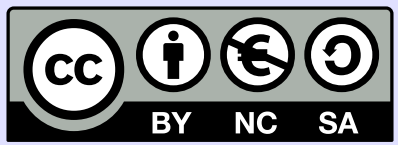
R304
Gestion d'annuaires

Sami Evangelista
IUT de Villetaneuse
Département Réseaux et Télécommunications
2025–2026

http://www.lipn.univ-paris13.fr/~evangelista/cours/R304

Sources des images utilisées dans ce document:

http://www-lipn.univ-paris13.fr/~evangelista/cours/credits.html



- Cours de Marisol Rodriguez Perez et Xavier Monnin
  `https://lipn.fr/~monnin/Enseignement/ServicesAnnuaires/`
- Tutorial LDAP de Laurent Mirtain
  `https://www-sop.inria.fr/members/Laurent.Mirtain`
- OpenLDAP — Implantation open source de LDAP
  `https://www.openldap.org`

Plan

Caractéristiques d'un annuaire

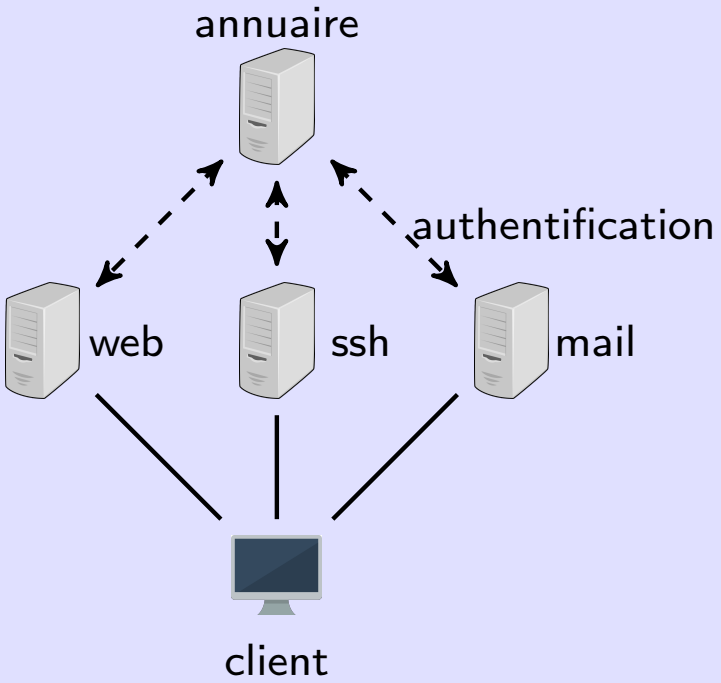
annuaire = base de données

- avec beaucoup de lectures, peu de modifications
- distribuée ($\Leftrightarrow$ répartie sur plusieurs serveurs)
- répliquée ($\Leftrightarrow$ recopiée sur plusieurs serveurs)
- consultée par d'autres services : web, mail, ... pour :
  - l'authentification
  - la consultation des données des utilisateurs (nom, adresse, ...)

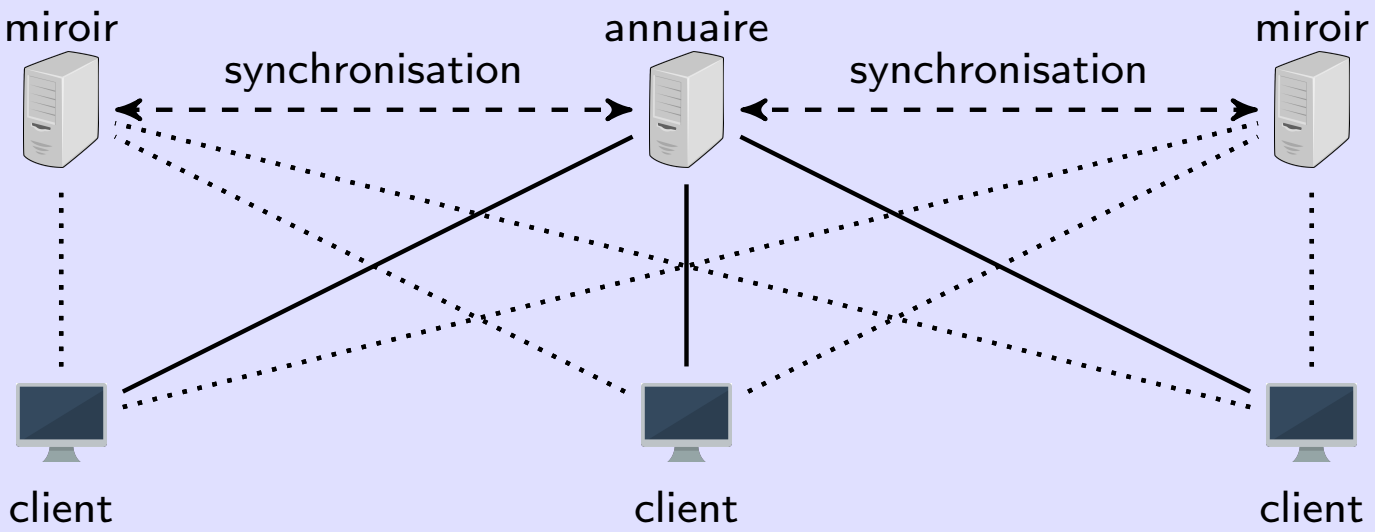
  ...

