LDAP

TEchnologies Internet (TEI)

Olivier Liechti

heig-vd

Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion
du Canton de Vaud

Agenda

- **Introduction**
  - Protocole LDAP, objectifs et utilisations typiques, historique
  - Outils: serveurs, browsers, APIs et librairies
- **LDAP: le modèle**
  - Organisation hiérarchique des données, nommage
  - Notions: DIT, entrée, attribut, classe, schéma
- **LDAP: le protocole**
  - Principes de base, opérations, le format LDIF
- **LDAP: l'infrastructure**
  - Distribution et réplication
  - Commandes, filtres de recherche, etc.
- **LDAP avec Java: Java Naming & Directory Interface (JNDI)**
  - Authentification, recherche, manipulation d'entrées

olivier.liechti@heig-vd.ch

Références

- **LDAP for Rocket Scientists (ZYTRAX, Inc.)**
  - http://www.zytrax.com/books/ldap/
- **Redbook IBM**
  - http://www.redbooks.ibm.com/abstracts/sg244986.html
- **Tutoriels et de présentations**
  - http://quark.humbug.org.au/publications/ldap/
  - http://www.it-sudparis.eu/s2ia/user/procacci/ldap/
  - http://www.hawaii.edu/its/brownbags-trainings/ldap/
- **Liste des RFCs**
  - http://www.mozilla.org/directory/standards.html
- **Open DJ**
  - http://forgerock.com/what-we-offer/open-identity-stack/opendj/
  - http://www.forgerock.org/opendj.html
- **Open DS**
  - https://opends.dev.java.net/
- **Clients LDAP**
  - http://directory.apache.org/studio/
  - http://www-unix.mcs.anl.gov/~gawor/ldap/

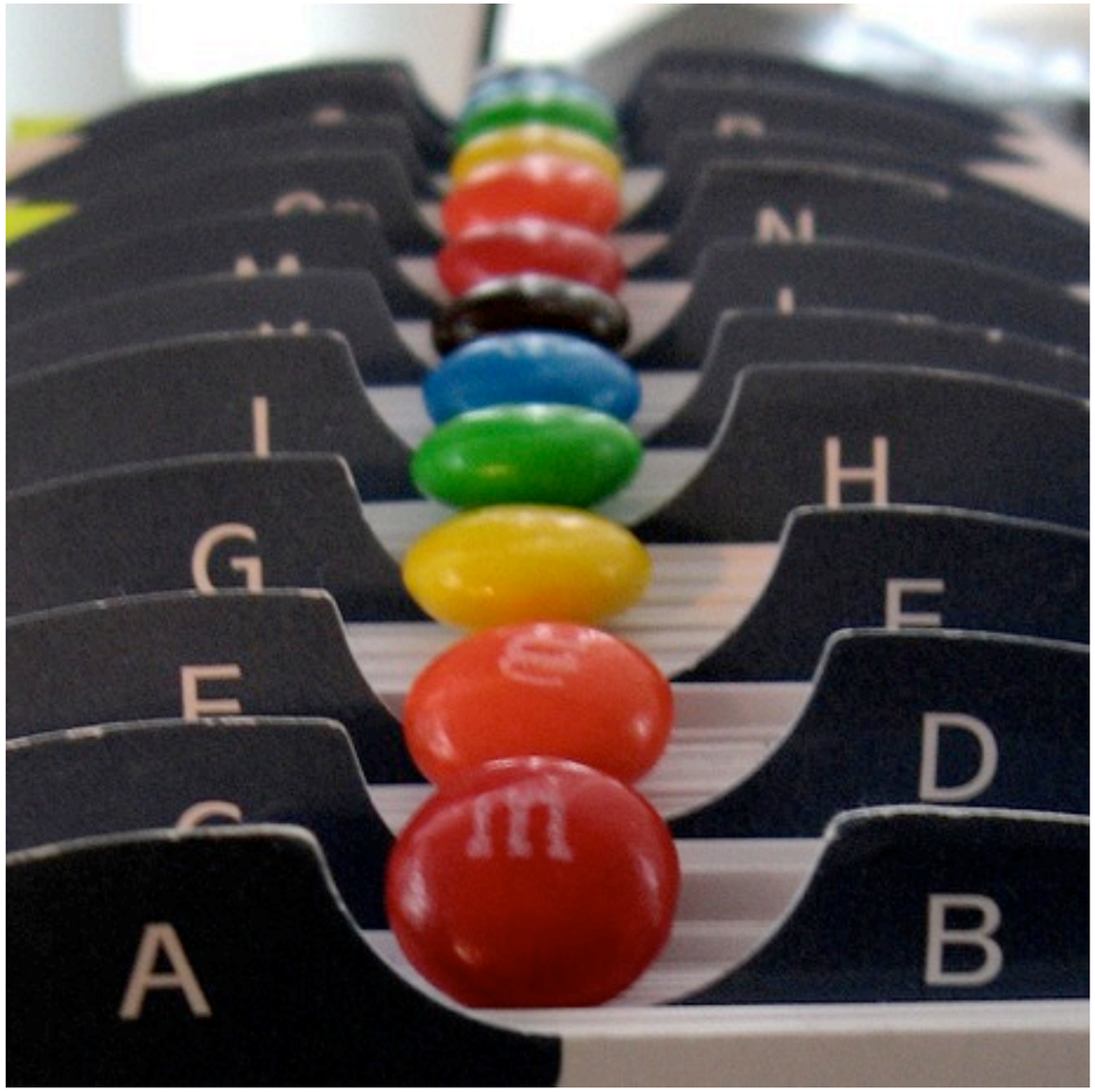
olivier.liechti@heig-vd.ch

Introduction

olivier.liechti@heig-vd.ch

LDAP: un service d'annuaire

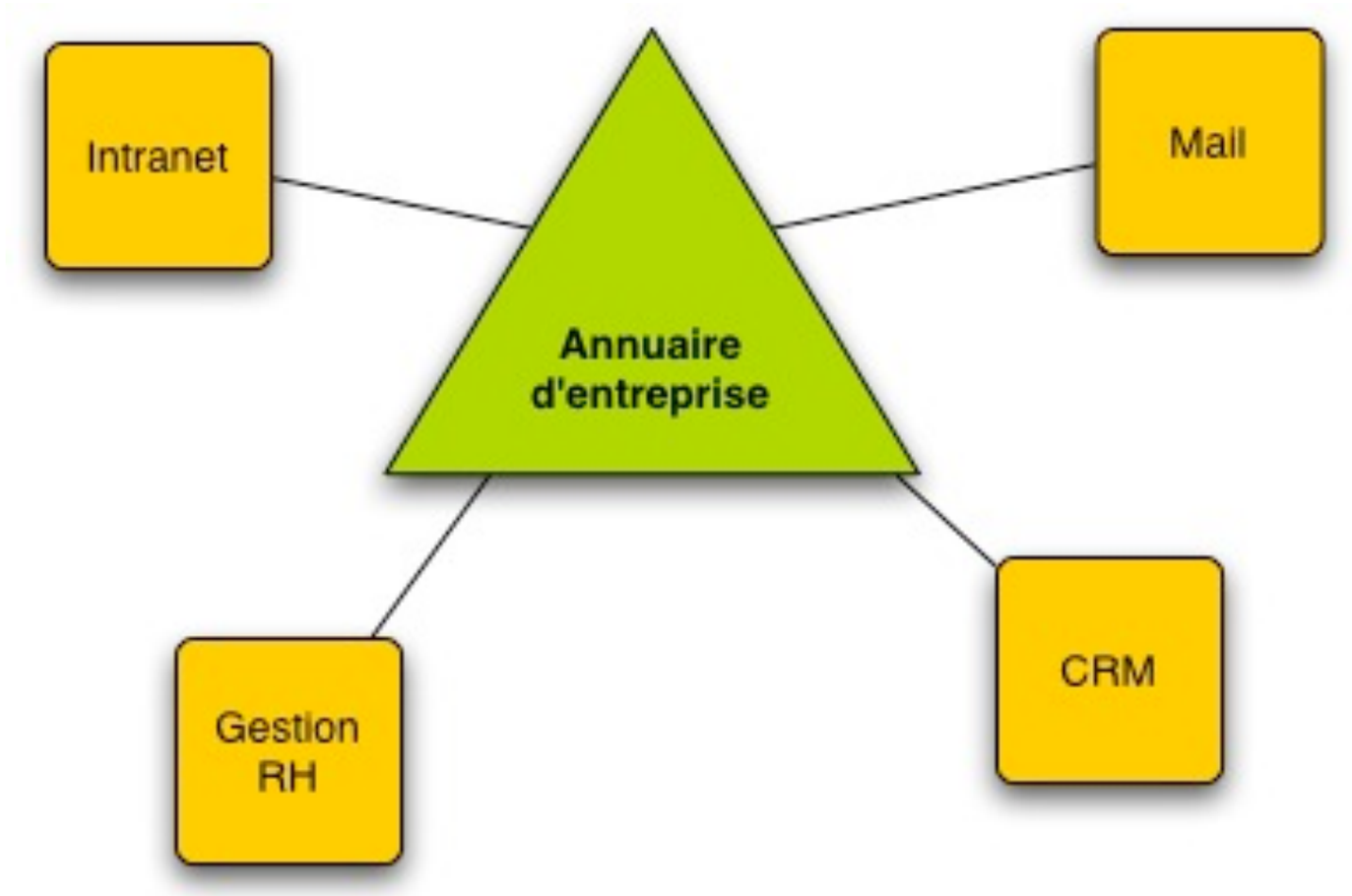
- **Fin des années 70**
  - Standardisation d'un service d'annuaire par l'UIT (X.500).
  - Développé notamment pour répondre aux besoins du service de messagerie.
  - Directory Access Protocol (DAP).
- **Début des années 90**
  - Version simplifiée du protocole utilisant TCP/IP.
  - University of Michigan, IETF
- **Fonctions clés**
  - Recherche d'information rapide
  - Authentification



