INTRODUCTION À LDAP

Jérôme Andrieu

Sommaire

- Introduction sur les annuaires
- Généralités LDAP
- Usage
- Concepts/Administration
- HPC

UN ANNUAIRE ?

Qu’est-ce qu’un annuaire ?

Un annuaire

- Qu'est-ce qu'un annuaire ?
  - Une liste d'information organisée et régulièrement mise à jour.
  - Avec un index ?

  - Exemples:
    - Annuaire du téléphone portable
    - Pages blanches/page jaunes
    - Liste de site web
    - Liste d'amis facebook
    - Base du personnel d'une entreprise
    - DNS

    - Plus largement
      - Catalogue de produits
      - …

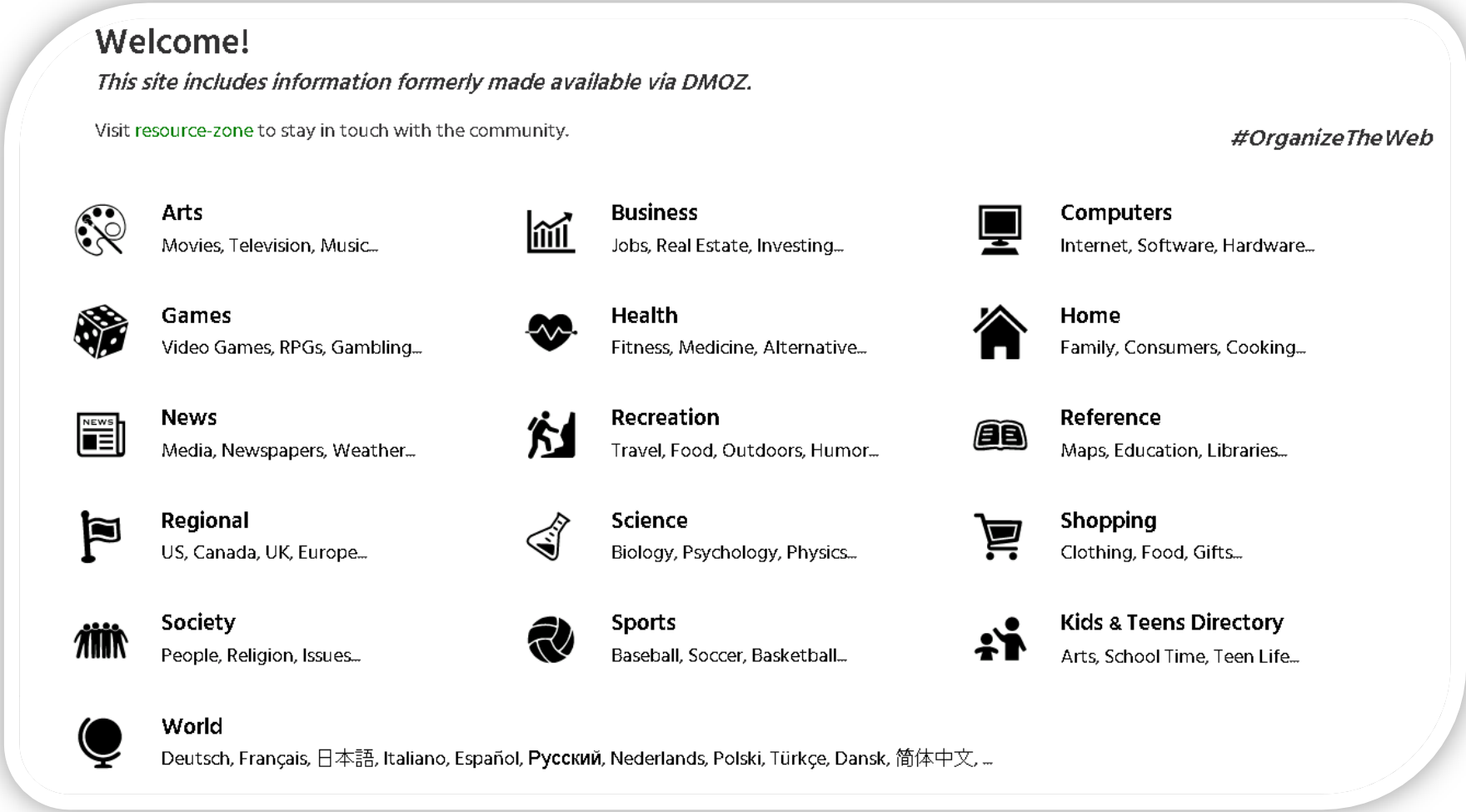
Un annuaire

- Annuaire administration de l'ENSIIE
- Liste d'entrées
  - Position
  - Nom
  - Fax
  - Téléphone

ACCUEIL		FAX	TÉLÉPHONE
Standard		01 69 36 73 05	01 69 36 73 50
DIRECTION GENERALE		FAX	TÉLÉPHONE
Directeur	SIDAHMED Ménad	01 69 36 73 27	01 69 36 73 21
Directeur Adjoint	IACOVELLA Andrea	01 69 36 73 27	01 69 36 73 22
Assistante de direction	AOUIOUICHE Ramla	01 69 36 73 27	01 69 36 73 23
DIRECTION DU PILOTAGE ET DE LA QUALITÉ		FAX	TÉLÉPHONE
Directeur du pilotage et de la qualité	IACOVELLA Andrea	01 69 36 73 27	01 69 36 73 22
DIRECTION DES FORMATIONS ET DE LA RECHERCHE		FAX	TÉLÉPHONE
Directeur de la formation et de la Pédagogie	BRUNEL Nicolas	01 69 36 73 27	01 69 36 73 67
Directeur adjoint de la formation et de la pédagogie	LIM Thomas	01 69 36 73 27	01 69 36 74 22
Responsable du pôle Langues	BOURARD Laurence	01 69 36 73 27	01 69 36 74 28
Responsable de 1re année	WATEL Dimitri	01 69 36 73 27	01 69 36 73 73
Responsable de 2e année	PULIDO NINO Sergio	01 69 36 73 27	01 69 36 73 43
Responsable du S5	LIM Thomas	01 69 36 73 27	01 69 36 74 22
Responsable masters	LY VATH Vathana	01 69 36 73 27	01 69 36 73 37
Responsable parcours Mathématiques Appliquées	CHEVALIER Etienne	01 69 36 73 27	01 69 36 73 68
Responsable parcours Génie Logiciel	BUREL Guillaume	01 69 36 73 27	01 69 36 73 70
Responsable parcours Intéractions Numériques	ROUSSEL David	01 69 36 73 27	01 69 36 74 62
Responsable parcours Calcul Intensif et	DOSSANTOS-UZARRALDE Pierre	01 69 36 73 27	01 69 36 73 71

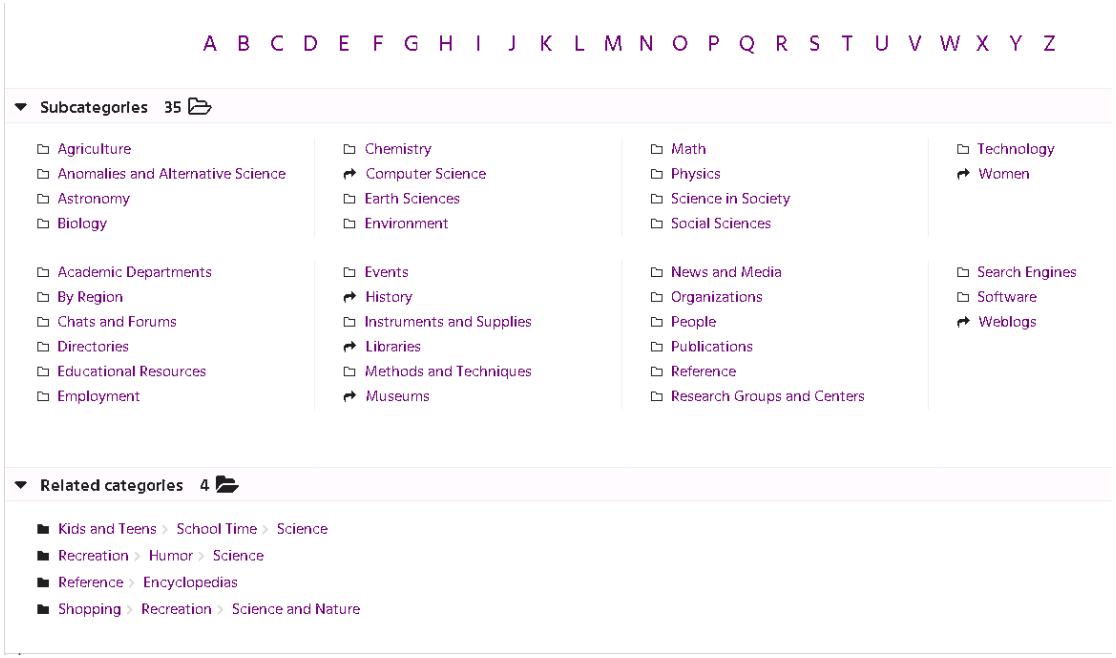
Un annuaire

- DMOZ (Directory Mozilla) https://dmoztools.net/



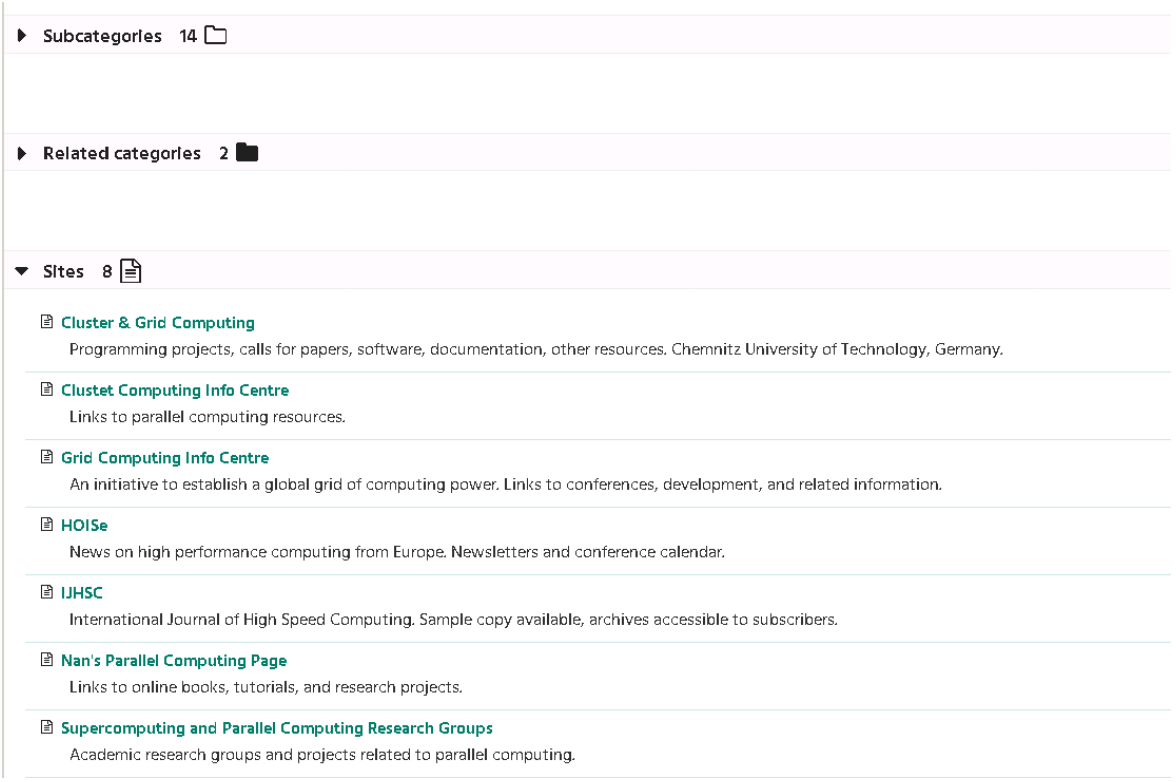
Un annuaire

- DMOZ (Directory Mozilla) https://dmoztools.net/
- Catégorie « Science »