Interaction avec d'autres services

exemple : authentification des clients par les serveurs via l'annuaire



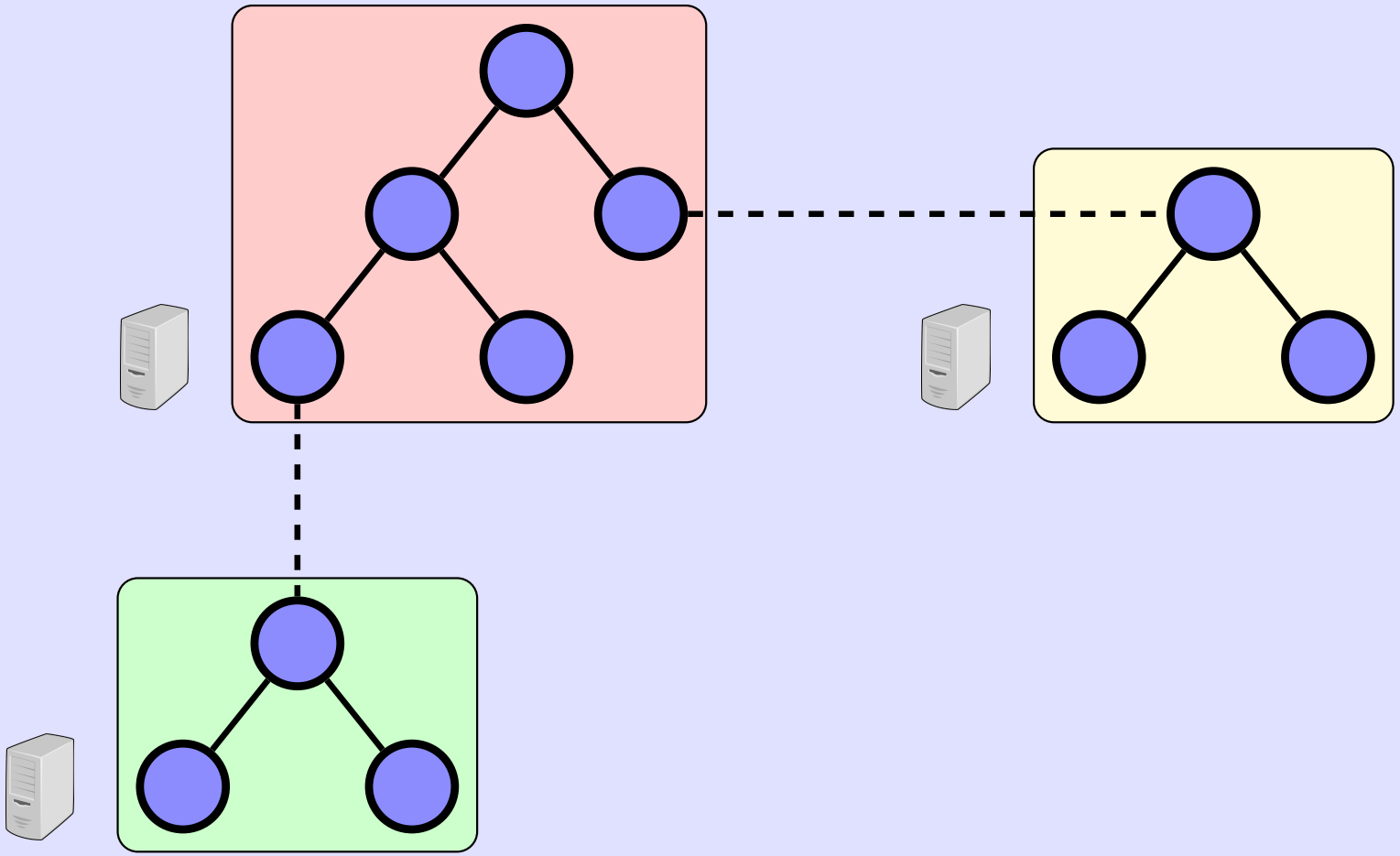
- annuaire = nœud central
  - $\Rightarrow$ en cas de panne, les autres services ne répondent plus
  - $\Rightarrow$ besoin de mécanismes de tolérance aux pannes