http://flickr.com/photos/gehmflor/375334958/sizes/m/#cc_license

olivier.liechti@heig-vd.ch

LDAP: un annuaire pour partager des données

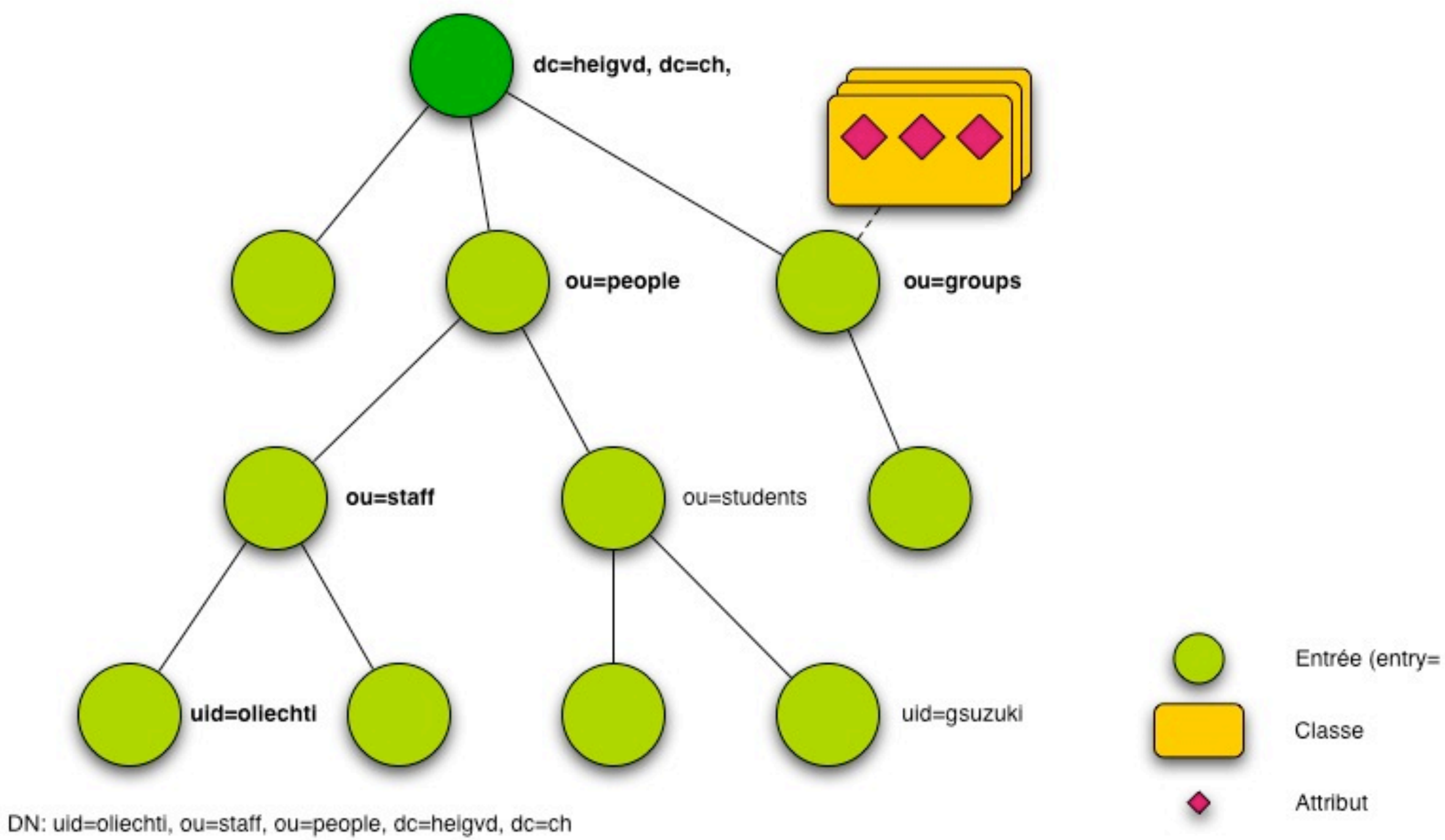


olivier.liechti@heig-vd.ch

LDAP: le modèle de données

olivier.liechti@heig-vd.ch

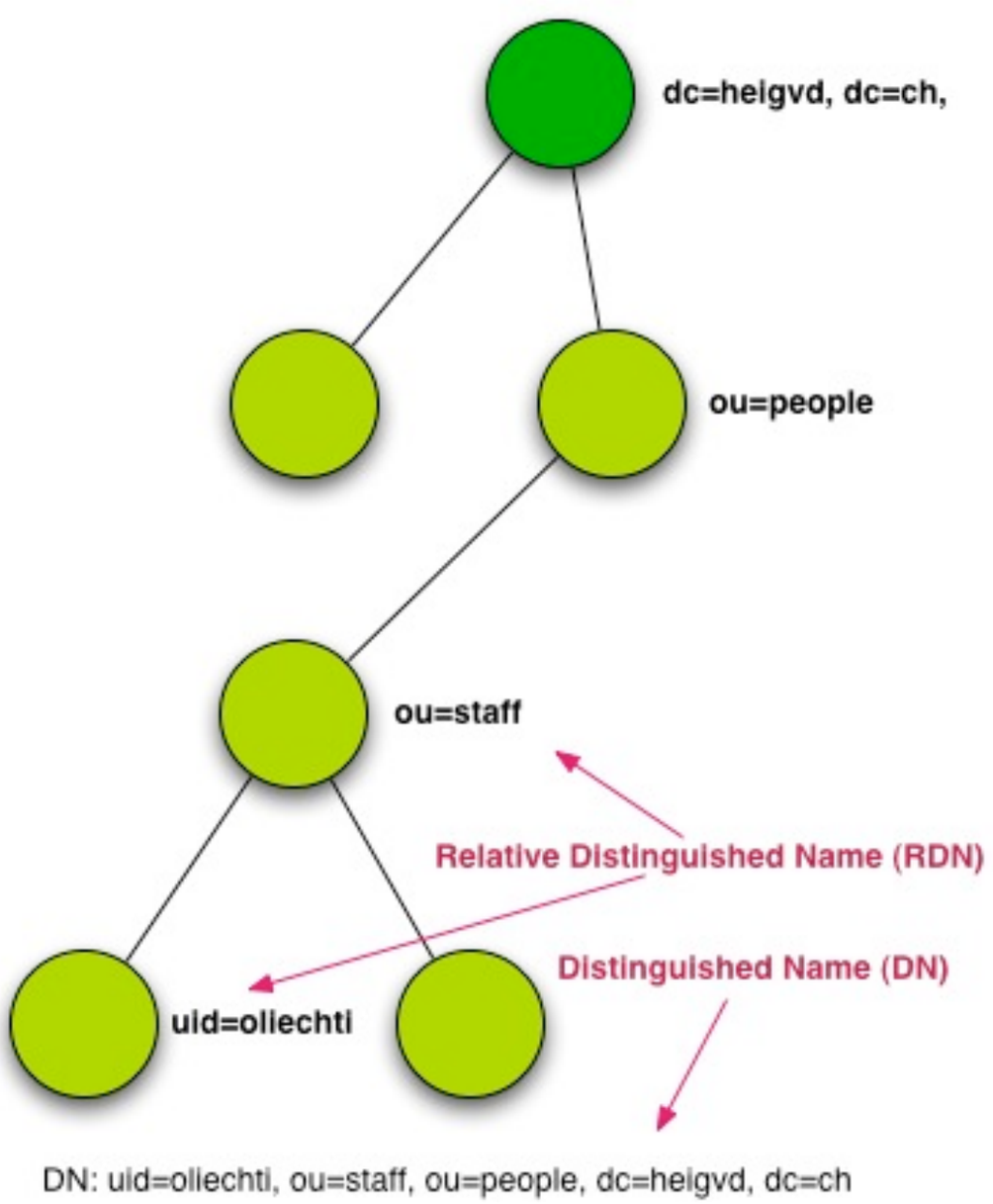
LDAP: modèle de données



olivier.liechti@heig-vd.ch

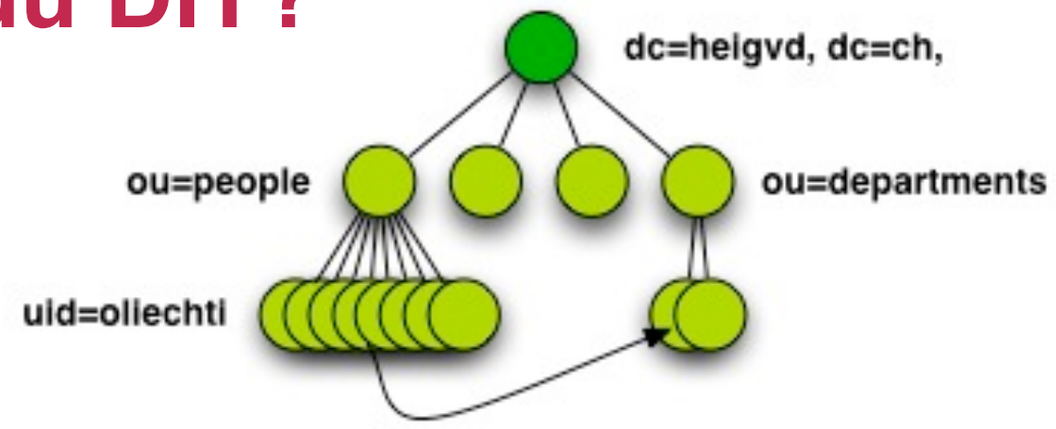
Le Directory Information Tree (DIT)

- **Les données sont organisées dans une structure hiérarchique.**
  - La racine est appelée "root", "suffix" ou encore "base".
  - Chaque noeud est appelé "entrée".
  - Les noeuds intermédiaires sont des "containers".
- **Les entrées sont nommées:**
  - Le **Distinguished Name (DN)** permet de retrouver l'entrée dans la structure.
  - Le DN indique le "chemin" à suivre dans la structure pour retrouver l'entrée.
  - Le **Relative Distinguished Name** (RDN) identifie l'entrée de manière unique par rapport au parent.