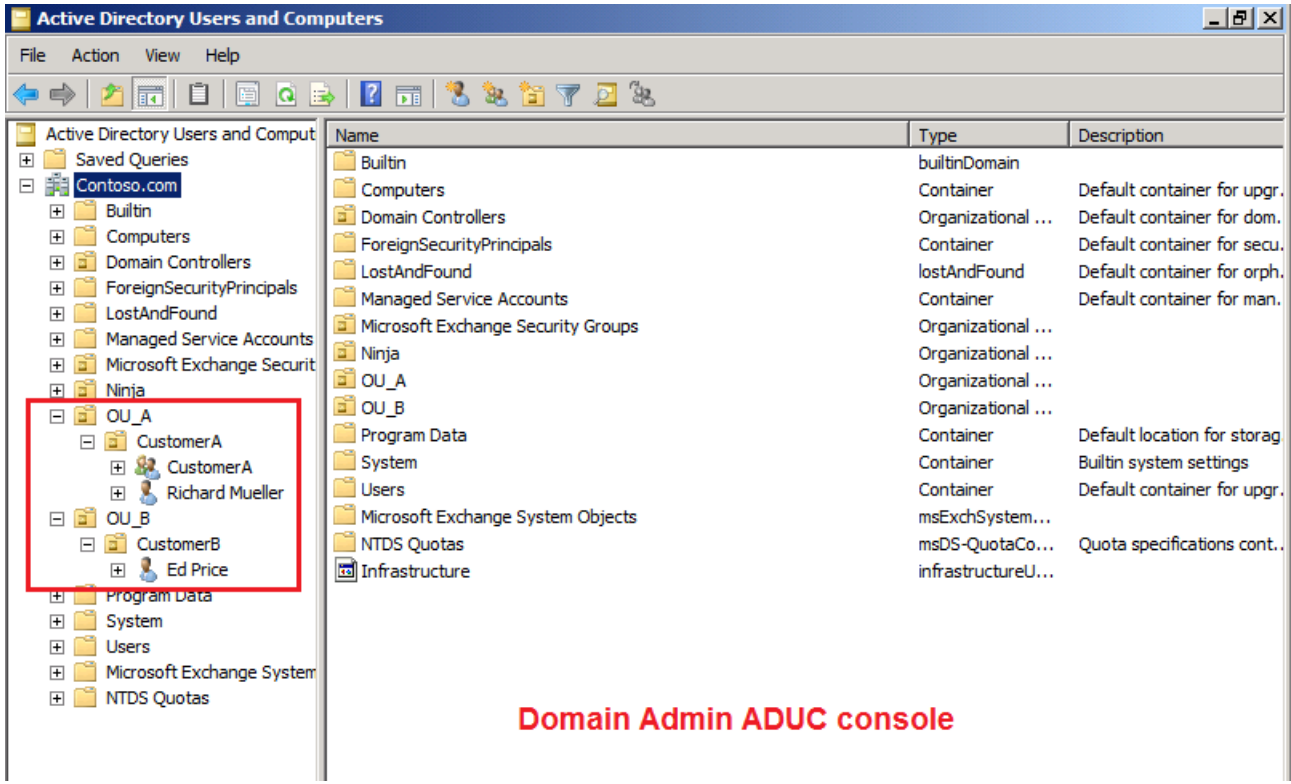
Un annuaire

- DMOZ (Directory Mozilla) https://dmoztools.net/
- Catégorie « Science->Computers->Parallel_Computing »
- Liste entrées
  - Informations
    - Nom
    - Description
    - Lien



Un annuaire d'entreprise (windows)

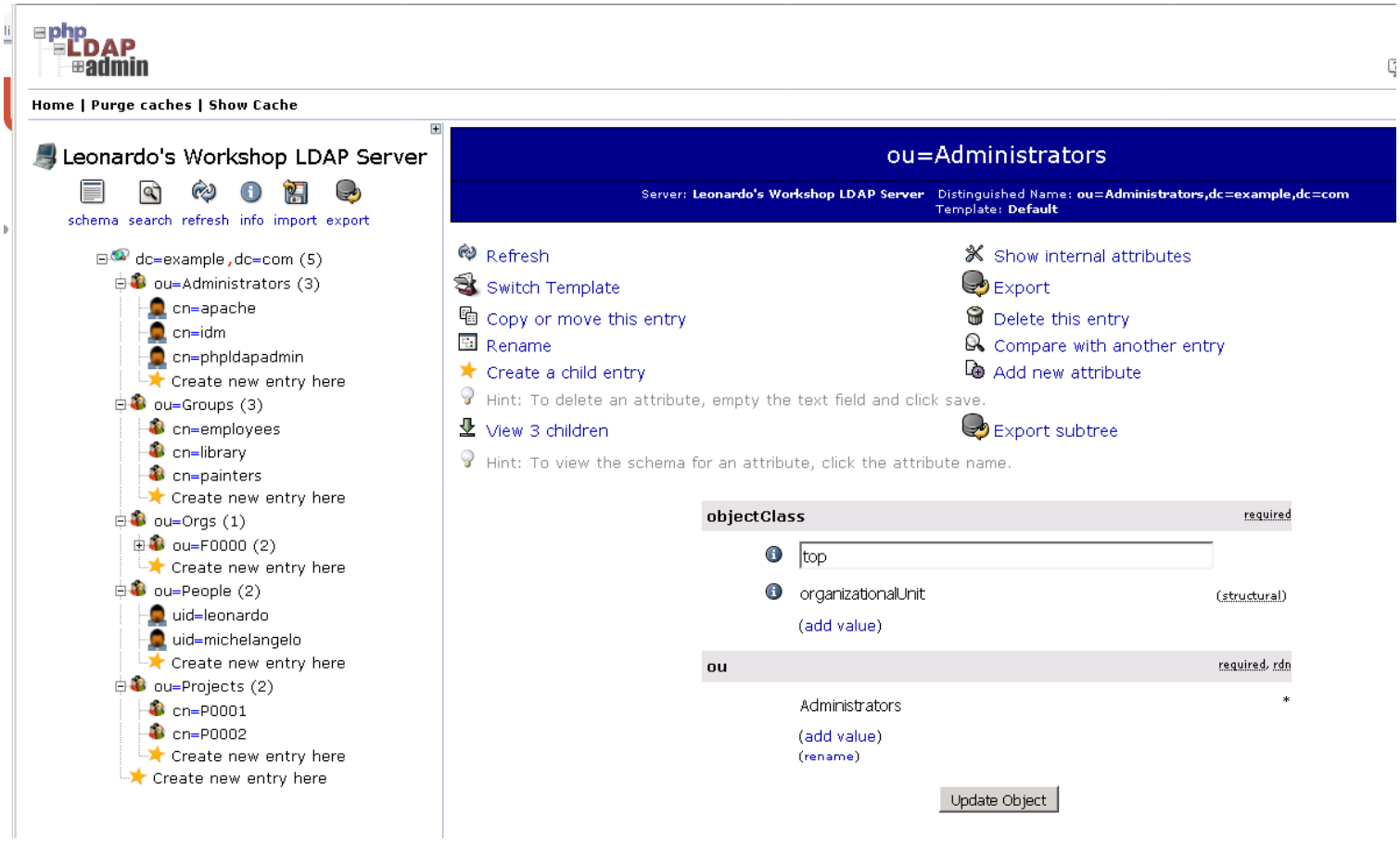
- Active Directory
- Organisé par Catégories
  - Dossier
- Entrées
  - Rangées dans les dossiers
  - Normalisées
    - Utilisateur
      - Richard Mueller
    - Groupe
      - CustomerA



Source microsoft.com

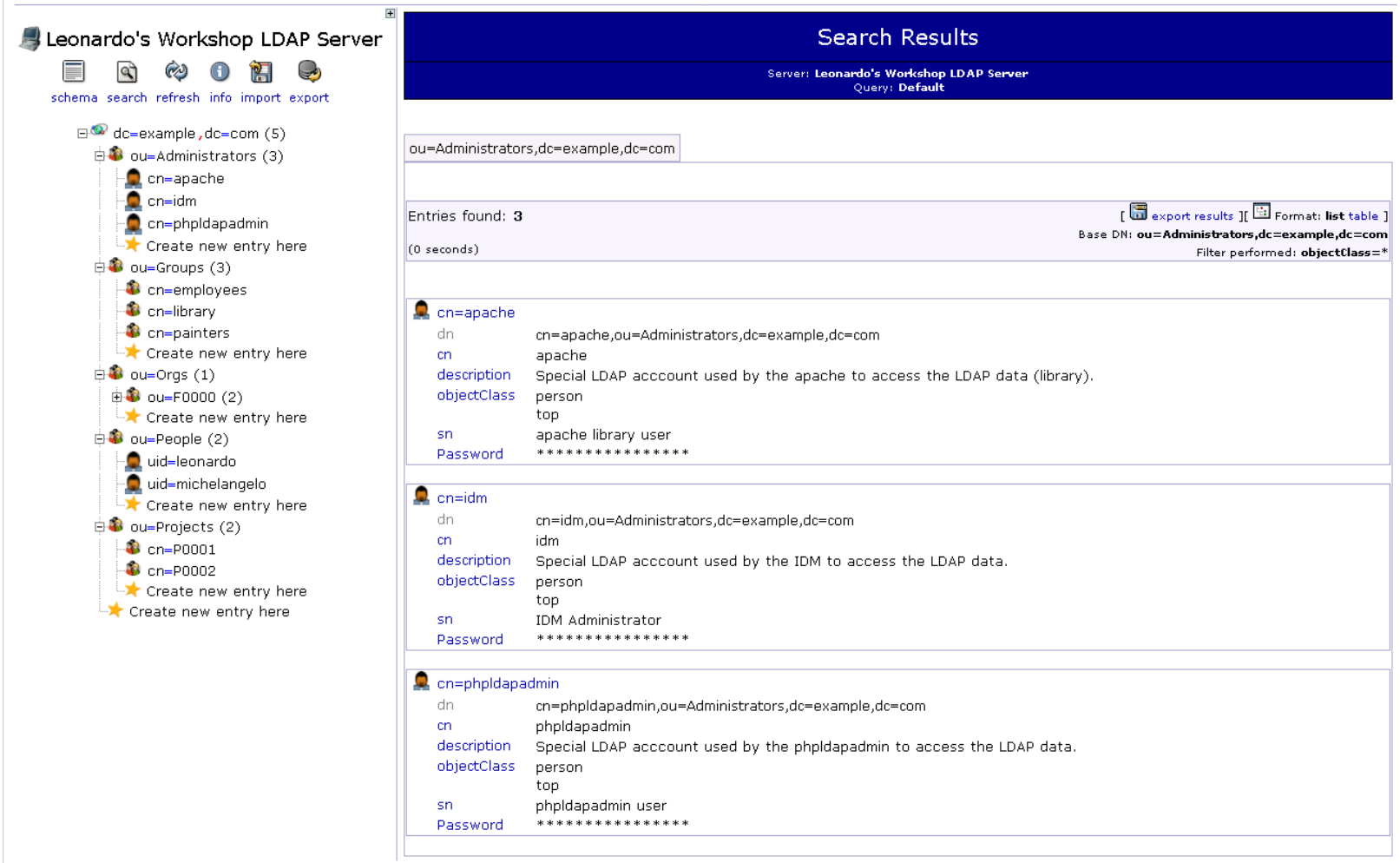
Un annuaire d'entreprise (Linux)

