiration pour la conserver.

REMARQUE

Sans bail, une pénurie d'adresses surviendrait vite dans un réseau où les périphériques se connectent et se déconnectent en permanence.

ASTUCE

Renouvellement = même échange REQUEST / ACK que l'attribution initiale.

? QUESTION 1

Un client envoie un `DHCP DISCOVER` . Deux serveurs DHCP sont présents sur le réseau : l'un connecté au même switch, l'autre de l'autre côté d'un routeur. Qui répond ?

RÉPONSE

Seul le serveur **sur le même switch** : `DHCP DISCOVER` est envoyé en **broadcast limité** (`255.255.255.255`), qui **ne traverse jamais un routeur**. Le serveur distant ne reçoit rien, sauf si un **DHCP relay** est configuré sur le routeur.

Multiples serveurs, aucun serveur

Plusieurs offres

Le client accepte la **première** offre reçue (REQUEST). Les autres serveurs libèrent leur proposition.

ATTENTION

Des pools qui se chevauchent → conflits d'adresses. La redondance coordonnée (split-scope, failover) reste, elle, une bonne pratique.

Aucune réponse

- **IP statique** configurée manuellement.
- **APIPA** : 169.254.0.0/16 , communication locale seulement (pas d'Internet).

? QUESTION 2

Citez un cas où un client refuserait une offre (`DHCP DECLINE`), et un cas où le serveur refuserait une demande (`DHCP NAK`).

RÉPONSE

- **DECLINE** : le client détecte (via ARP) que l'IP proposée est déjà utilisée sur le réseau.
- **NAK** : le client tente de renouveler une IP qui a été réattribuée à un autre client, ou hors de la plage configurée.

SECTION

02 —

DNS : résoudre les noms de domaine

- 01 DHCP : attribution
dynamique d'adresses
- 02 **DNS : résoudre les noms
de domaine**

L'annuaire d'Internet



DÉFINITION • DNS

Domain Name System : traduit les noms de domaine (lisibles par l'humain) en adresses IP (utilisées par les machines), et vice versa.

REMARQUE

Avant 1983, les correspondances étaient stockées dans un simple fichier texte, `hosts.txt`, distribué manuellement, vite ingérable à l'échelle d'Internet.

DÉFINITION · FQDN

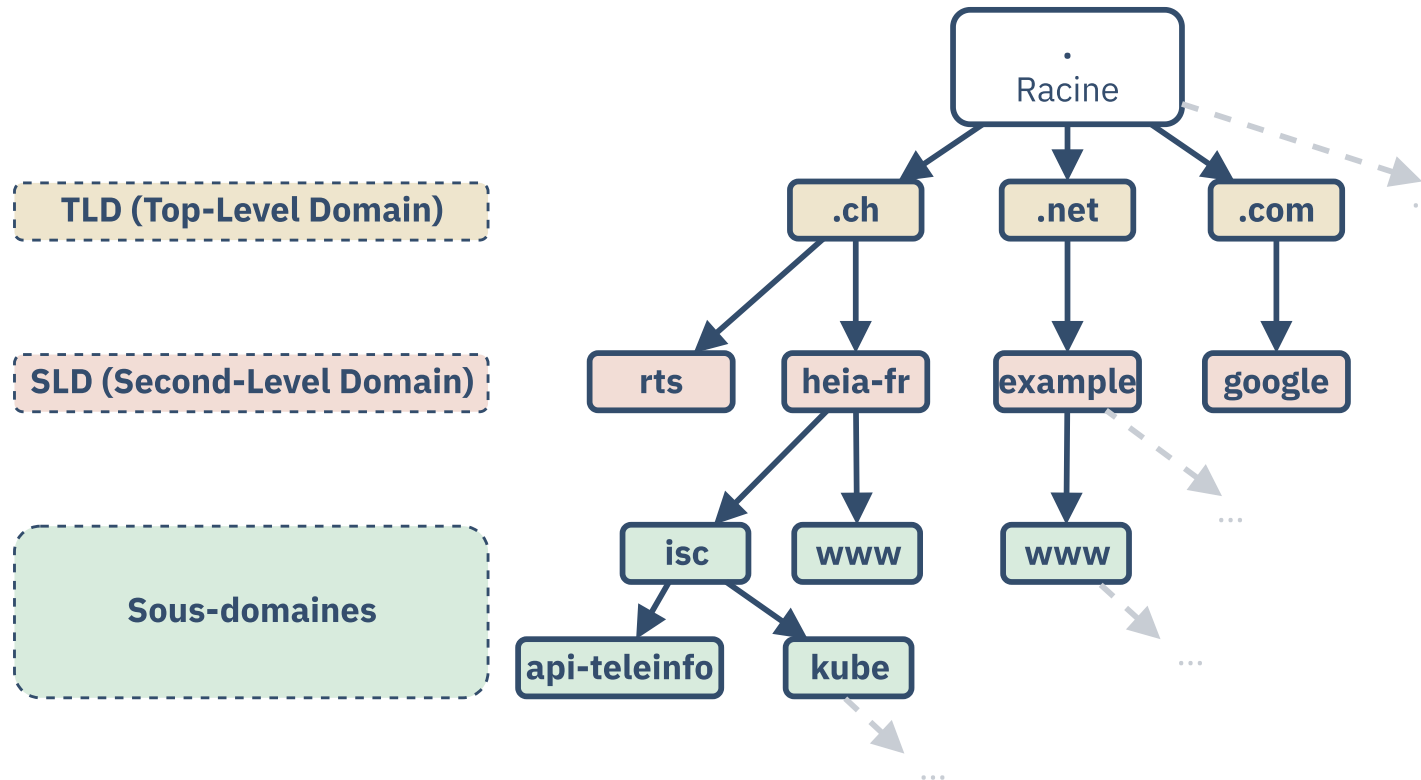
Fully Qualified Domain Name : nom de domaine complet, incluant tous les niveaux jusqu'à la racine. Ex. `www.example.com`.