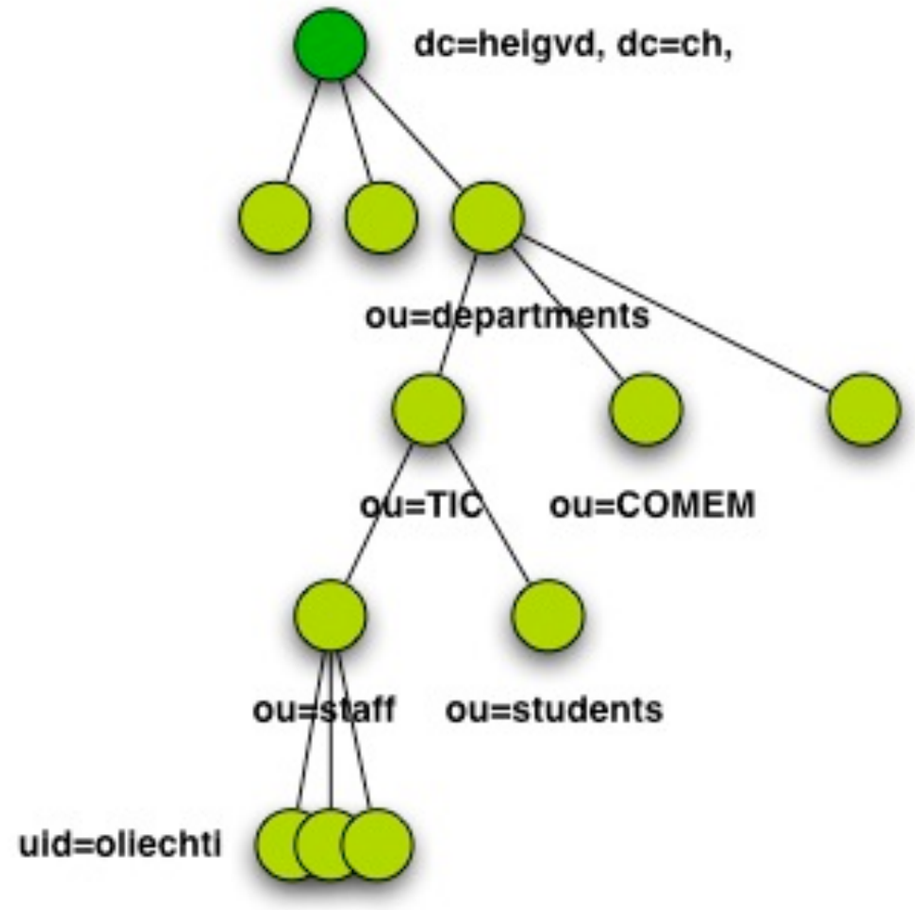


olivier.liechti@heig-vd.ch

Comment définir la structure du DIT?



- **Que stocke-t-on dans l'annuaire?**
  - Des personnes?
  - Des équipements?
  - Des services logiciels (objets)?
  - Des paramètres de configuration?
- **Dans le cas de personnes, comment capturer la structure de l'organisation (entreprise, départements, groupes, etc.)**
  - Structuration par département?
  - Structuration par pays?
- **Recommandation**
  - Privilégier une structure relativement plate, pour plus de flexibilité (appartenance à plusieurs départements, mutations, etc.)



http://docs.sun.com/app/docs/doc/820-2488/fpqzx?a=view
http://docs.sun.com/source/816-6679-10/dit.htm#1015250

olivier.liechti@heig-vd.ch

La notion d'entrée (entry)

- **Une "entrée" LDAP est simplement un objet qui est stocké dans l'annuaire.**
- **C'est un "noeud" du DIT.**
- **Une entrée est identifiée globalement de manière unique par son Distinguished Name (DN).**
- **Une entrée est identifiée localement (par rapport à ses noeuds "frères") de manière unique par son Relative Distinguished Name (RDN).**
- **L'état d'une entrée est défini par une liste d'attributs.**
- **La structure d'une entrée (i.e. la liste des attributs) est définie dans une ou plusieurs "classe d'objet".**
- **Quelques exemples d'entrées:**
  - Une personne, un groupe, un département, une imprimante, un service en-ligne, un paramètre de configuration, etc.

olivier.liechti@heig-vd.ch

La notion de classe d'objet (object class)

- **La notion de "classe d'objet LDAP" est un peut similaire la notion de "classe" en programmation orientée objet.**
- **Une classe d'objets spécifie une liste d'attributs**
  - dont certains sont obligatoires
  - dont certains sont optionnels
- **Une classe d'objets peut étendre une autre classe d'objet.**
- **La syntaxe utilisée pour définir une classe d'objet est définie dans le RFC 2252 (LDAPv3 Attribute Syntax Definitions)**
- **Il existe de nombreuses classes d'objets standardisées, que l'on peut utiliser. Par exemple:**
  - `inetOrgPerson, OrganizatinalPerson, Person`
  - `organizationalUnit`
  - `groupOfUniqueNames`

olivier.liechti@heig-vd.ch

La notion de classe d'objet (object class)

```
ObjectClassDescription = "(" whsp
    numericoid whsp       ; ObjectClass identifier
    [ "NAME" qdescrs ]
    [ "DESC" qdstring ]
    [ "OBSOLETE" whsp ]
    [ "SUP" oids ]        ; Superior ObjectClasses
    [ ( "ABSTRACT" / "STRUCTURAL" / "AUXILIARY" ) whsp ]
                          ; default structural
    [ "MUST" oids ]       ; AttributeTypes
    [ "MAY" oids ]        ; AttributeTypes
whsp ")"
```


olivier.liechti@heig-vd.ch

Exemple: inetOrgPerson

- **Référence: /Users/oliechti/OpenDS/config/schema/00-core.ldif**

```
objectClasses: ( 2.16.840.1.113730.3.2.2 NAME 'inetOrgPerson'
  SUP organizationalPerson STRUCTURAL MAY ( audio $ businessCategory $
  carLicense $ departmentNumber $ displayName $ employeeNumber $ employeeType $
  givenName $ homePhone $ homePostalAddress $ initials $ jpegPhoto $
  labeledURI $ mail $ manager $ mobile $ o $ pager $ photo $ roomNumber $
  secretary $ uid $ userCertificate $ x500UniqueIdentifier $
  preferredLanguage $ userSMIMECertificate $ userPKCS12 ) X-ORIGIN 'RFC 2798' )
```


olivier.liechti@heig-vd.ch

La notion d'attribut

- Les attributs définissent l'état des entrées LDAP.
- Les attributs sont définis dans des classes d'objets.
- Chaque attribut a un type associé (String, Binary, etc.).
- Les attributs peuvent être multi-valués.

```
attributeTypes: ( 0.9.2342.19200300.100.1.41
  NAME ( 'mobile' 'mobileTelephoneNumber' ) EQUALITY telephoneNumberMatch
  SUBSTR telephoneNumberSubstringsMatch SYNTAX 1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.50
  X-ORIGIN 'RFC 4524' )
```


olivier.liechti@heig-vd.ch

La notion de schéma

- **Quand on déploie un service LDAP, on définit un "schéma" pour spécifier la structure des données qui peuvent être traitées par le service:**
  - Quelles sont les classes d'objets autorisées?
  - Quels sont les attributs autorisés?
- **Il existe des schémas standardisés, qui décrivent des classes d'objets et des attributs standardisés.**
- **Ces schémas sont disponibles après l'installation d'un serveur LDAP. Bien souvent, ils sont suffisants.**
- **<u>En cas de besoin</u>, on peut étendre le schéma:**
  - avec des classes d'objets spécifiques (e.g. heigvdPerson)
  - avec des attributs spécifiques (e.g. gapsIdentifier)
- **La manière dont on étend le schéma dépend de l'implémentation (OpenDS, OpenLDAP, etc.)**

olivier.liechti@heig-vd.ch

Object IDentifier (OID)

- **Un OID est une chaîne numérique qui est utilisée pour identifier certains éléments d'un annuaire.**
- **Ils sont notamment utilisés pour identifier les classes d'objet et les attributs.**
- **Quand on définit une nouvelle classe d'objet ou un nouvel attribut, on doit donc obtenir un OID:**
  - Si le schéma est utilisé uniquement en interne, on peut utiliser une base commune aux autres organisations (analogie: adressage IP privé).
  - Si le schéma est partagé avec l'extérieur, on doit obtenir un OID globalement unique.
- **Les OIDs sont gérés par l'IANA; la procédure pour obtenir une plage est facile et rapide.**

https://www.opends.org/wiki/page/HowToExtendTheLDAPSchema#section-HowToExtendTheLDAPSchema-WorkingWithObjectIdentifiersOIDs

olivier.liechti@heig-vd.ch

LDAP object classes and attributes require a base object identifier (OID) that must be unique within your organization to avoid naming conflicts in the directory. If you plan to use your directory internally within your organization, use the OIDs provided in the OpenDS directory server. If you plan to export your schema or publicly expose your schema in any way, you should consider entering a request for a unique OID for your organization (see Obtaining a Base OID).

After you have obtained a base OID, you can add branches to it for your organization's object classes and attributes. For example, the OpenDS project uses an assigned base OID of `1.3.6.1.4.1.26027`. For each component type, OpenDS provides unique branch numbers to the base OID for each schema component.