- OpenLDAP (phpldapadmin pour l'affichage)



Source https://demo.evolveum.com

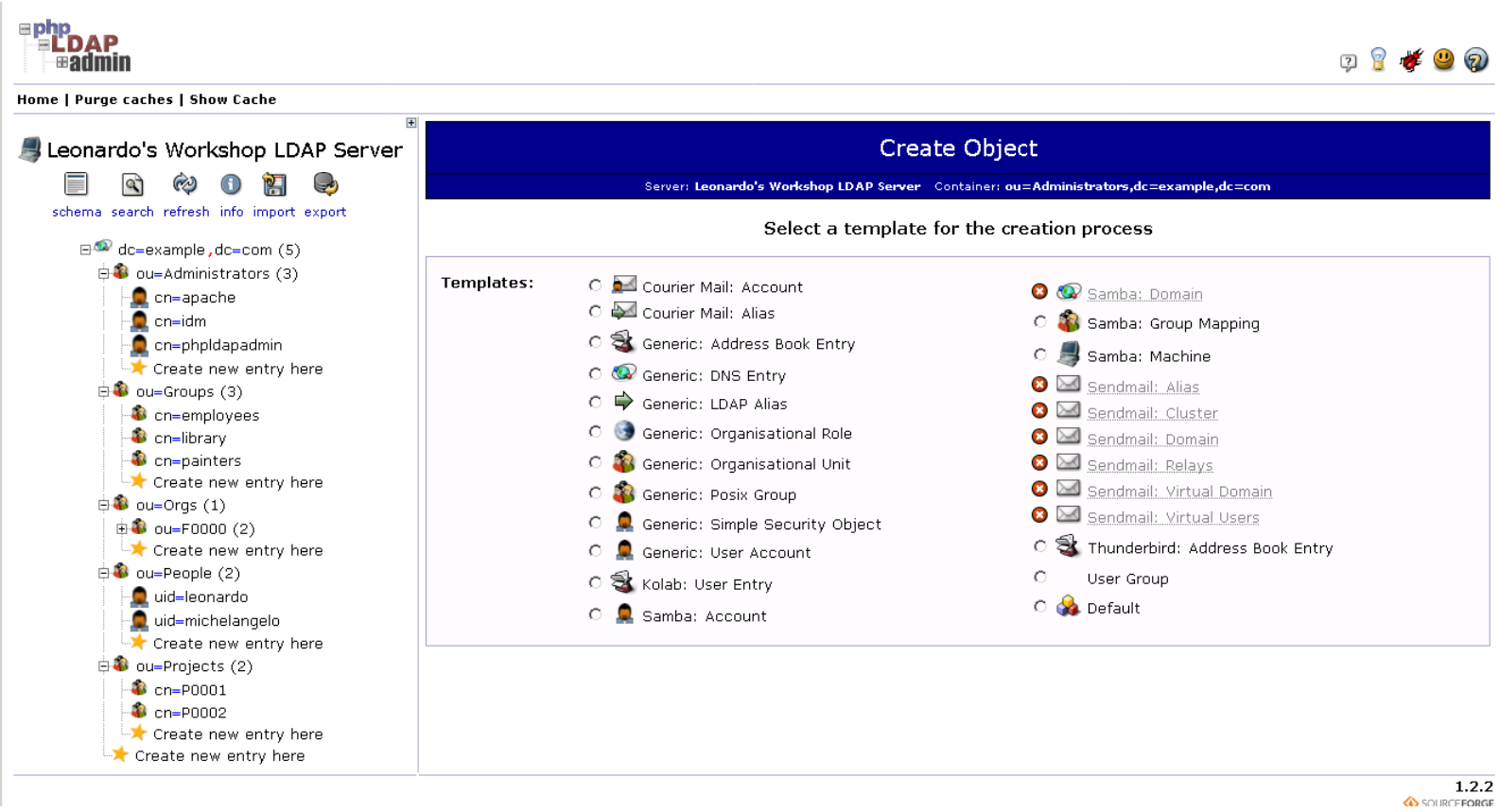
Un annuaire d'entreprise (Linux)



Source https://demo.evolveum.com

Un annuaire d'entreprise (Linux)

- OpenLDAP (phpldapadmin pour l'affichage)



Source https://demo.evolveum.com

Annuaire: Résumé

- Un système qui organise des informations
  - Index
  - Organisation hiérarchique avec des catégories
  - Différents types d'objets (personne, groupes, …)
  - Des accès en lecture principalement et des écritures.
    - Modification et accès
      - par des personnes
      - Application
  - Les objets ont des attributs:
    - Nom Prénom
    - Numéro de téléphone
    - …
    - Obligatoire ou facultatif

Authentification, Identification

- Identification: Qui êtes vous ?
  - Prénom, Nom, Age, ..
- Authentification: Prouvez-moi qui vous êtes ?
  - Montrez moi votre carte d'identité avec votre photo
  - Donnez moi le code secret

- Autorisation: Avez-vous le droit d'entrer
  - D'accord, vous êtes sur la liste

EN ENTREPRISE

Annuaire: en entreprise

- Utilisation
  - Regrouper toutes les informations sur les employés en un seul endroit (Base RH, Base de comptes informatique, …)
    - Permet d'éviter les synchronisation de base
    - Un seul point d'entrée pour saisie/correction des données.
  - Toutes les applications utilisent la même référence
    - Logiciel RH (SAP par exemple)
    - Outlook/Thunderbird/Webmail pour les contacts
    - Site web (portail intranet de l'entreprise)
    - Le login sur les ordinateurs Windows, Linux, …
    - Les serveurs de messagerie
    - La gestion des badges
    - …

Annuaire: en entreprise

- Possibilité
  - Référencer les postes de travail et serveur
    - Stocker des informations sur le matériel (Localisation)
    - Les authentifier dans certains cas (Active Directory)
  - Faire des groupes:
    - De personnes, pour limiter des accès à des fichiers, des stations, …
    - Gérer l'accès à des ressources partagées (boite mail commune, …)
    - De personne/mail pour faire des listes de distribution
      - Envoyer un mail à tous le employés de l'entreprise
  - Faire des objets techniques:
    - Alias mail, qui seront utilisés par les serveur de messagerie
  - Faire des objects pour inventaire
    - Licence logicielles

Annuaire: en entreprise

- Possibilité en terme de données:
  - Préférence ou paramètres des utilisateurs:
    - Des informations simples:
      - Shell par défaut: /bin/bash
      - Prénom
      - Nom de Famille
      - Numéro de badge
    - Dépendances:
      - Référence à son manager
        - Référencer un autre objet (un lien)
    - De types différents:
      - Photo en base 64 (pour afficher dans outlook par exemple)
      - Des certificats
      - Des clés publiques

HPC

Annuaire: dans le HPC

- Les utilisateurs du centre d sont comme les employés dans l'entreprise
  - L'annuaire sert à:
    - Avoir toutes les informations sur les utilisateurs
      - Fournis par l'utilisateur
        - Prénom
        - Nom
        - Entreprise
        - Projet
        - Shell par défaut (/bin/bash)
      - Internes au Centre de Calcul
        - Uid
        - Gid
        - Home directory
        - Chemin des différents systèmes de fichiers

Annuaire: dans le HPC

- L’annuaire ne sert PAS à:
  - Stocker des informations dynamiques:
    - Espace utilisé sur les systèmes de fichiers
    - Nombre d’heures de calcul…
    - L’historique des jobs
    - L’historique des connexions
    - …

Annuaire: dans le HPC

- Tous les services utilisent l'annuaire:
  - Nœud de login
    - SSH, vérifie que l'utilisateur est dans un groupe autorisé
    - Shell à lancer quand la personne se connecte
    - Home directory pour placer l'utilisateur dedans
  - Stockage Distribué
    - Uid/gid pour autorisé l'accès ou non aux fichiers
  - Le scheduler de jobs
  - Les services de visualisation à distance
  - …
- Comment l'annuaire est renseigné ?
  - Un outil/des scripts sont développés pour automatiser la création
  - La création dans l'annuaire n'est qu'une étape dans la création d'un compte
  - On se sert également de l'annuaire pour les mails, groupes, …

Annuaire: dans le HPC: Zone Admin

- Tous les services de la zone d'administration utilise également un annuaire
  - Pour identifier les administrateurs et leurs droits:
    - Les administrateur des différentes parties du centre de cacul
      - Système
      - Calculateur
      - Stockage
    - Les infogérents et leur périmètres
      - Applicatif
      - Calculateur
      - Hotline

UN ANNUAIRE LDAP

Quel annuaire ? Quel protocole ?

LDAP: Protocole

- Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)
  - Interrogation/modification de services d'annuaire
  - Un formalisme, une syntaxe pour accéder aux données
- Devenu la norme pour les systèmes d'annuaire
  - Souvent utilisé avec Kerberos (Authentification)
    - Bien que LDAP permet l'authentification
- Différence par rapport a un SGBD (Mysql, Posgresql, …)
  - Orienté lecture de données

LDAP: Concepts

- Quatre modèles
  - Nommage
    - Comment sont nommées/organisées les données
  - Fonctionnel
    - Ce que l'on peut faire avec les données
  - Information
    - Qu'est-ce que l'on peut mettre comme données (type, …)
  - Sécurité
    - Qui accède à quelles données ? En lecture, en écriture ?