- `www` : nom d'hôte / sous-domaine
- `example` : domaine de second niveau (**SLD**)
- `com` : domaine de premier niveau (**TLD**)
- `.` : domaine racine (**implicite**, géré par l'ICANN)

REMARQUE

Le point final n'est jamais tapé, mais toujours sous-entendu : `www.google.ch`.
fonctionne aussi bien que `www.google.ch.`

HIERARCHIE DNS



Registre et registrar

- ICANN (Internet Corporation for Assigned Names and Numbers) : gère la racine et délègue les TLD aux registres.
- Registre : gère la base de données des noms de domaine d'un TLD.
- Registrar : vend les noms de domaine aux utilisateurs finaux, et les inscrit dans la base du registre.

L'ICANN délègue chaque TLD à un **registre** (ex. Switch pour `.ch`), qui coordonne des **registrars** (ex. Infomaniak) vendant les noms de domaine aux utilisateurs.

DÉFINITION · ZONE DNS

Ensemble de noms de domaine géré par des serveurs **autoritaires**, qui détiennent les enregistrements et peuvent y répondre définitivement.

Les serveurs DNS sont organisés en niveaux : **racine** → **TLD** → **second niveau** → **sous-domaines**, miroir de la hiérarchie des noms.

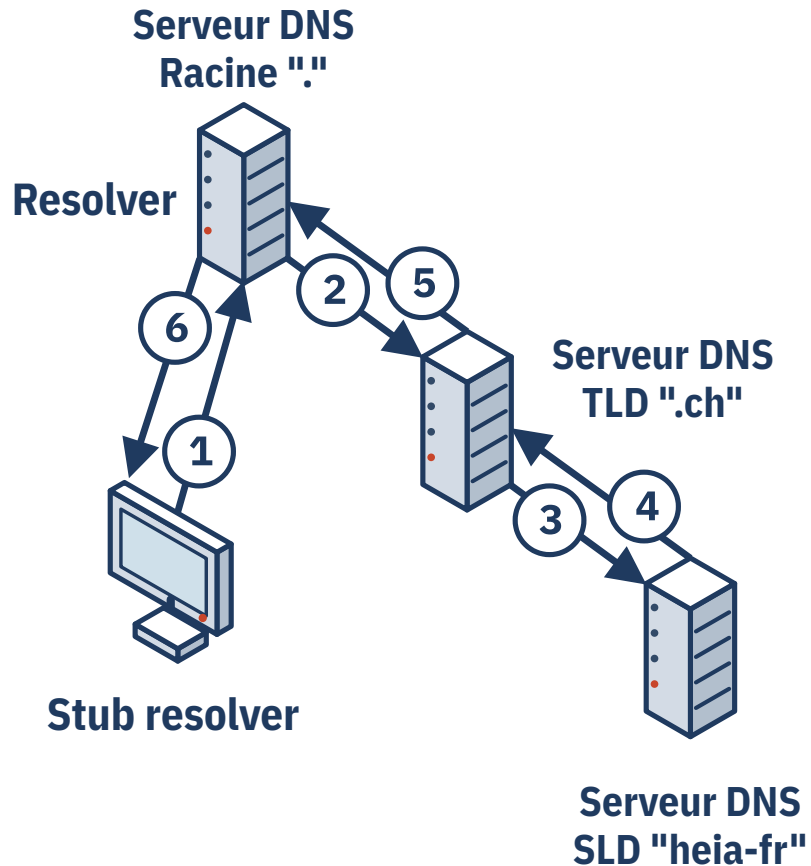
? QUESTION 3

Dans `mail.exemple.ch.`, identifiez le nom d'hôte, le SLD, le TLD et la racine.