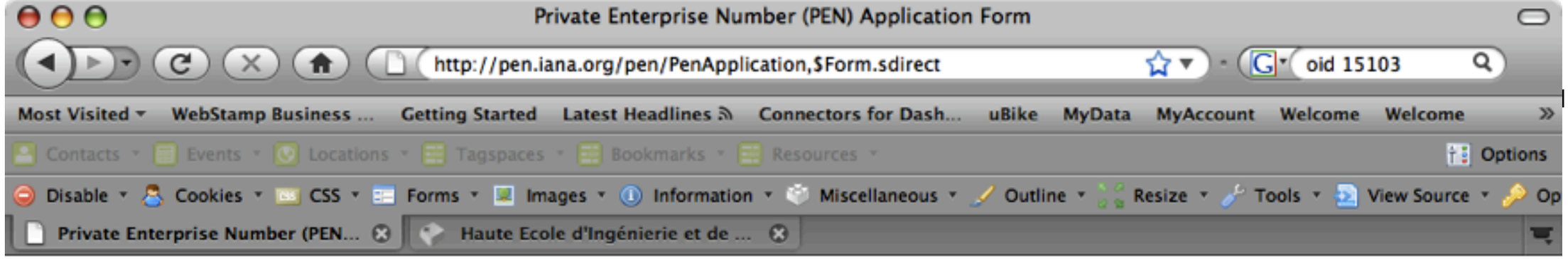
> **Note:** OpenDS provides a comprehensive set of OIDs that should be sufficient for most applications. You can also request OIDs for addition to the OpenDS repository.

For example, OpenDS uses the following base OIDs for each schema component:

OID Value	Type
1.3.6.1.4.1.26027.1.1	Attribute
1.3.6.1.4.1.26027.1.2	Object classes
1.3.6.1.4.1.26027.1.3	Attribute syntaxes
1.3.6.1.4.1.26027.1.4	Matching rules
1.3.6.1.4.1.26027.1.5	Controls
1.3.6.1.4.1.26027.1.6	Extended operations
1.3.6.1.4.1.26027.1.9	General use (Currently, no OIDs are assigned for OpenDS.)
1.3.6.1.4.1.26027.1.999	Experimental use

```
  nantong vocational college
    guoping huang
      hgp&mail.ntvc.edu.cn
26020
  DePratti Consulting LLC
    Patrick DePratti
      pdepratti&yahoo.com
26021
  Ligos Corporation
    Jim Weller
      jweller&ligos.com
26022
  Kamayo
    Julien Nitard
      julien.nitard&m4tp.org
26023
  Fachschaft MPI, TU München
    Sebastian Hanigk
      shanigk&fs.tum.de
26024
  subnet - platform for media art and experimental technologies
    Andreas Förster
      andreas&subnet.at
26025
  Ari Voutilainen
    Ari Voutilainen
      ari.voutilainen&iki.fi
26026
  arm4.org
    David Carter
      dcarter&entertain-me.com
26027
  OpenDS.org
    OpenDS Administrator
      opends&dev.java.net
26028
  MetaSoft
    Ilya Melamed
      ilya77&gmail.com
26029
  DuroSystems Ltd.
    Brett Doyle
```

```
PRIVATE ENTERPRISE NUMBERS

(last updated 2008-07-11)

SMI Network Management Private Enterprise Codes:

Prefix: iso.org.dod.internet.private.enterprise (1.3.6.1.4.1)

This file is http://www.iana.org/assignments/enterprise-numbers

Decimal
| Organization
| | Contact
| | | Email
| | | |
0
  Reserved
    Internet Assigned Numbers Authority
      iana&iana.org
1
  NxNetworks
    Michael Kellen
      OID.Admin&NxNetworks.com
2
  IBM
    Bob Moore
      remoore&us.ibm.com
3
  Carnegie Mellon
    Mark Poepping
      host-master&andrew.cmu.edu
4
  Unix
    Keith Sklower
      sklower&okeeffe.berkeley.edu
5
  ACC
    Art Berggreen
      art&SALT.ACC.COM
6
  TWG
    John Lunny
```



Application Information Confirmation

Please verify that the information you have provided is correct and click the "Confirm" button to submit the application for IANA review. If you would like to make corrections to the application you are submitting, click "Make Changes". Click "Cancel" to exit without submitting the information to IANA.

Organization

Organization Name:	Haute Ecole d'Ingénierie et de Gestion du Canton de Vaud (HEIG-Vd)
Organization Address:	Av. des Sports 20
Organization Phone:	+41 24 55 77584

Contact

Contact Name:	Olivier Liechti
Contact Address:	Av. des Sports 20
Contact Phone:	+41 24 55 77584
Contact Fax:	
Contact Email:	olivier.liechti@heig-vd.ch

http://pen.iana.org/pen/PenApplication.page

Confirm | Make Changes | Cancel

Comment gérer "ses" OIDs?

1.3.6.1.4.1.xxx.n.n.n

Prefix: iso.org.dod.internet.private.enterprise (1.3.6.1.4.1)

Numéro assigné à l'IANA à la HEIG-Vd

Structure d'identification gérée librement par la HEIG-Vd

```
.1.*: test
.2.*: teaching .2.1.*: PDA
.3.*: research
.4.*: prod
```


olivier.liechti@heig-vd.ch

LDAP: le protocole

olivier.liechti@heig-vd.ch

LDAP: le protocole

- **LDAP est un protocole client-serveur:**
  - qui utilise TCP
  - dont le port standard est 389
- **Principale commandes LDAP:**
  - **Bind** (authentification et établissement d'une session)
  - **Search** - search for and/or retrieve directory entries
  - **Add** a new entry
  - **Delete** an entry
  - **Modify** an entry
  - **Modify** Distinguished Name (DN) - move or rename an entry
  - **Unbind** (fin de la session)

olivier.liechti@heig-vd.ch

Messages

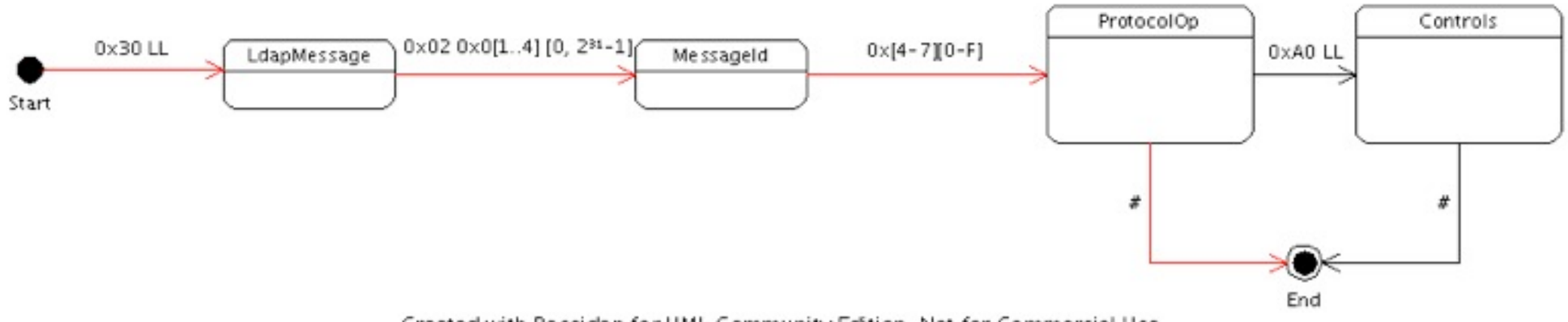
- **La structure des messages est spécifiée au moyen de la notation ASN.1**
  - Abstract Standard Notation One (standard ISO/IUT)
  - ASN est une notation abstraite pour décrire des structures de données associées aux protocoles de communication
  - Il existe différents moyens d'encoder une structure décrite avec ASN.1.
  - LDAP utilise un sous-ensemble du format d'encodage Basic Encoding Rule (BER)
- **Il n'est donc pas facile de tester LDAP dans une session telnet (contrairement à HTTP par exemple)**

olivier.liechti@heig-vd.ch

LDAP & ASN.1: exemple d'implémentation

```
LDAPMessage ::= SEQUENCE {
        messageID       MessageID,
        protocolOp      CHOICE {
                bindRequest     BindRequest,
                bindResponse    BindResponse,
                unbindRequest   UnbindRequest,
                searchRequest   SearchRequest,
                searchResEntry  SearchResultEntry,
                searchResDone   SearchResultDone,
                searchResRef    SearchResultReference,
                modifyRequest   ModifyRequest,
                modifyResponse  ModifyResponse,
                addRequest      AddRequest,
                addResponse     AddResponse,
                delRequest      DelRequest,
                delResponse     DelResponse,
                modDNRequest    ModifyDNRequest,
                modDNResponse   ModifyDNResponse,
                compareRequest  CompareRequest,
                compareResponse CompareResponse,
                abandonRequest  AbandonRequest,
                extendedReq     ExtendedRequest,
                extendedResp    ExtendedResponse },
        controls        [0] Controls OPTIONAL }

MessageID ::= INTEGER (0 ..

maxInt INTEGER ::= 214748
```

http://directory.apache.org/apacheds/1.0/asn1-codec.html
http://directory.apache.org/apacheds/1.0/ldap-asn1-codec.html