LDAP: Usage and misusage

- Usage:
  - Trouver des informations, avec des filtres
  - Gérer des comptes, des adresses, …
  - Une base de donnée simple (ordinateurs, produits, ..)
  - Sécurité: certificats, …
  - Accédé par des humains via une IHM ou des programmes
  - Fait pour la lecture massive

- Misusage
  - Ecritures fréquentes ou données volumineuses
  - Données redondantes
  - Changer la fonction de champs standards des objets

LDAP: Historique

- /etc/passwd (comme pour DNS avec /etc/hosts)
  - Base répliqué sur toutes les machines
  - Mot de passe dans /etc/shadow (Authentification)

```
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
bin:x:1:1:bin:/bin:/sbin/nologin
daemon:x:2:2:daemon:/sbin:/sbin/nologin
adm:x:3:4:adm:/var/adm:/sbin/nologin
lp:x:4:7:lp:/var/spool/lpd:/sbin/nologin
sync:x:5:0:sync:/sbin:/bin/sync
```

- /etc/group
  - Appartenance aux groupes

```
root:x:0:
bin:x:1:bin,daemon
daemon:x:2:bin,daemon
sys:x:3:bin,adm
adm:x:4:adm,daemon
tty:x:5:
disk:x:6:
lp:x:7:daemon
```

LDAP: Historique X500

- Normes de 1988
- Conçu pour
  - Interconnecter les annuaires téléphoniques
  - Faire un annuaire globale
  - Extensible (modèle de données)

Numéro UIT-T[1]	Numéro ISO/CEI	Titre du Standard
X.500	ISO/CEI 9594-1	Vue d'ensemble des concepts, modèles et services
X.501	ISO/CEI 9594-2	Modèles
X.509	ISO/CEI 9594-8	framework d'Authentification
X.512	ISO/CEI 9594-3	Définition de service
X.518	ISO/CEI 9594-4	Procédures pour les opérations distribuées
X.519	ISO/CEI 9594-5	Spécifications de protocoles
X.520	ISO/CEI 9594-6	Types d'attributs sélectionnés
X.521	ISO/CEI 9594-7	Classes d'objets sélectionnés
X.525	ISO/CEI 9594-9	Replication d'annuaire
X.530	ISO/CEI 9594-10	Administration d'annuaire

LDAP: Historique X500

- Les protocoles définis par X.500 inclus:
  - DAP (*Directory Access Protocol*)
    - Devient LDAP
  - DSP (*Directory System Protocol*)
  - DISP (*Directory Information Shadowing Protocol*)
  - DOP (*Directory Operational Bindings Management Protocol*)

- Avantages
  - Passage à l'échelle, fonctions avancées de recherche,…
- Problèmes
  - Conception très lourdes (nombre de normes, protocoles, …)

LDAP: Historique

- "X.500 is too complex to support on desktops and over the Internet, so LDAP was created to provide this service 'for the rest of us'.“ (What is LDAP?. Gracion.com. Retrieved on 2013-07-17)

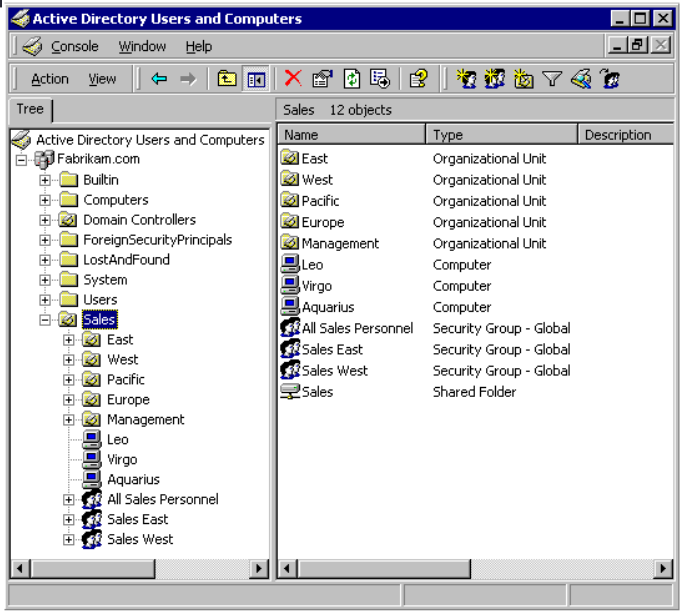
- En 1993 LDAP, version simplifiée de X500 DAP, en s’appuyant sur TCP
  - LDAPv1: RFC 1487
  - LDAPv2: RFC 1777
  - LDAPv3: RFC 4511
- Les premiers solutions apparaissent quelques années plus tard.
- En parallèle l’utilisation de NIS+ (1992) diminue (solution d’annuaire décentralisée de SUN)

Principaux serveurs LDAP

- OpenLDAP
- ActiveDirectory
- Apache Directory Server
- 389 Directory Server
- IBM Domino
- …

Active Directory

- LDAP et Kerberos intégré
  - Version propriétaire
  - Identifie et Authentifie
  - Légères modifications par rapport au LDAP et Kerberos open source
- Solution utilisée dans beaucoup d'entreprises
  - Facilité d'intégration dans le parc de stations/produits microsoft
- Attention aux différences
  - dans les schémas
  - Sur certaines opérations
- Plus
  - Notion de domaines, forets, gc, rodc, schema master, …



OpenLdap

- Projet
  - Démarré en 1998
- Donnée
  - Il utilise des librairies tierces pour stocker les informations.
    - Fichiers plats
    - BDB
    - Mysql
- Extensions
  - Backend: DB, Proxy (Relay, …), Dynamic backends (statistics).
- Utilisation
  - Présent dans toutes les distributions
  - Largement utilisé

Les clients

- SSSD (System Security Services Daemon)
  - Garde en mémoire les identités et les authentifications
- NSLCD
  - Garde en mémoire les identités
- L'ensemble des logiciels qui ont besoin de l'identité d'un utilisateur
  - Routage de mail
    - Postifx
  - Système de fichiers
    - Locaux
    - Filers (Netapp)
  - …

Les « commandes »

- Pour contacter directement un annuaire
  - Ldapsearch
  - Ldapmodify
  - …
- Pour consulter les « comptes sur la machines »
  - Getent passwd
  - Getent group

```
# getent passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
bin:x:1:1:bin:/bin:/sbin/nologin
halt:x:7:0:halt:/sbin:/sbin/halt
…
bernedea:x:1004:1000::/home/bernedea:/bin/bash
guest00:x:1200:2000::/home/guest00:/bin/bash
guest01:x:1201:2000::/home/guest01:/bin/bash
guest02:x:1202:2000::/home/guest02:/bin/bash
guest03:x:1203:2000::/home/guest03:/bin/bash
guest04:x:1204:2000::/home/guest04:/bin/bash
```

Réseau/Sécurité

- TCP/IP
  - LDAP sur le port 389
    - Ne pas faire transiter de données sensibles en LDAP (Active directory interdit le changement de mot de passe en LDAP par exemple).
  - LDAPS sur le port 636

- Il était courant de laisser un annuaire en accès anonymes.
  - Il faut authentifier les accès dès que possible

- DNS
  - _ldap._tcp.ccc.cdc.fr. IN SRV 0 0 389 ldap.ccc.cdc.fr.
  - Utilisé par Active Directory

CONCEPTS

LDAP: Concepts

- Nommage
  - Comment sont nommées/organisées les données
- Fonctionnel
  - Ce que l'on peut faire avec les données
- Information
  - Qu'est-ce que l'on peut mettre comme données (type, …)
- Sécurité
  - Qui accède à quelles données ? En lecture, en écriture ?
- Protocole d'accès
  - Comment on requête ?
- Duplication
  - Les mécanismes de réplication
- API
- LDIF: LDAP Data Interchange Format

INFORMATIONS

Définition

- OU
  - Organisational Unit
- DN
  - Distinguished Name
- CN
  - Canonical Name

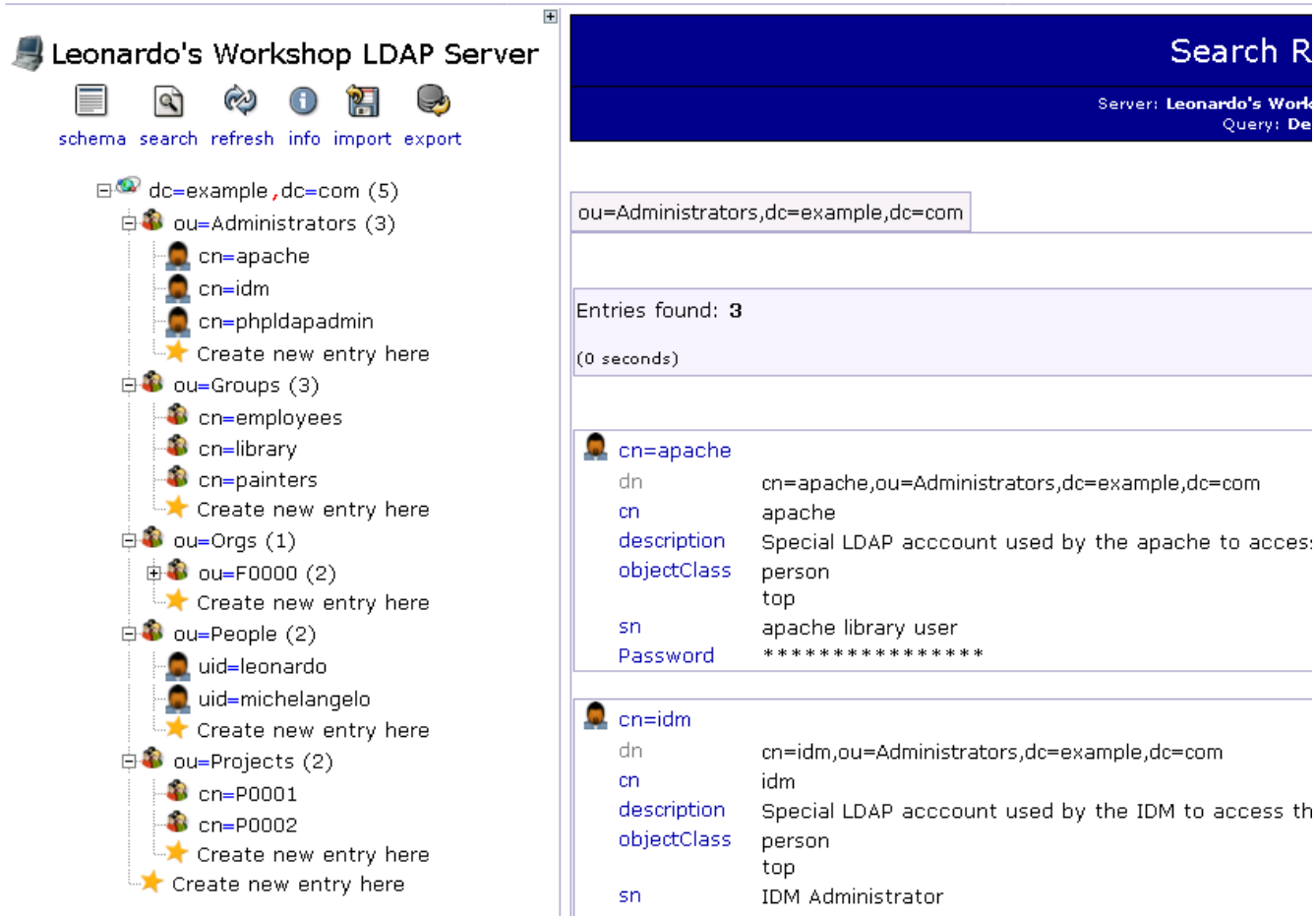


Schéma: objet

- Le schéma de l'annuaire défini les classes d'objets utilisables
  - /etc/openldap/schema/core.schema, …
- Toutes les entités de l'annuaire font forcement référence à un objet du schéma
  - Object
    - Nom
    - Description
    - Héritage
    - Attributs
      - Obligatoires
      - Facultatifs