- mécanisme de synchronisation (i.e., réplication) périodique entre l'annuaire et ses miroirs
- les clients consultent un miroir en cas de panne du serveur principal

Distribution

exemple : un annuaire arborescent réparti sur 3 serveurs



- mécanisme de délégation entre serveurs (ex : DNS)
- facilite la gestion de grandes bases de données
- allège les serveurs

Quelques services d'annuaire

- spécialisés
  - DNS — Domain Name System

    association nom $\leftrightarrow$ adresse IP
  - NIS — Network Information Service

    centralisation des noms d'hôtes (`/etc/hosts`), des comptes utilisateurs (`/etc/passwd`), des groupes (`/etc/group`), ..., d'un réseau

Quelques services d'annuaire

- spécialisés
  - DNS — Domain Name System

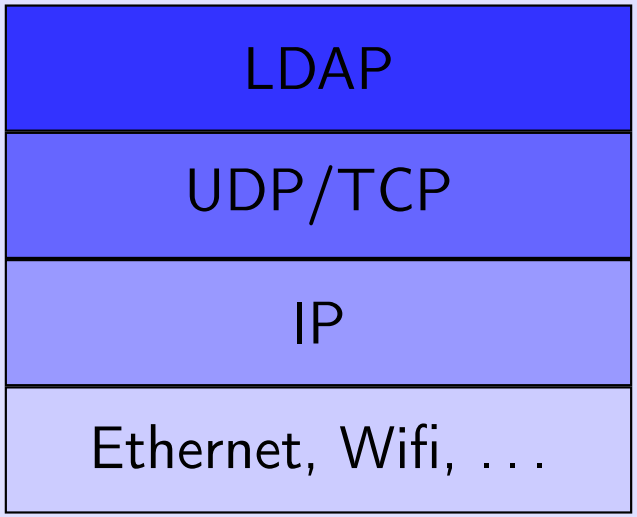
    association nom $\leftrightarrow$ adresse IP
  - NIS — Network Information Service

    centralisation des noms d'hôtes (`/etc/hosts`), des comptes utilisateurs (`/etc/passwd`), des groupes (`/etc/group`), ..., d'un réseau
- généralistes
  - X.500
  - LDAP

- norme de l'UIT-T
- approuvée en 1988
- définition d'un service d'annuaire
  - normalisé pour faciliter l'échange de données
  - extensible pour pouvoir représenter tout type de données
- repose sur le modèle OSI