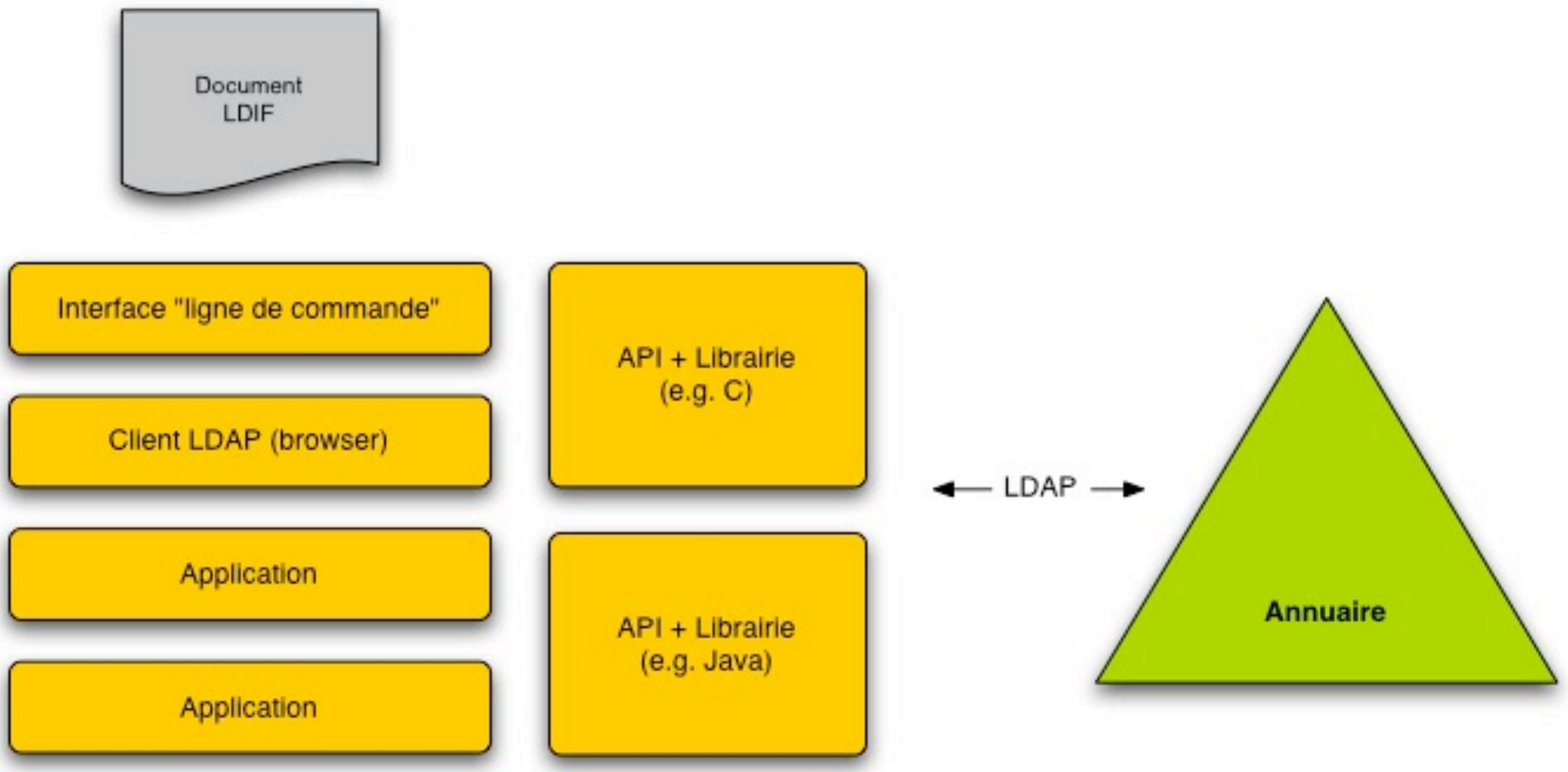


LDAP: l'infrastructure

olivier.liechti@heig-vd.ch

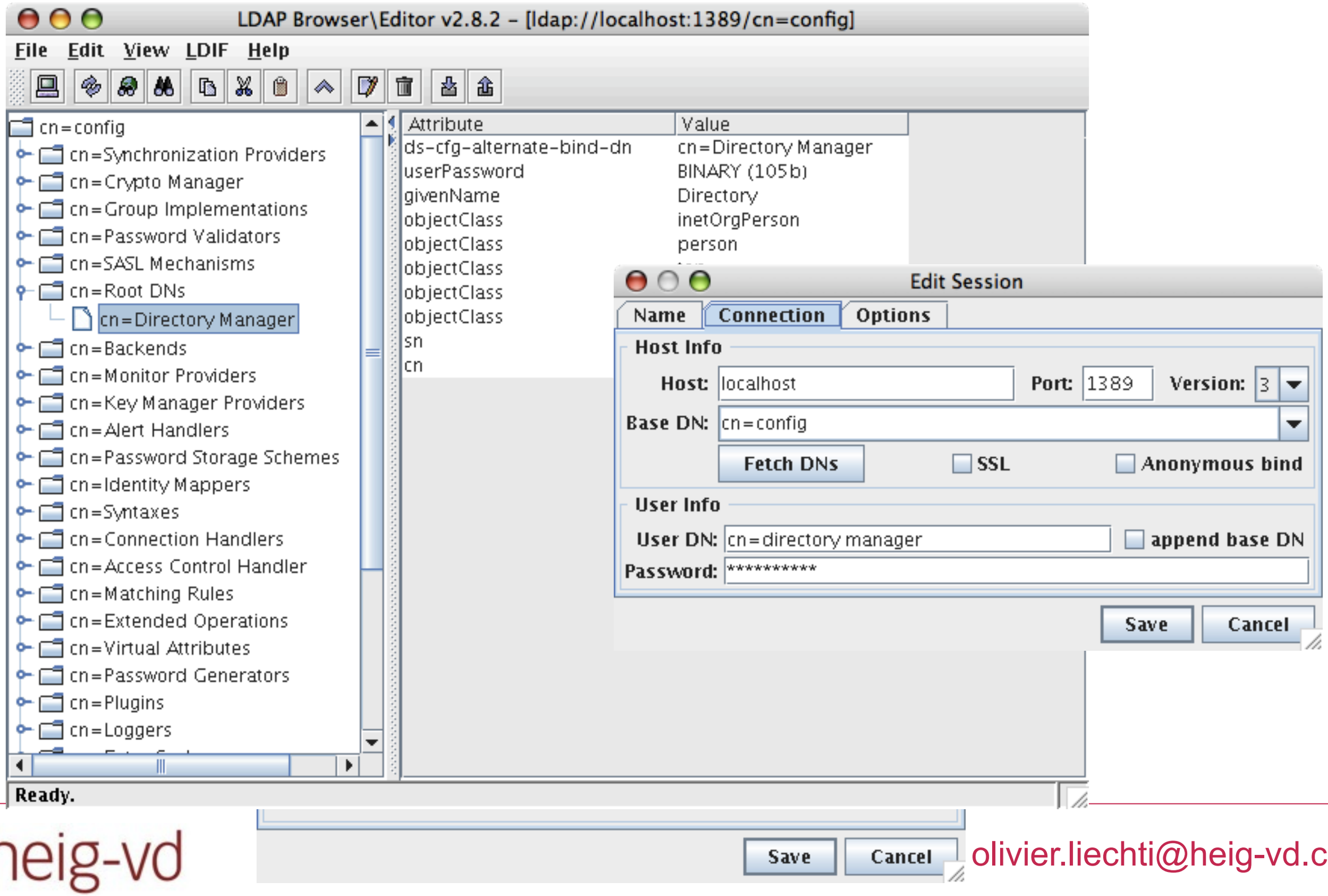
LDAP: composants

http://www.ietf.org/rfc/rfc2849.txt



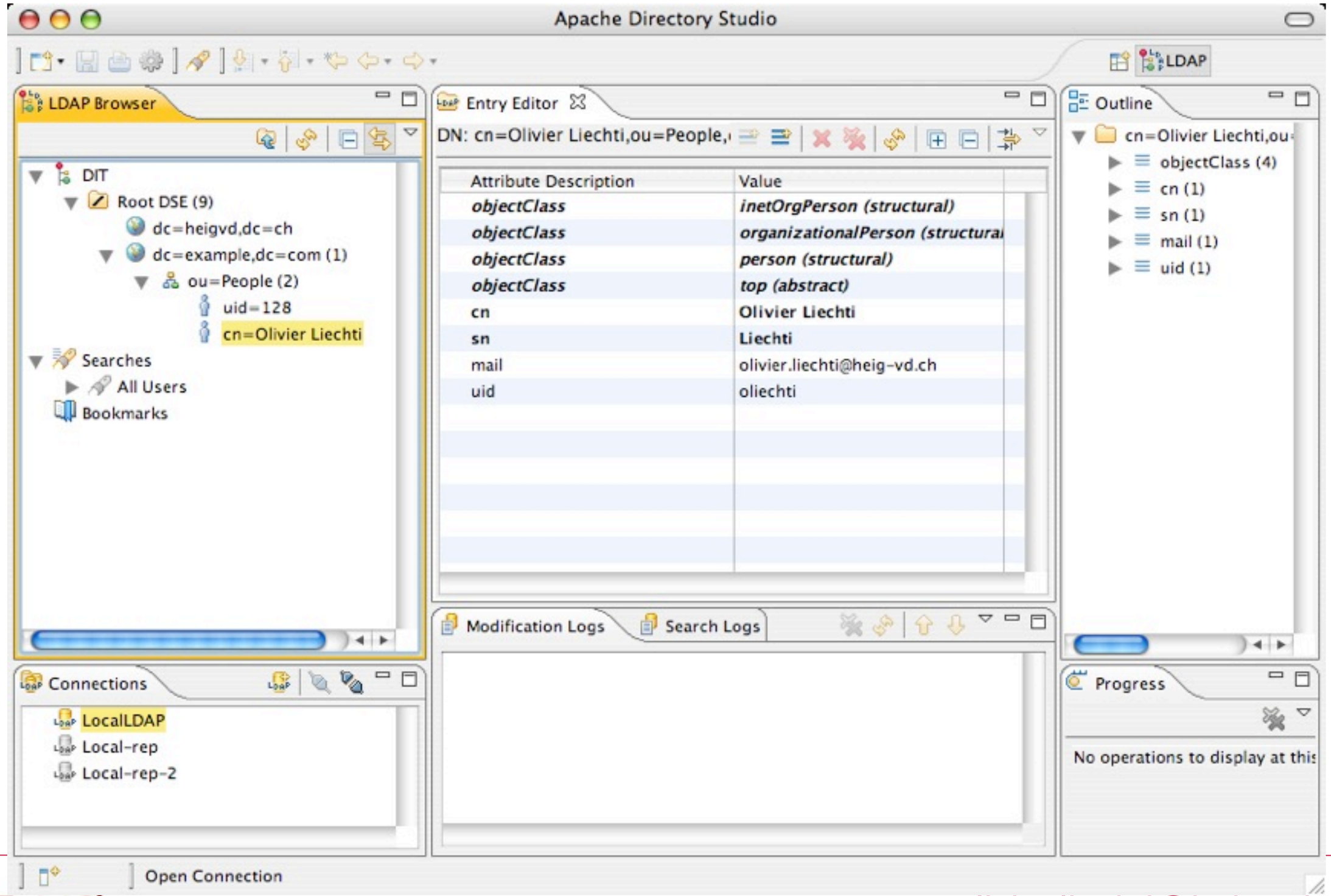
olivier.liechti@heig-vd.ch

LDAPBrowser



olivier.liechti@heig-vd.ch

Apache Directory Studio



olivier.liechti@heig-vd.ch

OpenDS

olivier.liechti@heig-vd.ch

OpenDS

- **OpenDS est un annuaire LDAP:**
  - développé en Open Source, avec le support de Sun Microsystems
  - 100% Java
  - qu'on peut intégrer dans d'autres applications ("embeddable")
  - qu'on peut étendre de manière flexible
- **L'installation d'OpenDS est très simple:**
  - installation via Java WebStart
  - structure de fichier simple
- **En même temps, OpenDS intègre des fonctions "entreprise"**
  - réplication
  - performances
- **OpenDS permet ainsi une expérimentation rapide et aisée!**
- **http://www.opends.org/**

Attention!

- **Beaucoup de systèmes d'exploitation (Mac OS, Solaris, Linux, etc.) intègrent des commandes ldap de base:**
  - Exemple sur Mac OS: `/usr/bin/ldapsearch`
  - Ces commandes sont souvent dans le chemin d'accès (PATH)
- **Les serveurs LDAP (p.ex. OpenDS) fournissent leurs propres commandes, avec des différences dans la syntaxe et les options:**
  - Exemple: `${OPEN_DS_INSTALL_PATH}/bin/ldapsearch`
  - Ces commandes ne sont généralement pas dans le chemin d'accès
- **Quand vous faites vos tests:**
  - Faites bien attention à la commande que vous utilisez:
    - `mv ${OPEN_DS_INSTALL_PATH}/bin/ldapsearch`
    - `./ldapsearch`
  - Est différent de:
    - `mv ${OPEN_DS_INSTALL_PATH}/bin/ldapsearch`
    - `ldapsearch`

olivier.liechti@heig-vd.ch

ldapsearch (1)

- **Commande utilisée pour extraire des données de l'annuaire**
- **Syntaxe:**
  - `ldapsearch [options] [filter] [attributes]`
- **Options importantes:**
  - `-h, --host` à quel serveur veut-on se connecter?
  - `-p, --port` sur quel port écoute-t-il?
  - `-D, --bindDN` avec quel identité veut-on se connecter?
  - `-w, --bindPassword` avec quel mot de passe (à éviter, penser à `ps`!!)
  - `-b, --baseDN` à partir d'où veut-on faire la recherche?
  - `-a, --searchScope` avec quelle profondeur?
  - `-T, --dontWrap` pour éviter les ruptures de lignes (LDIF)
  - `--propertiesFilePath` pour éviter de saisir toutes les options
- **Référence:**
  - https://www.opends.org/wiki/page/Ldapsearch

olivier.liechti@heig-vd.ch

ldapsearch (2)

- **Syntaxe du filtre**
  - Définie dans le RFC 2254
  - Opérateurs pour filtres complexes: `&`, `|`, `!`
- **Quelques exemples**
  - Entrées dont l'attribut cn est égal à Babs Jensen:
    - `(cn=Babs Jensen)`
  - Entrées dont l'attribut cn est différent de Tim Howes:
    - `(!(cn=Tim Howes))`
  - Personnes dont le nom de famille est Jensen ou dont le prénom est Babs et le nom de famille commence par J:
    - `(&(objectClass=Person)(|(sn=Jensen)(cn=Babs J*))`

olivier.liechti@heig-vd.ch

ldapsearch (3)

- **Retourner toutes les entrées**
  - `ldapsearch -h hostname -p 389 -b dc=example,dc=com "(objectclass=*)"`

```
dn: dc=example,dc=com
objectClass: domain
objectClass: top
dc: example

dn: ou=Groups,dc=example,dc=com
objectClass: organizationalunit
objectClass: top
ou: Groups

dn: cn=Directory
Administrators,ou=Groups,dc=example,dc=com
objectClass: groupofuniquenames
objectClass: top
ou: Groups
cn: Directory Administrators