Schéma: core.schema

```
objectclass ( 2.5.6.6 NAME 'person'
        DESC 'RFC2256: a person'
        SUP top STRUCTURAL
        MUST ( sn $ cn )
        MAY ( userPassword $ telephoneNumber $ seeAlso $ description ) )

objectclass ( 2.5.6.7 NAME 'organizationalPerson'
        DESC 'RFC2256: an organizational person'
        SUP person STRUCTURAL
        MAY ( title $ x121Address $ registeredAddress $ destinationIndicator $
                preferredDeliveryMethod $ telexNumber $ teletexTerminalIdentifier $
                telephoneNumber $ internationaliSDNNumber $
                facsimileTelephoneNumber $ street $ postOfficeBox $ postalCode $
                postalAddress $ physicalDeliveryOfficeName $ ou $ st $ l ) )
```

Schéma: Attributs

- Chaque objets à des attributs
  - Type
    - Attributetype
  - OID
    - Identifie l'attribut
  - NAME
    - Nom de l'attribut, sert de référence
  - DESC
    - Description
  - EQUALITY
    - Méthode de comparaison
  - SUBSTR
    - Méthode de comparaison pour un sous ensemble
  - SYNTAX
    - OID{Taille MAX} SINGLE-VALUE/MULTI

Schéma: Attributs

```
attributetype ( 2.5.4.20 NAME 'telephoneNumber'
        DESC 'RFC2256: Telephone Number'
        EQUALITY telephoneNumberMatch
        SUBSTR telephoneNumberSubstringsMatch
        SYNTAX 1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.50{32} )
```

Schéma: Attributs

```
# 9.3.7.  Photo
#
#  The Photo attribute type specifies a "photograph" for an object.
#  This should be encoded in G3 fax as explained in recommendation T.4,
#  with an ASN.1 wrapper to make it compatible with an X.400 BodyPart as
#  defined in X.420.
#
#    IMPORT  G3FacsimileBodyPart  FROM  {  mhs-motis  ipms  modules
#    information-objects }
#
#    photo ATTRIBUTE
#        WITH ATTRIBUTE-SYNTAX
#            CHOICE {
#                g3-facsimile [3] G3FacsimileBodyPart
#                }
#        (SIZE (1 .. ub-photo))
#    ::= {pilotAttributeType 7}
#
attributetype ( 0.9.2342.19200300.100.1.7 NAME 'photo'
        DESC 'RFC1274: photo (G3 fax)'
        SYNTAX 1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.23{25000} )
```

Schéma: Attributs

```
attributetype ( 1.3.6.1.1.1.1.3 NAME 'homeDirectory'
        DESC 'The absolute path to the home directory'
        EQUALITY caseExactIA5Match
        SYNTAX 1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.26 SINGLE-VALUE )

attributetype ( 1.3.6.1.1.1.1.4 NAME 'loginShell'
        DESC 'The path to the login shell'
        EQUALITY caseExactIA5Match
        SYNTAX 1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.26 SINGLE-VALUE )
```

Schéma: OID Syntax

- Définis dans la RFC 4517
- (1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.6 DESC 'Bit String')
- (1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.7 DESC 'Boolean')
- (1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.11 DESC 'Country String')
- (1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.36 DESC 'Numeric String')

Schéma: OID Syntax

3.3.31. Telephone Number

A value of the Telephone Number syntax is a string of printable characters that complies with the internationally agreed format for representing international telephone numbers [E.123].

The LDAP-specific encoding of a value of this syntax is the unconverted string of characters, which conforms to the <PrintableString> rule in Section 3.2.

Examples:
+1 512 315 0280
+1-512-315-0280
+61 3 9896 7830

The LDAP definition for the Telephone Number syntax is:

(1.3.6.1.4.1.1466.115.121.1.50 DESC 'Telephone Number')

The Telephone Number syntax corresponds to the following ASN.1 type from [X.520]:

PrintableString (SIZE(1..ub-telephone-number))

The value of ub-telephone-number (an integer) is implementation defined. A non-normative definition appears in [X.520].

Schéma: Attributs EQUALITY

- numericStringMatch,
- numericStringSubstringsMatch,
- caseExactMatch,
- caseExactOrderingMatch,
- caseExactSubstringsMatch,
- caseExactIA5Match,
- caseIgnoreIA5Match,
- caseIgnoreIA5SubstringsMatch,
- caseIgnoreListMatch,
- caseIgnoreListSubstringsMatch,
- caseIgnoreMatch,
- caseIgnoreOrderingMatch,
- caseIgnoreSubstringsMatch,
- directoryStringFirstComponentMatch,
- telephoneNumberMatch,
- telephoneNumberSubstringsMatch and
- wordMatch.

OID: Attribution

- X OID de l'entreprise.
- Range privé assigné par l'IANA:
  - 1.3.6.1.4.1.X.1 - assign to SNMP objects
  - 1.3.6.1.4.1.X.2 - assign to LDAP objects
  - 1.3.6.1.4.1.X.2.1 - assign to LDAP syntaxes
  - 1.3.6.1.4.1.X.2.2 - assign to LDAP matchingrules
  - 1.3.6.1.4.1.X.2.3 - assign to LDAP attributes
  - 1.3.6.1.4.1.X.2.4 - assign to LDAP objectclasses
  - 1.3.6.1.4.1.X.2.5 - assign to LDAP supported features
  - 1.3.6.1.4.1.X.2.9 - assign to LDAP protocol mechanisms
  - 1.3.6.1.4.1.X.2.10 - assign to LDAP controls
  - 1.3.6.1.4.1.X.2.11 - assign to LDAP extended operations

Schéma: Classes d'objets

- Les plus courantes sont:
  - top
  - organizationalUnit
  - Person
  - organizationalPerson
  - user
  - Account
  - posixAccount
  - shadownAccount
  - Alias
  - posixGroup
  - Group
  - …

Schéma: Vérification

- Création
  - LDAP vérifie que la syntaxe est conforme au schéma.
- Modification
  - LDAP vérifie que la syntaxe est conforme au schéma.
- Processus de « Schema Checking »
- Si non conforme
  - « Error no 53 *Unwilling to perform* error »

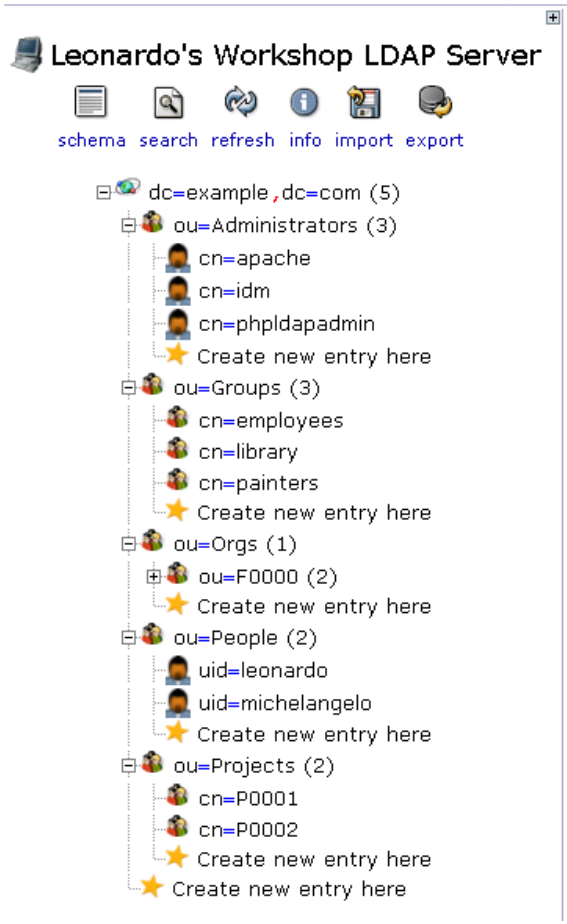
Configuration des schéma dans slapd

- Avant LDAPv3, le serveur garder ses schéma pour lui
  - Maintenant, le serveur les exposes dans subschema
- Pour que les mécanismes de réplication fonctionnent:
  - Tous les serveurs doivent avec les même schéma
  - Sinon
    - Les objets ne sont pas répliqués (la réplication s’arrête à l’erreur)

NOMMAGE

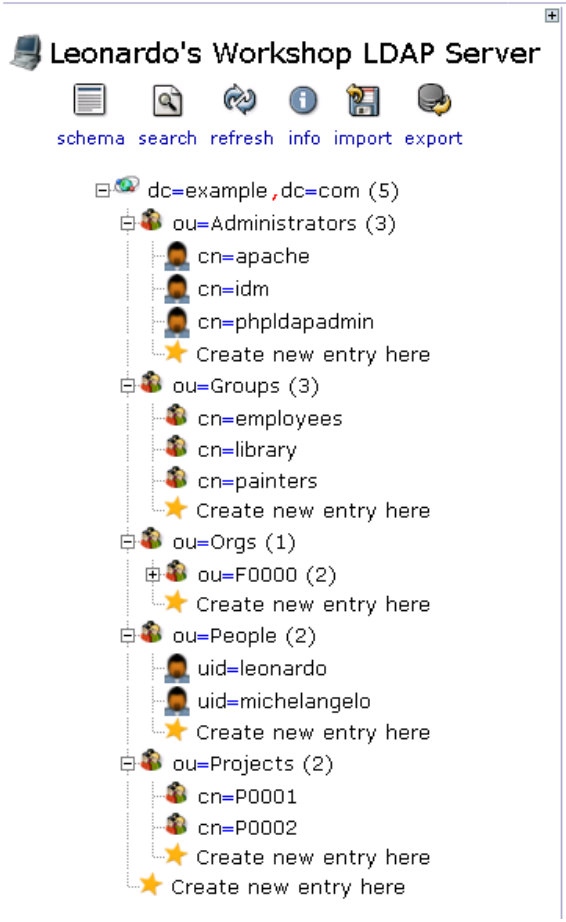
Nommage

- Suffixe ou base définit l'espace de nommage
  - Un serveur peut gérer plusieurs suffixes
- Il y a une entrée technique « root DSA » qui contient la description du DIT (Directory Information Tree)
- Ensuite on organise les OU comme on veut.
- En général on à:
  - People
  - Groups
  - Administrators
  - Computers
- Le défaut d'AD est presque devenu le standard.