Plan

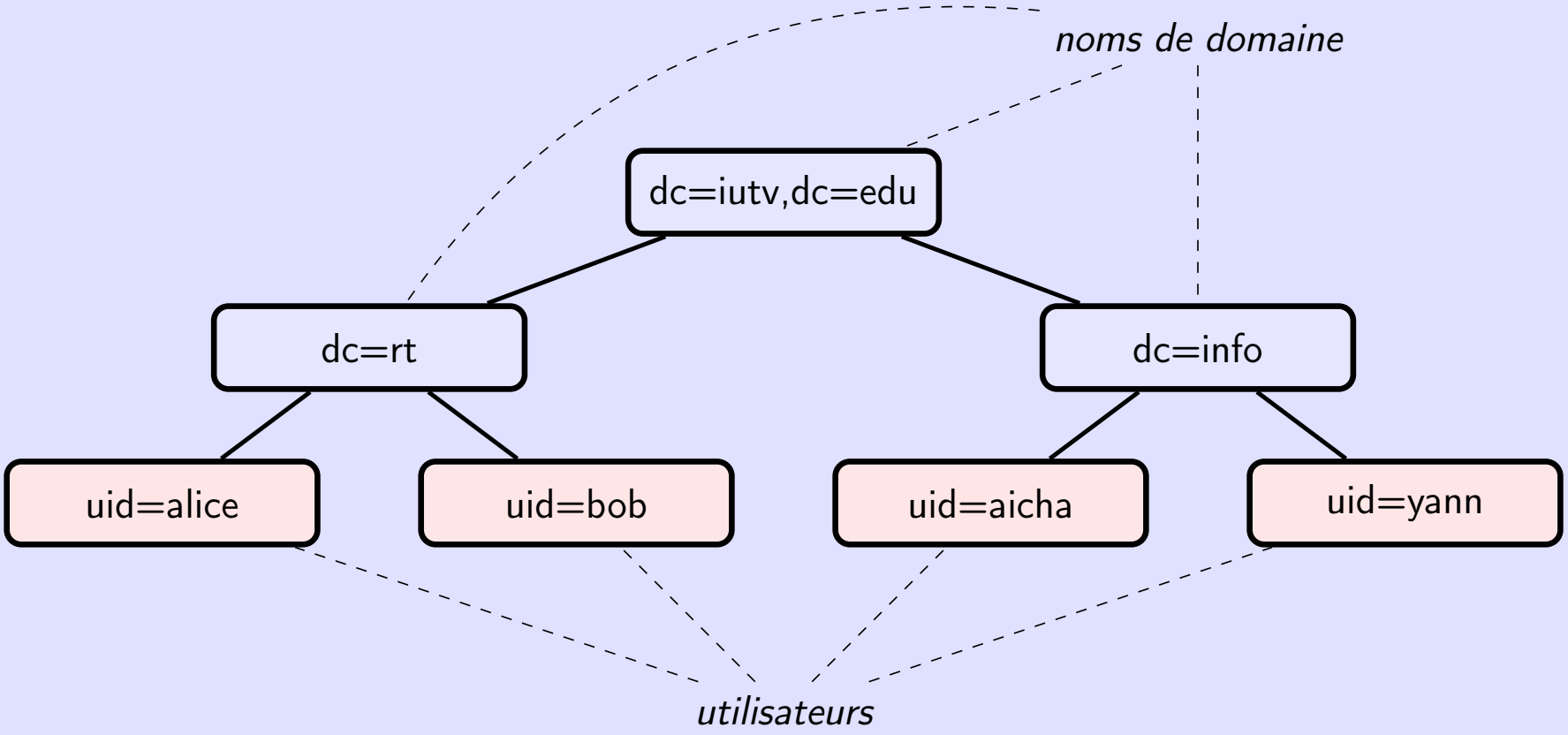
- Lightweight Directory Access Protocol
- création en 1993 (université du Michigan)
- normalisé ensuite par l'IETF
- version actuelle : v3 (RFC 2251, décembre 1997)
- au début : simplication de DAP (protocole d'accès à des annuaires X.500)
- maintenant : système complet avec protocoles et annuaires
- repose sur le modèle TCP/IP
- port UDP/TCP par défaut : 389 (636 si on utilise TLS)



Structuration des annuaires

- Un annuaire LDAP a une structure **arborescente**.
- Chaque nœud (ou **objet**) de l'arbre représente une entrée de l'annuaire.
- Un objet peut être :
  - un objet abstrait (un domaine DNS, un mot de passe, ...) ;
  - ou un objet du monde réel (une personne, un ordinateur, ...).
- Un objet
  - est identifié dans l'arbre par son **DN** (Distinguished Name) ;
  - a divers **attributs** (nom, adresse IP, numéro de téléphone, ...) ;
  - et peut être d'une (ou de plusieurs) **classe(s)**.
- Un attribut peut être multi-valué : plusieurs valeurs peuvent lui être affectées (p.ex. : plusieurs adresses IP pour un hôte).

Exemple d'annuaire (TP1)



- 4 utilisateurs répartis sur 2 domaines

  `rt.iutv.edu`

  `info.iutv.edu`

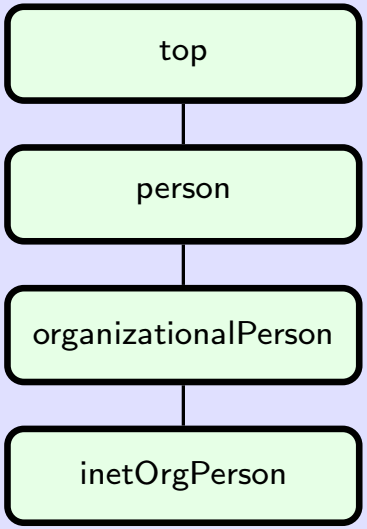
- DN d'alice : `uid=alice,dc=rt,dc=iutv,dc=edu`