uniquemember: uid=kvaughan, ou=People, dc=example,dc=com
uniquemember: uid=rdaugherty, ou=People,
dc=example,dc=com
uniquemember: uid=hmiller, ou=People, dc=example,dc=com
```

- **Retourner certains attributs**
  - `ldapsearch -h hostname -p 389 -b dc=example,dc=com "(cn=Sam Carter)" telephoneNumber`

```
dn: uid=scarter,ou=People,dc=example,dc=com
telephonenumber: +1 408 555 4798
```


olivier.liechti@heig-vd.ch

ldapmodify (1)

- **Commande utilisée pour ajouter des données de l'annuaire**
- **Syntaxe:**
  - `ldapmodify [options] [filter] [attributes]`
- **Options importantes:**
  - `-h, --host` à quel serveur veut-on se connecter?
  - `-p, --port` sur quel port écoute-t-il?
  - `-D, --bindDN` avec quel identité veut-on se connecter?
  - `-w, --bindPassword` avec quel mot de passe (à éviter, penser à `ps`!!)
  - `-f, --filename` le fichier où se trouvent les données LDIF
- **Deux possibilités pour fournir les informations au serveur:**
  - saisir du LDIF en ligne de commande + CTRL-D (*nix) ou CTRL-Z (Win)
  - utiliser l'option `-f` et saisir le LDIF dans un fichier
- **Référence:**
  - https://www.opends.org/wiki/page/Ldapmodify

olivier.liechti@heig-vd.ch

Exemple LDIF pour ajouter une entrée

```
dn: uid=john.doe,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: add
objectClass: top
objectClass: person
objectClass: organizationalPerson
objectClass: inetOrgPerson
uid: john.doe
givenName: John
sn: Doe
cn: John Doe
mail: john.doe@example.com
userPassword: password
```

Exemple LDIF pour modifier une entrée

```
dn: uid=john.doe,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: modify
replace: description
description: This is the new description for John Doe
-
add: mailAlternateAddress
mailAlternateAddress: jdoe@example.com
```


olivier.liechti@heig-vd.ch

Exemple LDIF pour supprimer une entrée

```
dn: uid=john.doe,ou=People,dc=example,dc=com
changetype: delete
```


olivier.liechti@heig-vd.ch

La commande dsconfig

```
>>>> OpenDS configuration console main menu
What do you want to configure?
     1)   Access Control Handler                  20)  Log Rotation Policy
     2)   Account Status Notification Handler     21)  Matching Rule
     3)   Alert Handler                           22)  Monitor Provider
     4)   Attribute Syntax                        23)  Password Generator
     5)   Backend                                 24)  Password Policy
     6)   Certificate Mapper                      25)  Password Storage Scheme
     7)   Connection Handler                      26)  Password Validator
     8)   Crypto Manager                          27)  Plugin
     9)   Debug Target                            28)  Plugin Root
     10)  Entry Cache                            29)  Replication Domain
     11)  Extended Operation Handler             30)  Replication Server
     12)  Global Configuration                   31)  Root DN
     13)  Group Implementation                   32)  Root DSE Backend
     14)  Identity Mapper                        33)  SASL Mechanism Handler
     15)  Key Manager Provider                   34)  Synchronization Provider
     16)  Local DB Index                         35)  Trust Manager Provider
     17)  Local DB VLV Index                     36)  Virtual Attribute
     18)  Log Publisher                          37)  Work Queue
     19)  Log Retention Policy
     q)   quit
Enter choice: 35
```