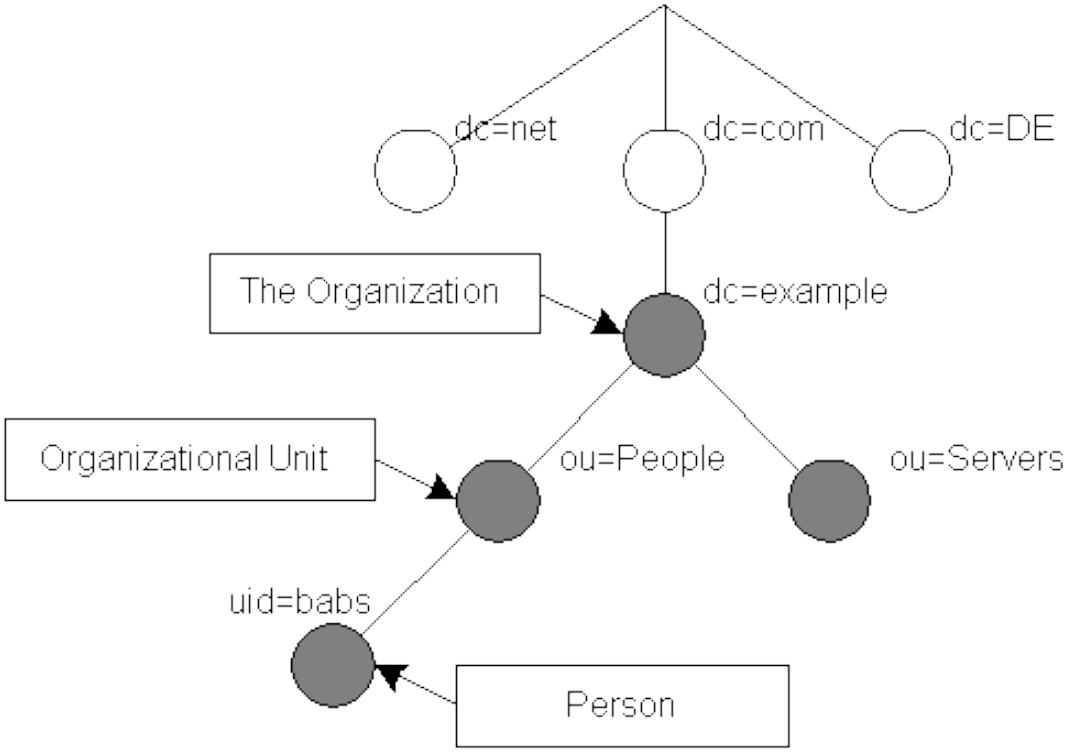
Nommage

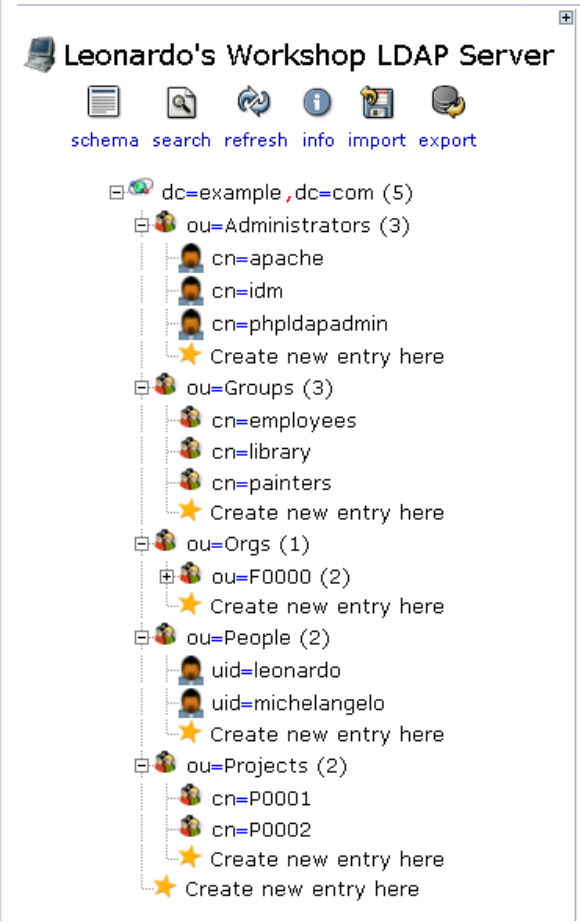
- DN Distinguished name
  - Ressemble au path d'un fichier
  - Elle est unique
  - Exemple:
    - dn: uid=macronm,ou=People,dc=ccc,dc=cdc,dc=fr
    - dn: cn=ldapadm,dc=ccc,dc=cdc,dc=fr
  - Séparé par des virgules
  - Le RDN de l'objet + chemin d'accès
- RDN Relative Distinguished name
  - Différent par objet
    - Uid pour les comptes par exemple
    - Cn pour les alias
  - Doit permettre de s'assurer que deux entrées
  - n'ont pas le même nom
- Certains attributs permettent de référencer un DN pour faire une « référence »



Nommage

- DN Distinguished name





FONCTIONNEL

Fonctionnel

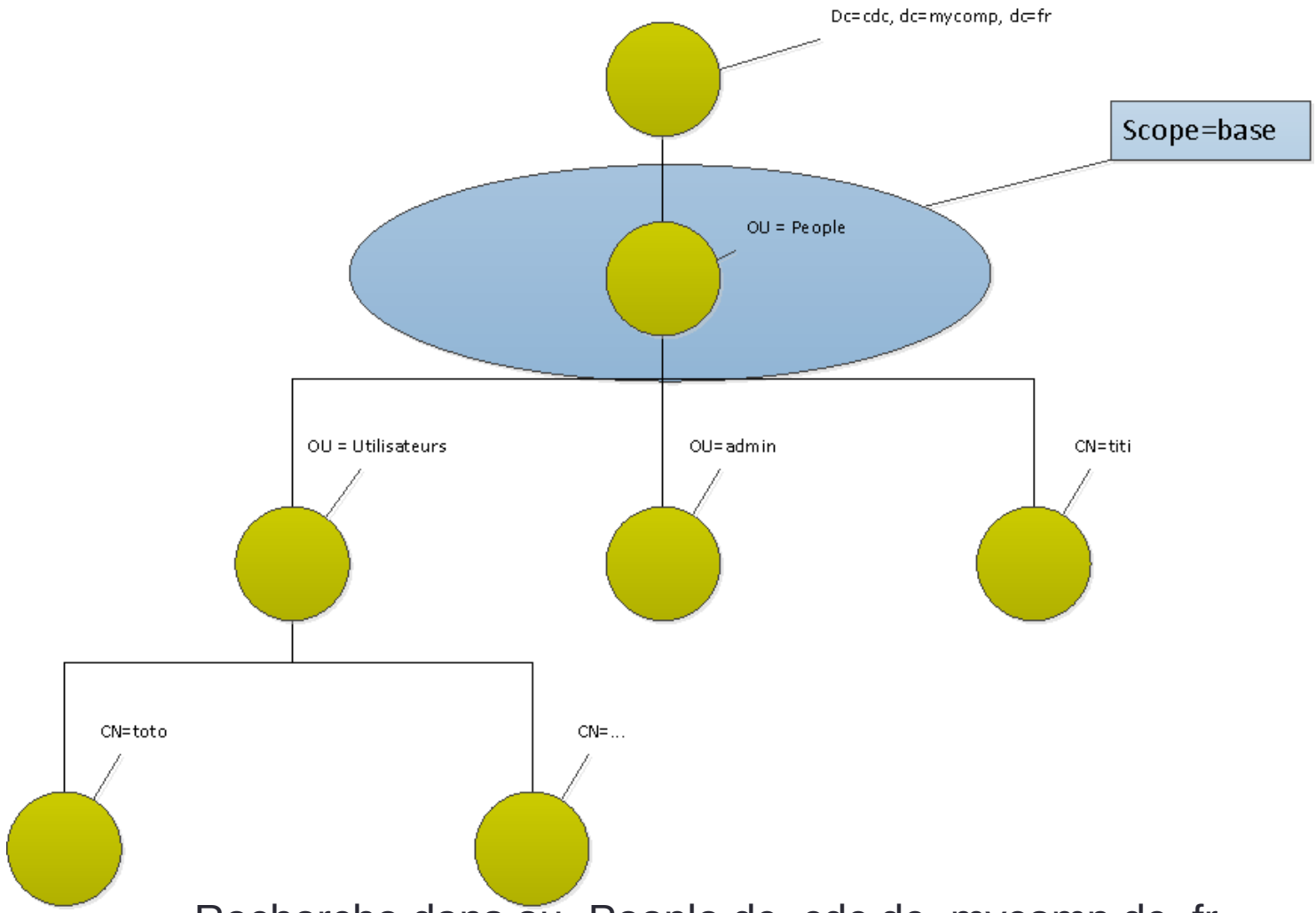
- Comment écrire une requête
- Paramètres à fournir
  - Principaux
    - Suffixe: dc=ccc,dc=cdc,dc=fr
    - Scope: périmètre de recherche
    - Search filter: Filtre
    - List of attributs: Liste des attributs à retourner
  - Secondaires
    - Sizelimit
    - Timelimit
    - Attronly
    - derefAliases

Les scopes

- Utilisé pour la recherche
  - On spécifie à partir d'où on veut faire la recherche
- Défini quand est le périmètre de la recherche
  - Où on s'arrête dans les sous dossier

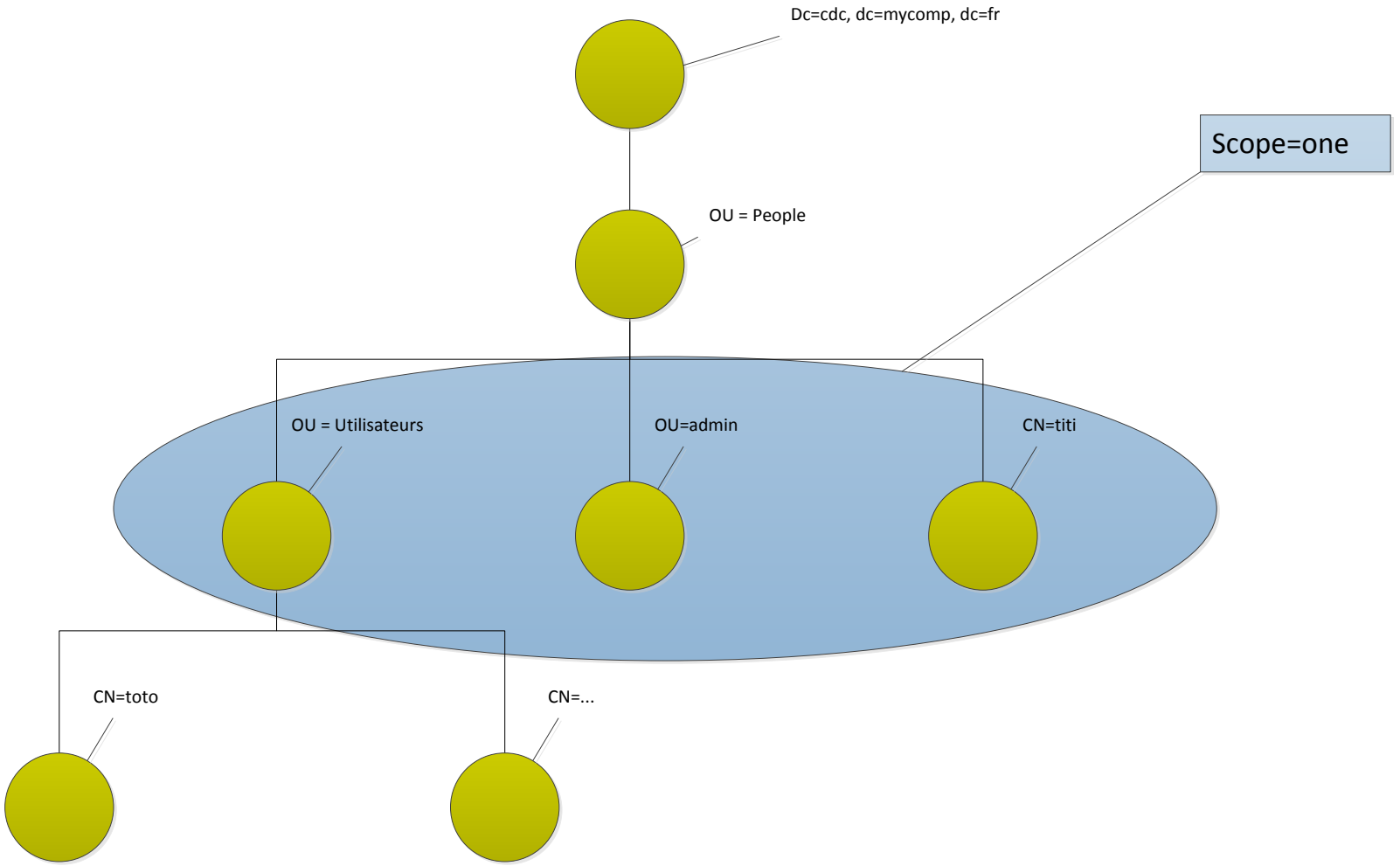
- Possibilités:
  - Base
    - L'OU courante
  - One
    - L'OU courante et les dossier
  - Subtree
    - L'OU courante et toutes les sous dossiers de manière récursive