Quelques attributs usuels

- cn = common name
- dc = domain component
- o = organization
- ou = organizational unit
- sn = surname
- uid = user identifier

Modèle de classe

- Chaque classe d'objet définit des attributs :
  - obligatoires (i.e., des attributs que des objets de cette classe doivent avoir).
  - et facultatifs (resp. peuvent avoir).
- modèle hiérarchique/arborescent :
  - une classe a au plus une super classe ;
  - et peut avoir plusieurs sous classes.
- `top` est la classe de plus haut niveau.
- L'attribut `objectClass` permet d'attribuer une (des) classe(s) à un objet.
- Un objet d'une classe C
  - doit avoir tous les attr. obligatoires de C ou d'une des classes dont C hérite ;
  - et peut avoir tous les attr. facultatifs de C ou des classes dont C hérite.



Un objet de la classe `inetOrgPerson` a tous les attributs des classes `inetOrgPerson`, `organizationalPerson`, `person` et `top`.

Quelques classes usuelles

Classe	Super classe	Attributs	
		obligatoires	facultatifs
top	—	objectClass	—
dcObject	top	dc	—
organization	top	o	postalAddress description telephoneNumber ...
person	top	sn cn	description telephoneNumber ...
organizationalPerson	person	—	title postalAddress postalCode ...
inetOrgPerson	organizationalPerson	—	mail mobile homePhone ...

(Pour voir les définitions exactes : `/etc/ldap/schema`)

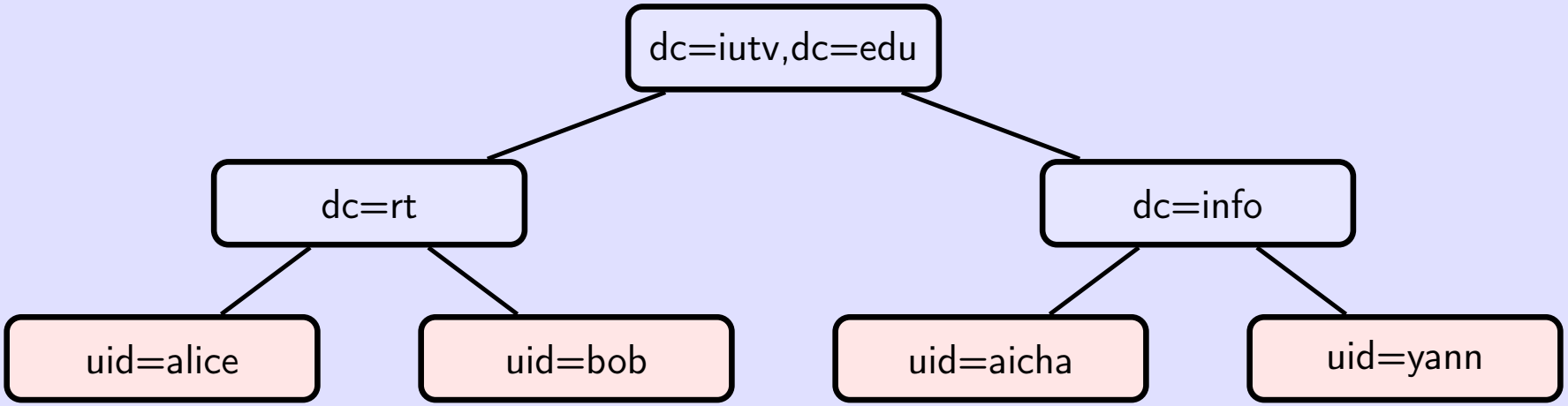
LDIF — Format d'échange d'annuaires

- LDIF = LDAP Data Interchange Format
- Fichiers texte permettant de représenter
  - les objets d'un annuaire ;
  - et les opérations de modification sur un annuaire.
- La définition d'un objet débute avec son DN (`dn: ...`).
- On a ensuite les attributs de l'objet sous la forme :

```
attr: value
```

- Une ligne vide marque la fin de la définition d'un objet.