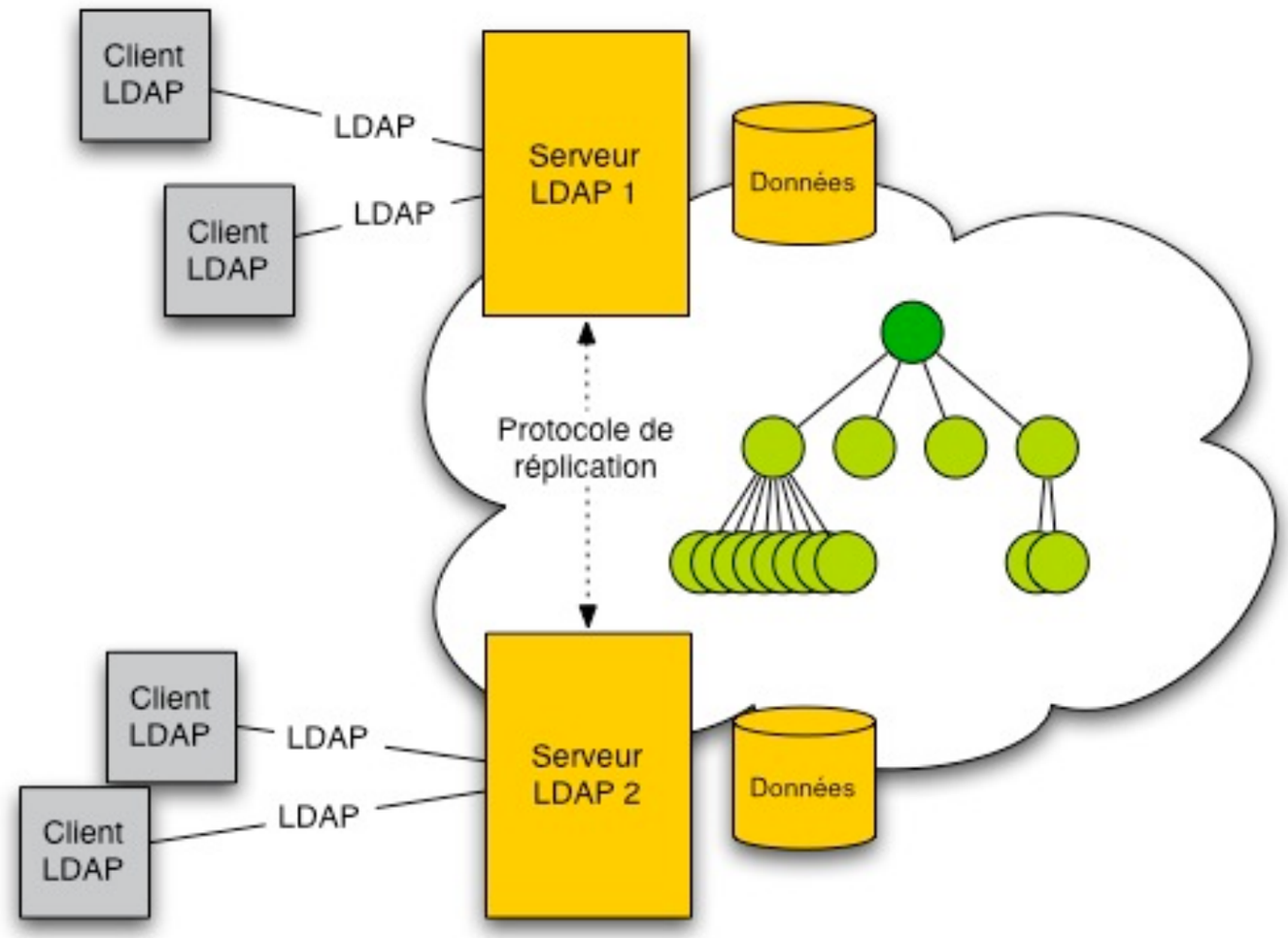

olivier.liechti@heig-vd.ch

Réplication

olivier.liechti@heig-vd.ch

Principes de la réplication LDAP

- **Qu'entend-on par "réplication"?**
  - Plusieurs serveurs LDAP sont déployés:
    - soit dans le même centre de calcul;
    - soit dans des centres de calcul différents (p.ex. différents pays)
  - Les données accessibles du service d'annuaire sont copiées (répliquées) entre ces serveurs.
  - Les clients accèdent à l'un ou l'autre de ces serveurs (en fonction des objectifs et de la topologie).

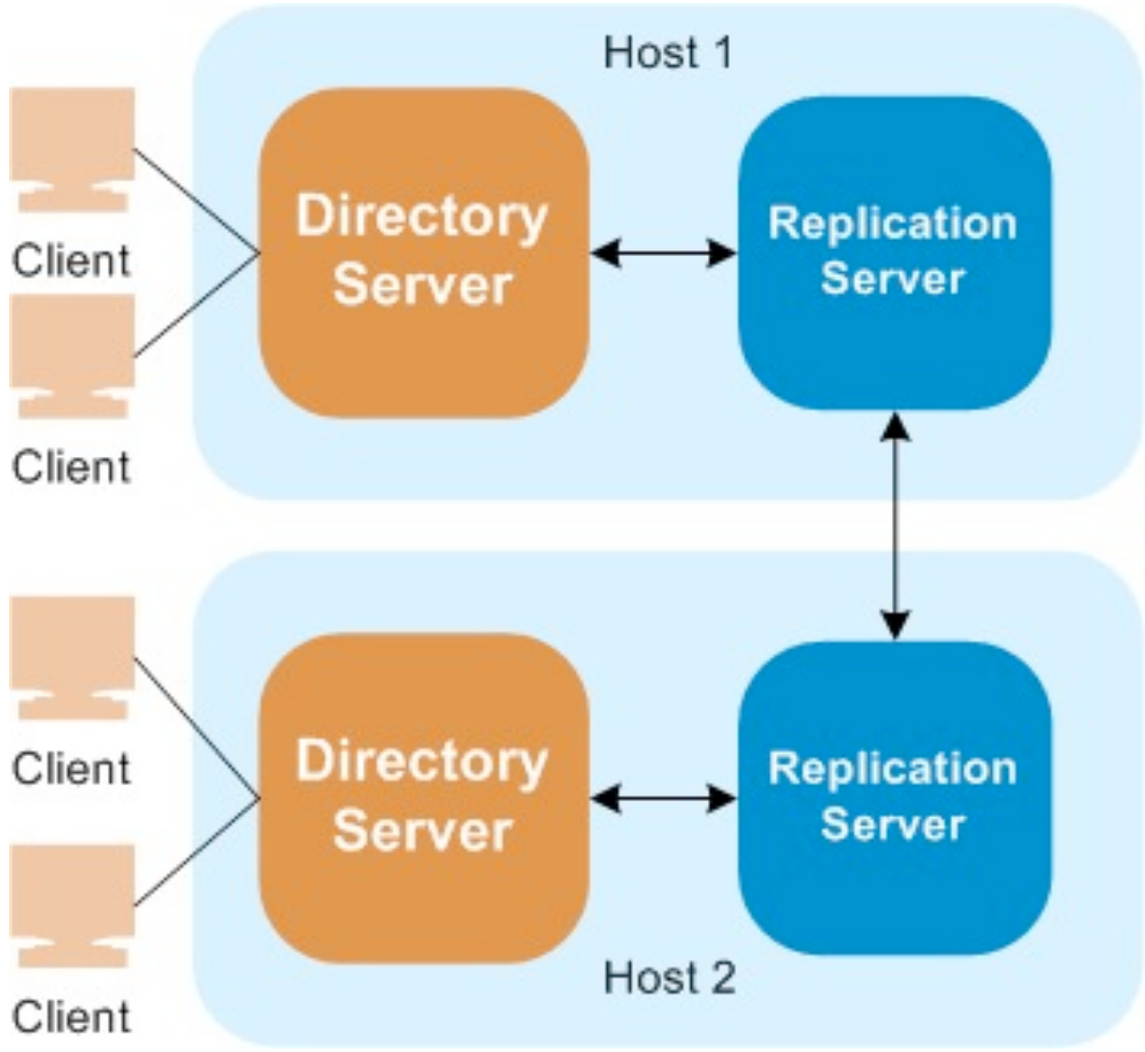


olivier.liechti@heig-vd.ch

Principes de la réplication LDAP

- **Pourquoi utiliser la rélication?**
  - Pour assurer les qualités systémiques du service LDAP!
  - Performance
  - Scalabilité
  - Disponibilité
- **Différents types de topologies:**
  - Single Master (1 server accepte les écritures)
  - Muli Master (plusieurs serveurs acceptent les écritures)

http://www.sun.com/bigadmin/features/articles/dsee6_multimaster.jsp



https://www.opends.org/wiki/page/SmallTopologies

OpenDS Status Panel

Server Status

Server Run Status: Started Stop Restart

Open Connections: 2

Server Details

Host Name:	olivier-liechtis-computer.local
Administrative Users:	cn=Directory Manager
Installation Path:	/Users/oliechti/OpenDS-rep-2
OpenDS Version:	OpenDS Directory Server 1.1.0-build001
Java Version:	1.5.0_07

Connection Handlers

Address:Port	Protocol	Stat
0.0.0.0:161	SNMP	Disa
0.0.0.0:1689	JMX	Disa
0.0.0.0:3389	LDAP	Ena
0.0.0.0:636	LDAPS	Disa

Data Sources

Base DN	Backend ID	Entries	Replication	Missing (	
dc=example,dc=com	userRoot	2002	Enabled	0	<not available>

OpenDS Quit

OpenDS Status Panel

Server Status

Server Run Status: Started Stop Restart

Open Connections: 3

Server Details

Host Name:	olivier-liechtis-computer.local
Administrative Users:	cn=Directory Manager
Installation Path:	/Users/oliechti/OpenDS-rep
OpenDS Version:	OpenDS Directory Server 1.1.0-build001
Java Version:	1.5.0_07

Connection Handlers

Address:Port	Protocol	State
0.0.0.0:161	SNMP	Disabled
0.0.0.0:1689	JMX	Disabled
0.0.0.0:2389	LDAP	Enabled
0.0.0.0:636	LDAPS	Disabled

Data Sources

Base DN	Backend ID	Entries	Replication	Missing Changes	Age of Oldest Missing Change
dc=example,dc=com	userRoot	2002	Enabled	0	<not available>