Scope: Base



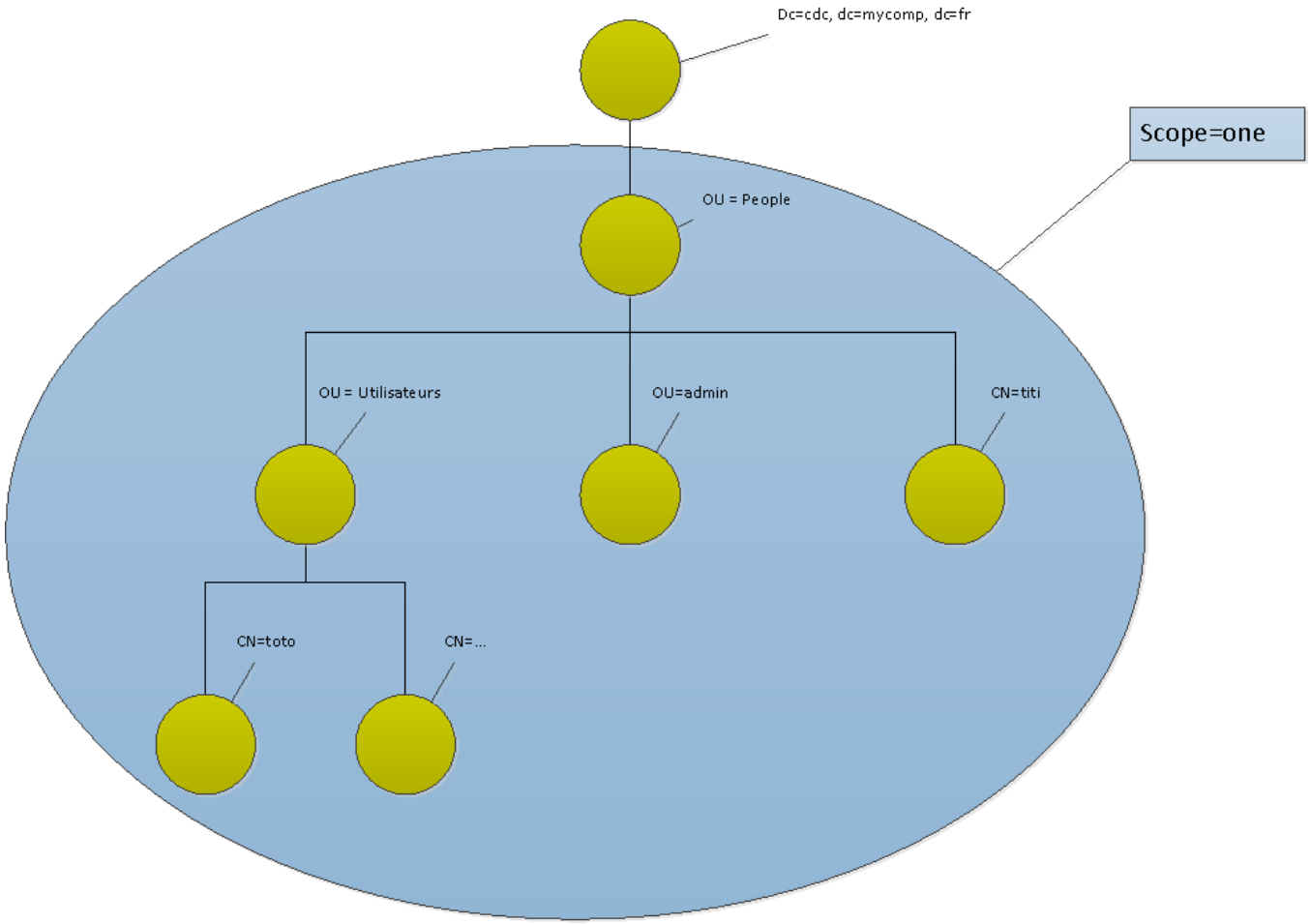
Recherche dans ou=People,dc=cdc,dc=mycomp,dc=fr

Scope: onelevel



Recherche dans ou=People,dc=cdc,dc=mycomp,dc=fr

Scope: subtree



Recherche dans ou=People,dc=cdc,dc=mycomp,dc=fr

Filtres de recherche

Filtre	Comparaison	Description
(cn=Macron)	Égalité	Le cn est Macron
(cn=*acr*)	Sous-chaine	Le nom contient « acr »
(cn=Mac*)	Sous-Chaine	Le nom commence par Mac
(uid=*)	Existence	Tous les objets qui ont un uid
(cn~=Makron)	Approximation	Se prononce de la même façon
(&(Firstname=Emmanuel)(JobTitle=President))	ET	Tous les Emmanuel dont le job est President
(|(Firstname=Emmanuel)(Firstname=Brigitte))	OU	Emmanuel ou Brigitte
(!(mail)=*)	NON	Tous les utilisateurs qui n'ont pas de mail

Opération: Search

- L’opération la plus courante
- La seul façon de consulter l’annuaire
- Fournir une configuration avec:
  - Serveur (obligatoire)
  - Base dn (obligatoire)
  - Filtre
  - …
- La configuration est fourni par:
  - Le fichier /etc/openldap/ldap.conf
  - Par l’application
    - En paramètre pour ldapsearch

Opération: Compare

- Comparaison
  - Compare un attribut avec une valeur donnée
- Ldapcompare
  - ldapcompare "uid=babs,dc=example,dc=com" sn:Jensen
- Héritage de X500
- Retour
  - Vrai si c’est la même valeur
  - Faux pour les autres cas

Opération: Add

- Créer un nouveau objet à part de:
  - Un DN
  - Une liste d'attributs
  - Ldapadd –f object.ldif

- Conditions
  - L'OU parente existe
  - Il n'existe pas d'entrée du même nom
  - Les attributs correspondent au schéma
  - l'utilisateur dispose des accès

Opération: Modify

- Modifie un objet existant
  - Ajoute, supprime ou remplace des attributs
  - Ldapmodify –f object.ldif

- Conditions
  - L’entrée existe
  - La modification respect le schéma
  - Toutes les modifications sont prévus

Opération: Delete

- Supprime une entrée
  - A partir du DN
- Condition
  - L’entrée existe
  - L’entrée n’a pas de sous entrées
  - L’utilisateur a le droit de supprimer l’objet

Opération: Rename

- Renommer une entrée (changer un RDN et un DN)
  - A partir du DN

- Condition
  - L'entrée existe
  - La cible n'existe pas
  - L'utilisateur a les droits sur l'objet et la cible

Opération: Rename

- Plusieurs possibilité
  - Changer de RDN au même endroit (changement de nom de famille pour un utilisateur par exemple)
    - dn: uid=trogneuxb,ou=People,dc=ccc,dc=cdc,dc=fr (rdn: uid=trogneuxb)
    - dn: uid=macronb,ou=People,dc=ccc,dc=cdc,dc=fr
  - Déplacer l'entrée dans l'arbre en changeant ou gardant le RDN
    - dn: uid=macronb,ou=People,dc=ccc,dc=cdc,dc=fr
    - dn: uid=macronb,ou=VIP,dc=ccc,dc=cdc,dc=fr

    - dn: uid=trogneuxb,ou=People,dc=ccc,dc=cdc,dc=fr
    - dn: uid=macronb,ou=VIP,dc=ccc,dc=cdc,dc=fr

Opération: Bind/Unbind/Abandon

- Bind
  - Connexion au serveur
  - Simple Bind
  - SASL Bind
    - Par défaut en ligne de commande
  - Anonymous Bind
- Unbind
  - Déconnexion
- Abandon
  - Abandonne la requête qu'il avait envoyé.

Ligne de commande

- Ldapadd -> Ajout
- Ldapdelete -> Suppression
- Ldapmodify -> Modification
- Ldappasswd -> Changement de MDP
- Ldapurl -> Génération d’url ldap
- Ldapcompare -> Comparaison
- Ldapexop -> Opérations étendus
- Ldapmodrdn -> Renomage
- Ldapsearch -> Recherche
- Ldapwhoami -> Qui suis-je

Les pages de MAN sont à jour !

Ligne de commande (2)

- Paramètres souvent utilisés
- -x pour se connecter en anynome
- -h pour spécifier le serveur (déprécié)
  - MONSERVERDLAP.MONDOMAINE.ORG
- -H pour specifcier une URI LDAP
  - LDAP://MONSERVERDLAP.MONDOMAINE.ORG

Libs

- Python
  - Python-ldap
- C
  - Openldap
- Perl
  - Perl::ldap
- Go
  - Go-ldap
- Erlang
  - eldap

Python ldap: bind

```
import ldap
try:
        l = ldap.open("127.0.0.1")

        l.protocol_version = ldap.VERSION3

        username = "cn=Manager, o=anydomain.com"
        password  = "secret"

        l.simple_bind(username, password)

except ldap.LDAPError, e:
        print e
```

Python ldap: ajouter une entrée

```
import ldap
import ldap.modlist as modlist

l = ldap.initialize("ldaps://localhost.localdomain:636/")

l.simple_bind_s("cn=manager,dc=example,dc=com","secret")

dn="cn=replica,dc=example,dc=com"

attrs = {}
attrs['objectclass'] = ['top','organizationalRole','simpleSecurityObject']
attrs['cn'] = 'replica'
attrs['userPassword'] = 'aDifferentSecret'
attrs['description'] = 'User object for replication using slurpd'

ldif = modlist.addModlist(attrs)

l.add_s(dn,ldif)

l.unbind_s()
```

LDIF

LDIF

- Format utilisé pour exporter et importer les données d'un annuaire

```
dn: cn=John Doe,dc=example,dc=org
cn: John Doe
givenName: John
sn: Doe
telephoneNumber: +1 555 6789
telephoneNumber: +1 555 1234
mail: john@example.com
manager: cn=Barbara Doe,dc=example,dc=com
objectClass: inetOrgPerson
objectClass: organizationalPerson
objectClass: person
objectClass: top
```

LDIF

```
dn: cn=Modify Me,dc=example,dc=com
changetype: modify
replace: mail
mail: modme@example.com
-
add: title
title: Grand Poobah
-
delete: description
-
```

```
dn: cn=Barbara ,dc=example,dc=com
changetype: delete
```

```
dn: cn=Barbara,dc=example,dc=com
objectClass: person
cn: Barbara
sn: Jensen
title: the manager
mail: bjensen@example.com
uid: bjensen
```