RÉPONSE

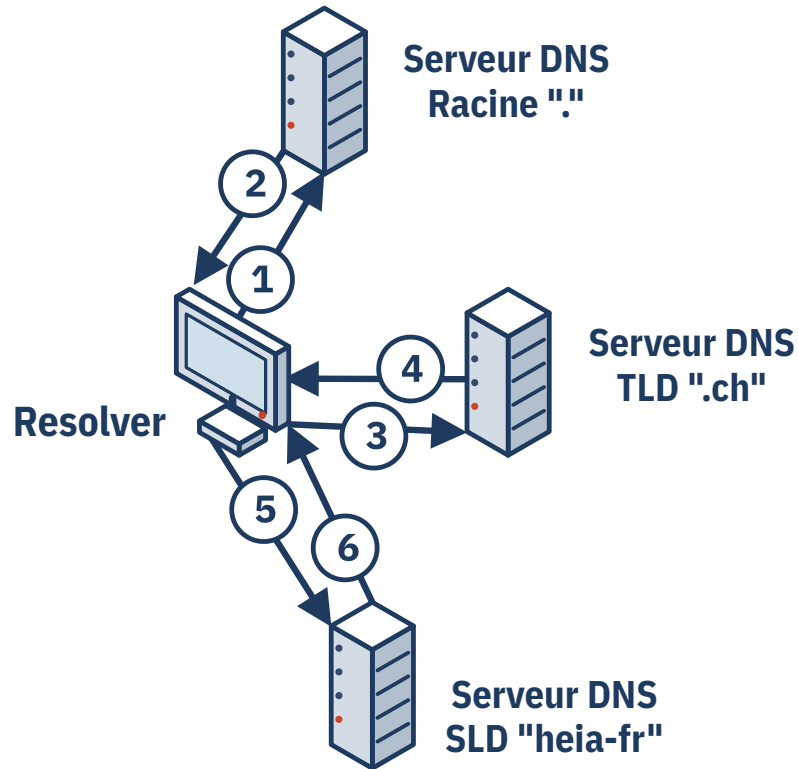
Hôte : `mail` . **SLD** : `exemple` . **TLD** : `ch` . **Racine** : `.` (le point final, implicite).

Résolution récursive



Le serveur DNS (**resolver**) prend en charge **tout** le processus pour le client, qui n'est qu'un **stub resolver** : il transmet la requête et attend la réponse finale.

Résolution itérative



Le serveur DNS (**resolver**) répond avec des **informations partielles** : le nom du serveur suivant à interroger. Le client doit lui-même relancer la requête jusqu'à obtenir la réponse finale.

REMARQUE

En pratique : **récurive** du client vers son resolver local, **itérative** entre le resolver et les serveurs racine / TLD / autoritaires.

? QUESTION 4

La commande `dig +trace` interroge successivement les serveurs racine, puis TLD, puis autoritaires, en recevant à chaque étape le nom du serveur suivant. Résolution récursive ou itérative ?

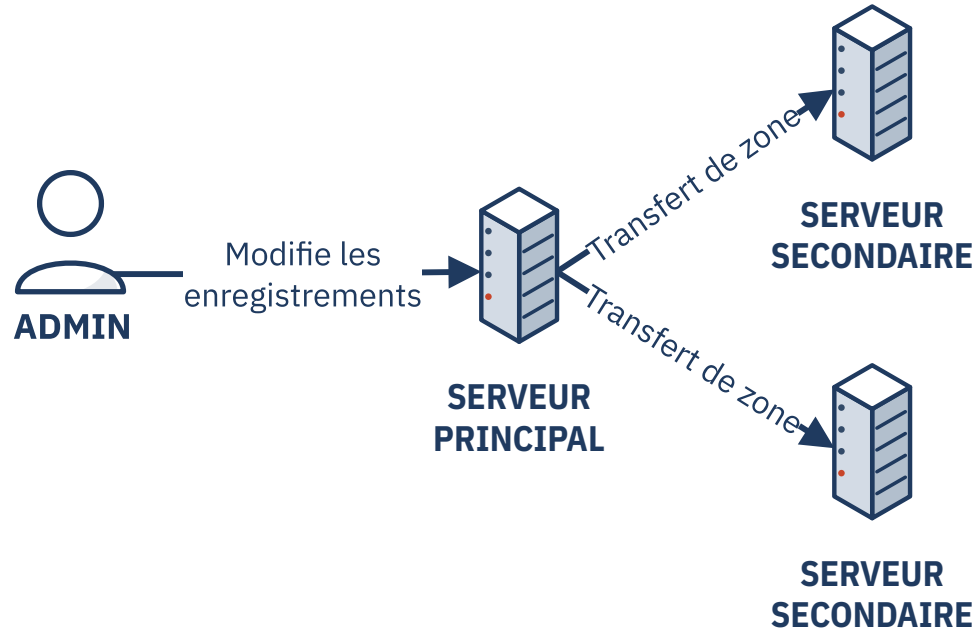
RÉPONSE

Itérative : `dig` reçoit à chaque étape une réponse partielle (le serveur suivant à interroger) et doit lui-même relancer la requête.