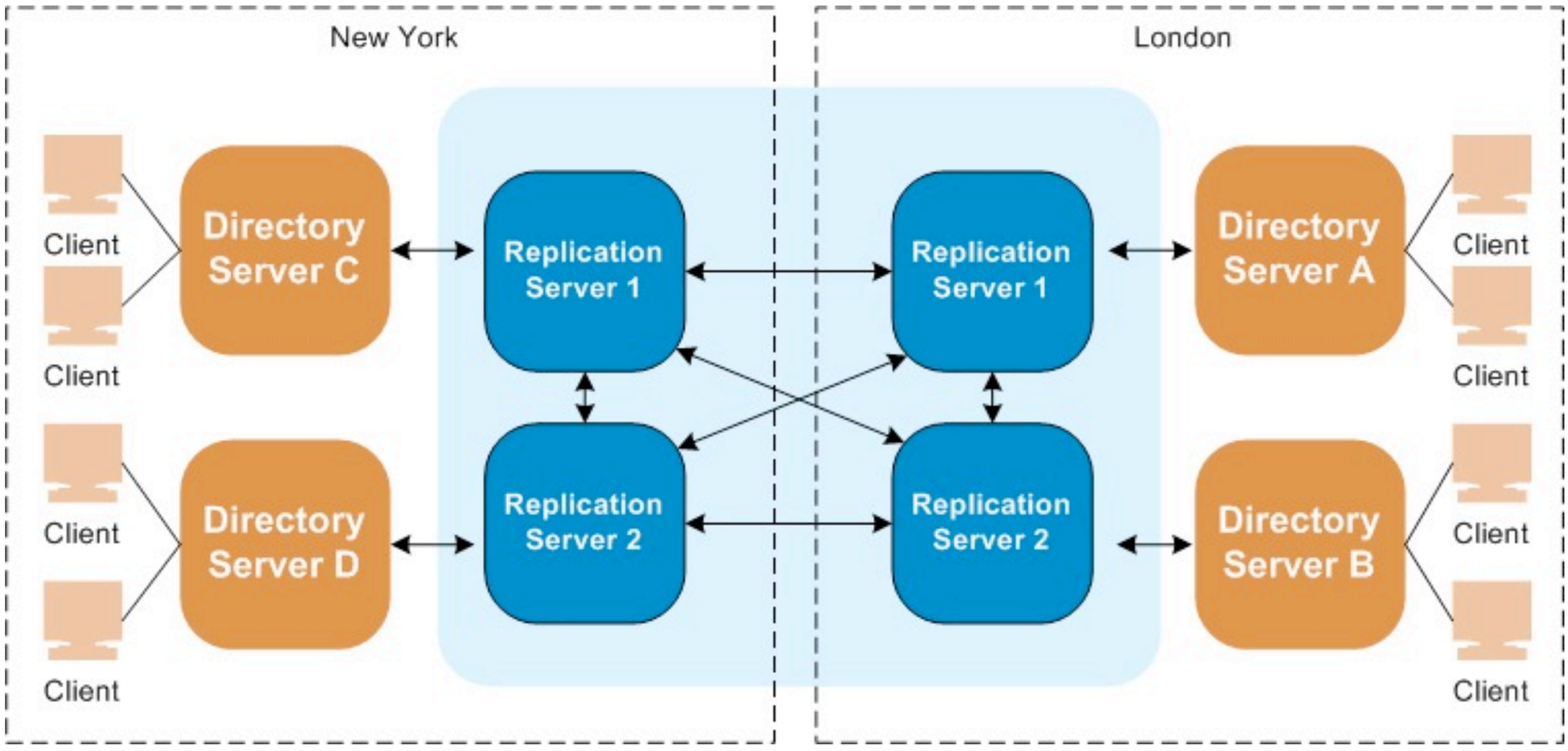
OpenDS Quit

Support de la réplication dans OpenDS

```
$ lsof -P -i TCP | grep 89 | grep LISTEN
java      6145 oliechti   33u  IPv6 0x7a4c46c      0t0  TCP *:1389 (LISTEN)
java      9527 oliechti   40u  IPv6 0x798da24      0t0  TCP *:2389 (LISTEN)
java      9527 oliechti   46u  IPv6 0x79beaf0      0t0  TCP *:8989 (LISTEN)
java      9617 oliechti   41u  IPv6 0x7a2f174      0t0  TCP *:3389 (LISTEN)
java      9617 oliechti   46u  IPv6 0x7a2dde8      0t0  TCP *:9989 (LISTEN)
```

olivier.liechti@heig-vd.ch

Topologie multi-site



olivier.liechti@heig-vd.ch

LDAP avec Java
Java Naming & Directory Interface (JNDI)

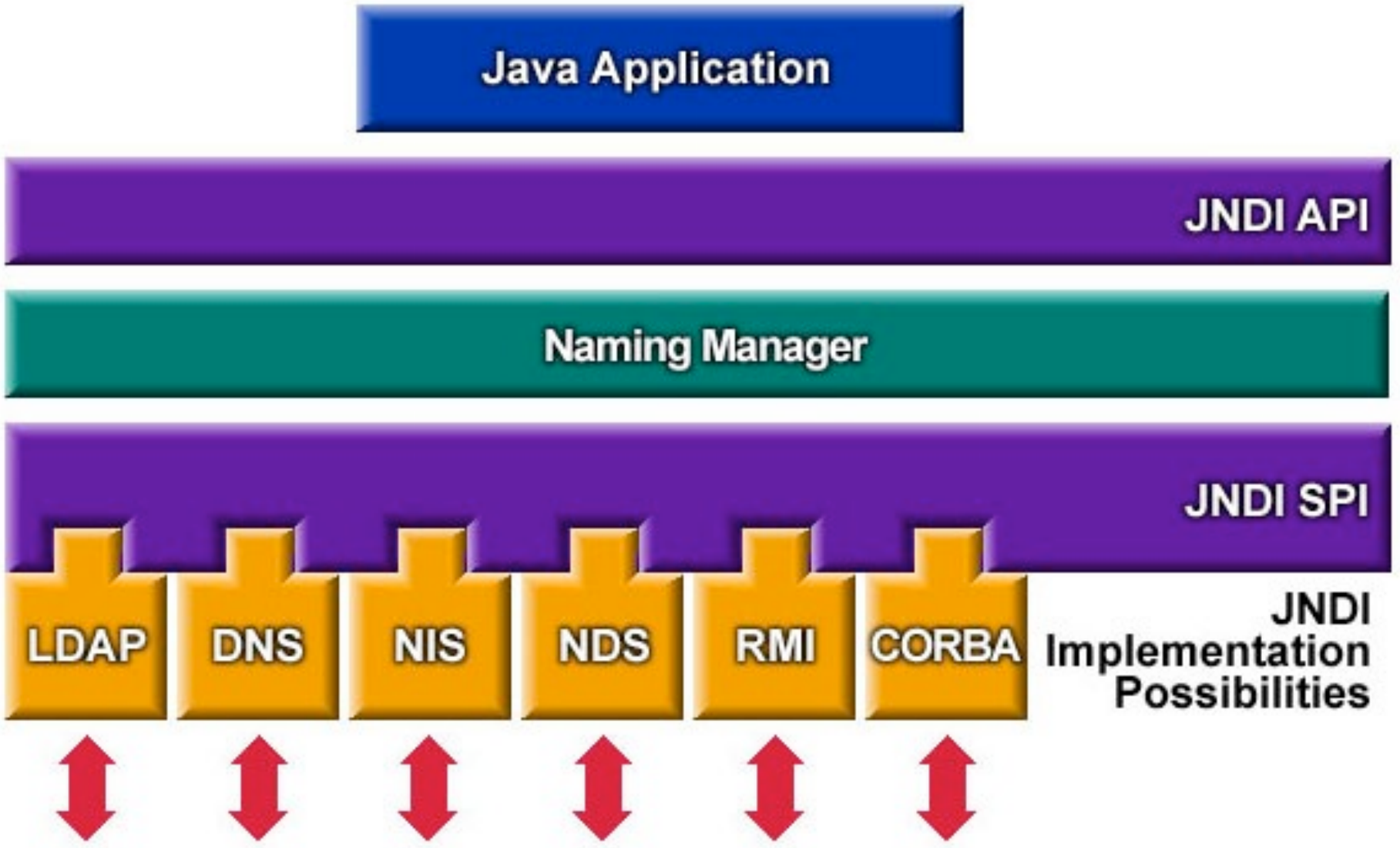
olivier.liechti@heig-vd.ch

Java Naming and Directory Interface (JNDI)

- **LDAP est un des protocoles qui permet d'accéder à une structure de données hiérarchique.**
- **Les développeurs Java aimeraient:**
  - avoir une API leur permettant d'accéder facilement à un service de gestion de données hiérarchique;
  - pouvoir utiliser cette API pour accéder à n'importe quel serveur LDAP (Active Directory, OpenDS, OpenLDAP, etc.).
- **En d'autres termes, ils aimeraient avoir l'équivalent de l'API "JDBC" dans un contexte LDAP.**
- **JNDI est la réponse à ces besoin. L'API offre un interface standardisée pour interagir avec des services de nommage et d'annuaire.**

olivier.liechti@heig-vd.ch

Java Naming and Directory Interface (JNDI)



http://java.sun.com/products/jndi/tutorial/getStarted/overview/index.html

olivier.liechti@heig-vd.ch

Comment utiliser JNDI?

- **La première étape consiste à "configurer" la connexion vers un service d'annuaire.**
- **Cela se fait grâce à la classe** `InitialDirContext`**:**

```
// Set up the environment for creating the initial context
Hashtable env = new Hashtable();

env.put(Context.INITIAL_CONTEXT_FACTORY,
  "com.sun.jndi.ldap.LdapCtxFactory");

env.put(Context.PROVIDER_URL,
  "ldap://localhost:389/o=JNDITutorial");

DirContext ctx = new InitialDirContext(env);
```


olivier.liechti@heig-vd.ch

Comment utiliser JNDI?

- **On peut ensuite faire des recherches, avec différentes méthodes à disposition. On peut par exemple utiliser les "filtres" LDAP**

```
// Create the default search controls
SearchControls ctls = new SearchControls();

// Specify the search filter to match
// Ask for objects that have the attribute "sn" == "Geisel"
// and the "mail" attribute
String filter = "(&(sn=Geisel)(mail=*))";

// Search for objects using the filter
NamingEnumeration answer = ctx.search("ou=People", filter, ctls);
```


olivier.liechti@heig-vd.ch

Comment utiliser JNDI?

- **Quand on a une référence vers un objet LDAP, on peut parcourir ses attributs. Attention: chaque attribut peut avoir plusieurs valeurs!**

```
// Search for objects using the filter
NamingEnumeration answer = ctx.search("ou=People", filter, ctls);

for (NamingEnumeration ae = answer.getAll(); ae.hasMore();) {
    Attribute attr = (Attribute)ae.next();
    System.out.println("attribute: " + attr.getID());

    /* Print each value */
    for (NamingEnumeration e = attr.getAll(); e.hasMore();
         System.out.println("value: " + e.next()));
}
```


olivier.liechti@heig-vd.ch