LDIF — Exemple




```
dn: dc=iutv,dc=edu
objectClass: top
objectClass: dcObject
dc: iutv
...

dn: uid=alice,dc=rt,dc=iutv,dc=edu
objectClass: top
objectClass: person
uid: alice
...
```

Opérations client $\leftrightarrow$ serveur principales :

Opération	Description
search	recherche multi-critères
add	ajout d'un objet
delete	suppression d'un objet
modify	modification des attributs d'un objet
rename	modification du DN d'un objet
bind	connexion
unbind	déconnexion

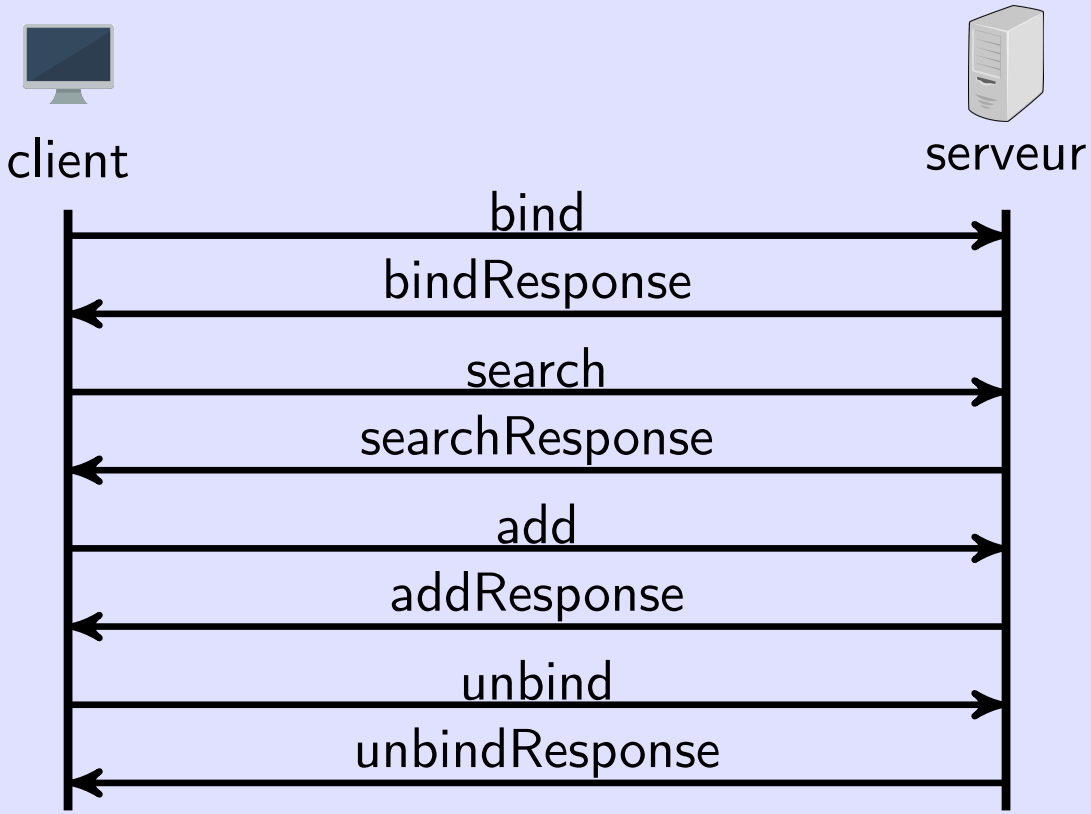
Opérations client $\leftrightarrow$ serveur principales :

Opération	Description
search	recherche multi-critères
add	ajout d'un objet
delete	suppression d'un objet
modify	modification des attributs d'un objet
rename	modification du DN d'un objet
bind	connexion
unbind	déconnexion

Opérations serveur $\leftrightarrow$ serveur principales :

Opération	Description
replication	duplication de l'annuaire (ou d'une partie)
referral	délégation d'une branche de l'annuaire

Protocole de communication — Exemple



Possibilité d'envoyer plusieurs requêtes durant la même connexion LDAP.

Opération search — Quelques filtres usuels

Syntaxe	Signification	Exemple(s)
`attr=valeur`	—	`o=IUT de Villetaneuse`
		`o=IUT*`
`attr=*`	attribut défini pour l'objet	`name=*`
`(!(c))`	non `c`	`(!(o=IUT*))`
`(&(c1)(c2))`	`c1` et `c2`	`(&(mail=*)(sn=*paul*))`
`(|(c1)(c2))`	`c1` ou `c2`	`(|(uid=alice)(uid=bob))`

(Pour les opérateurs `|` et `&`, on peut avoir plus de 2 conditions.)