Types d'enregistrements DNS

Type	Rôle
A	Nom de domaine → adresse IPv4
AAAA	Nom de domaine → adresse IPv6
CNAME	Alias vers un autre nom de domaine (nom canonique)
MX	Serveur(s) de messagerie du domaine
NS	Serveur(s) DNS autoritaires du domaine (délégation)
TXT	Information textuelle libre (vérification, config.)
SOA	Serveur principal de la zone + paramètres de mise à jour
PTR	Résolution inverse : IP → nom de domaine

Serveurs principal et secondaire

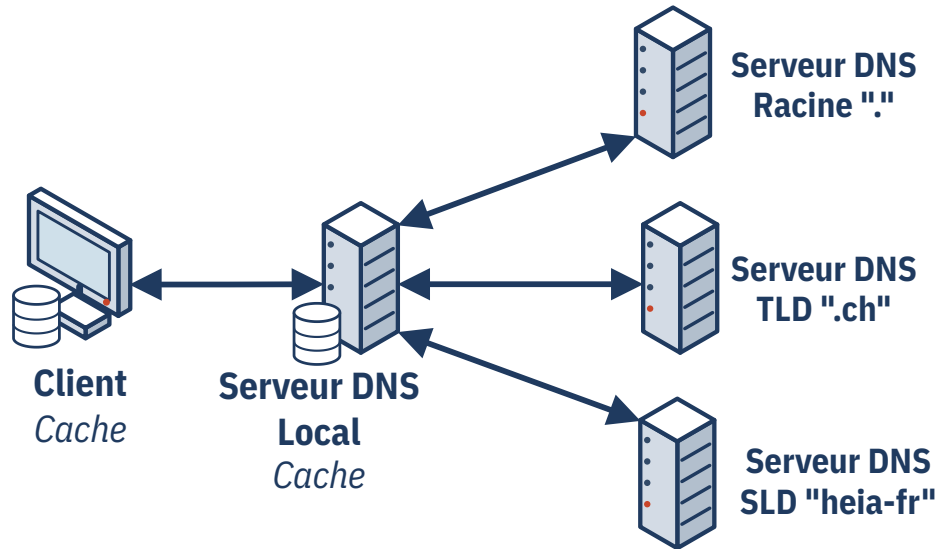


- **Principal (primary)** : détient et modifie la copie de référence.
- **Secondaire (secondary)** : copie de sauvegarde, synchronisée par **transfert de zone**. Redondance et répartition de charge.

REMARQUE

Principal ou secondaire, un serveur peut être **autoritaire** pour sa zone.

Résolution typique côté client



Ordre de consultation :

1. fichier **hosts** local
2. **cache** DNS local
3. requête **récurive** au serveur DNS local (qui, lui, itère jusqu'à la racine).

REMARQUE

Le fichier **hosts** est présent sur tous les systèmes d'exploitation et sert à résoudre des noms de domaine sans passer par le DNS.

- Chaque enregistrement DNS a un **Time To Live** (TTL) : durée de validité de la réponse, après laquelle le client doit relancer la requête.
- TTL court (ex. 5 min) : changements rapides, mais plus de requêtes DNS.
- TTL long (ex. 1 jour) : moins de requêtes DNS, mais propagation lente des changements.

■ CE QU'IL FAUT RETENIR

- **DHCP** attribue dynamiquement une configuration IP via **DORA** (Discover, Offer, Request, Acknowledge), pour une durée limitée (**bail**).
- **DNS** traduit les **FQDN** en adresses IP, selon une hiérarchie racine → TLD → second niveau, gérée par des serveurs **autoritaires**.
- Résolution **récursive** (client ↔ resolver) vs **itérative** (resolver ↔ hiérarchie DNS). Fichier **hosts** et **cache** local.
- Enregistrements clés : **A** / **AAAA**, **CNAME**, **MX**, **NS**, **TXT** ; serveurs **principal** / **secondaire** synchronisés par transfert de zone. **TTL** : durée de validité des réponses.

Des questions ?

Les sources utilisées pour ce cours (normes, documentation officielle, articles, ouvrages de référence) sont citées et listées intégralement dans la **bibliographie du support de cours écrit**, disponible sur le site du cours :

<https://api-teleinfo.isc.heia-fr.ch>