SECURITE

Authentification dans le service d'annuaire

- Anonyme
  - N'importe quelle personne malveillante peut récupérer toutes les informations de l'entreprise ou du centre de calcul
- login/password
  - Avec un compte dans l'annuaire
    - Pour le système
      - Mot de passe dans un fichier accessible que par root
- GSS-API (Generic Security Service Application Program Interface)
  - Kerberos (authentification par kerberos)
  - +
    - Chaque machine/personne est authentifier avec sa propre keytab
    - Ticket de service
    - …

Contrôle d’accès

- Configuration
  - access to *
    by self write
    by users read
    by anonymous auth
- Granularité
  - Permet de donné des droits par attributs, OU, …
    - Donne le droits aux utilisateurs de modifier eux-même leur numéro de téléphone

Access rules

<access directive> ::= access to <what>
[by <who> [<access>] [<control>]]+
<what> ::= * |
[dn[.<basic-style>]=<regex> | dn.<scope-style>=<DN>]
[filter=<ldapfilter>] [attrs=<attrlist>]
<basic-style> ::= regex | exact
<scope-style> ::= base | one | subtree | children
<attrlist> ::= <attr> [val[.<basic-style>]=<regex>] | <attr> , <attrlist>
<attr> ::= <attrname> | entry | children
<who> ::= * | [anonymous | users | self
| dn[.<basic-style>]=<regex> | dn.<scope-style>=<DN>]
[dnattr=<attrname>]
[group[/<objectclass>[/<attrname>][.<basic-style>]]=<regex>]
[peername[.<basic-style>]=<regex>]
[sockname[.<basic-style>]=<regex>]
[domain[.<basic-style>]=<regex>]
[sockurl[.<basic-style>]=<regex>]
[set=<setspec>]
[aci=<attrname>]
<access> ::= [self]{<level>|<priv>}
<level> ::= none | disclose | auth | compare | search | read | write | manage
<priv> ::= {=|+|-}{m|w|r|s|c|x|d|0}+
<control> ::= [stop | continue | break]

CONFIGURATION OPENLDAP/LDAP

Configuration serveur

- /etc/openldap
  - Dans les derniers version, la configuration de OpenLDAP est dans openldap (il faut faire des ldapmodify)
  - On peut toujours faire un fichier slapd.conf (plus licence) et générer la configuration avec slaptest
  - Slaptest permet de vérifier la validité des configurations
- Avoir des certificats valide pour faire du LDAP
- Certaines actions ont besoin de LDAPS (par exemple changer un mot de passe).

Configuration Client

- Provider: /etc/nsswitch.conf
  - Passwd: compat ldap
  - Group: compat ldap
  - Shadow: compat
- /etc/nscd.conf
- /etc/nslcd.conf
- /etc/openldap/ldap.conf
  - BASE dc=ccc,dc=cdc,dc=fr
  - URI ldap://hpc01
  - #SIZELIMIT 12
  - #TIMELIMIT 15
  - #DEREF never
  - TLS_CACERTDIR /etc/openldap/certs

HPC

HPC ?

- Qui utilise le LDAP dans le centre de calcul ?

- Tout le monde
  - Les nœuds de calcul
  - Les home utilisateurs
  - Le stockage distribué
  - Les services (Web, visu distante, …)

- Quelle Qualité de Service ?
  - Performance
    - Tous les nœuds accèdent en parallèle
      - Cache
  - Fiabilité
    - Tous les services accèdent au LDAP pour fonctionner
      - Redondance

Renseignement de l'annuaire

- Comment est rempli le LDAP ?
- Un outil de création de compte qui:
  - Créer les home directory
  - Créer les objets dans l'annuaire
    - Trouve un
      - Uid
      - Gid
    - De libre et l'affecte
  - Donne des quotas
  - …
- L'outil modifie également les comptes:
  - Doit être capable de faire un DELTA

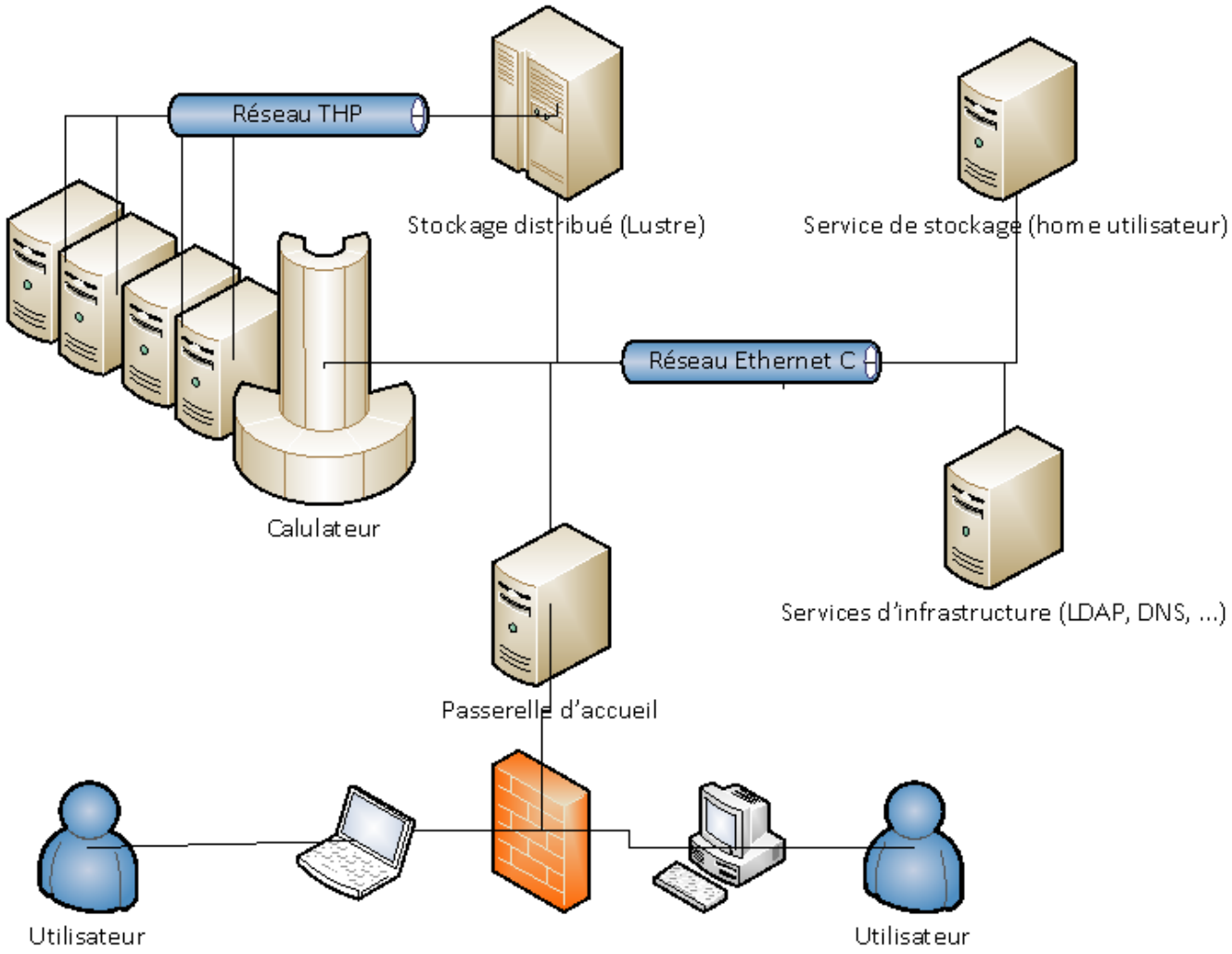
- Le LDAP est seulement écrit par cet outil.

Schema

- Schema standard
  - include /etc/openldap/schema/corba.schema
  - include /etc/openldap/schema/core.schema
  - include /etc/openldap/schema/cosine.schema
  - include /etc/openldap/schema/duaconf.schema
  - include /etc/openldap/schema/dyngroup.schema
  - include /etc/openldap/schema/inetorgperson.schema
  - include /etc/openldap/schema/java.schema
  - include /etc/openldap/schema/misc.schema
  - ..
- Un schema maison avec les spécificités
  - include /etc/openldap/schema/ccc.schema
  - Contient par exemple les adresses mails autorisées à sortir du centre de calcul

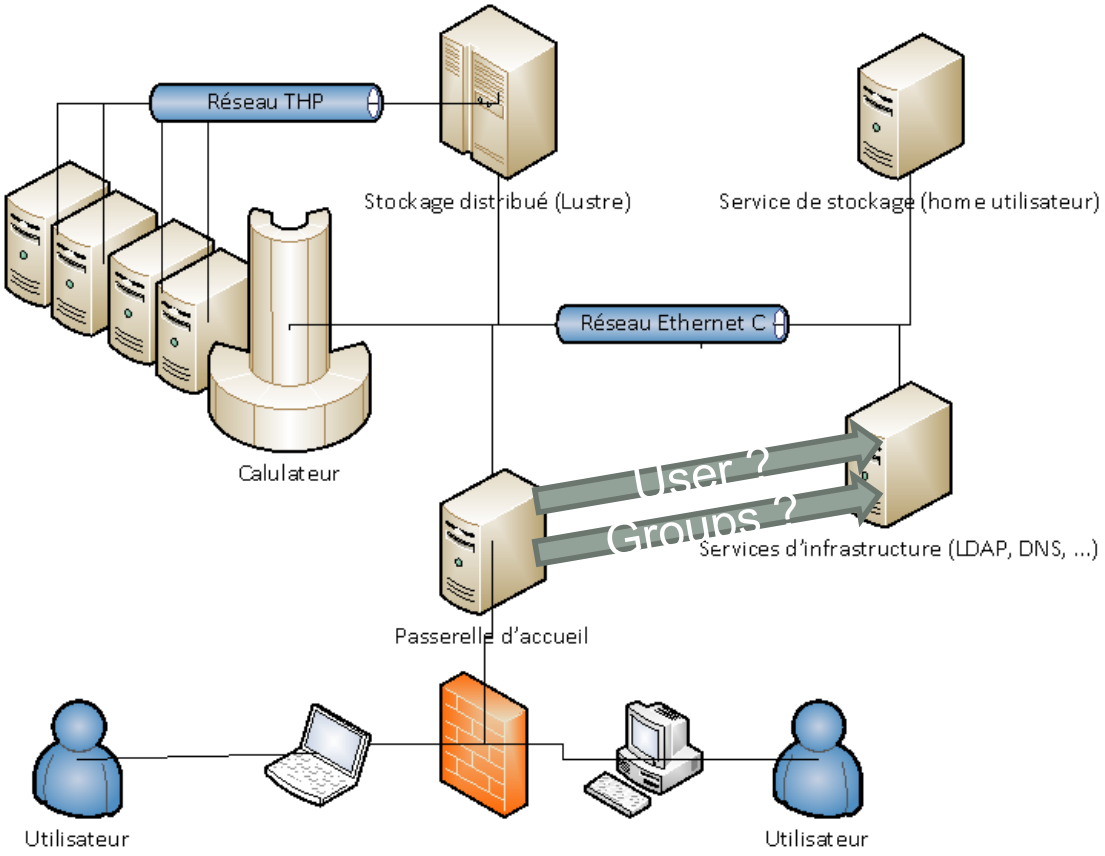
LDAP dans le CDC

Aperçu et déroulement sans aucun cache



LDAP dans le CDC

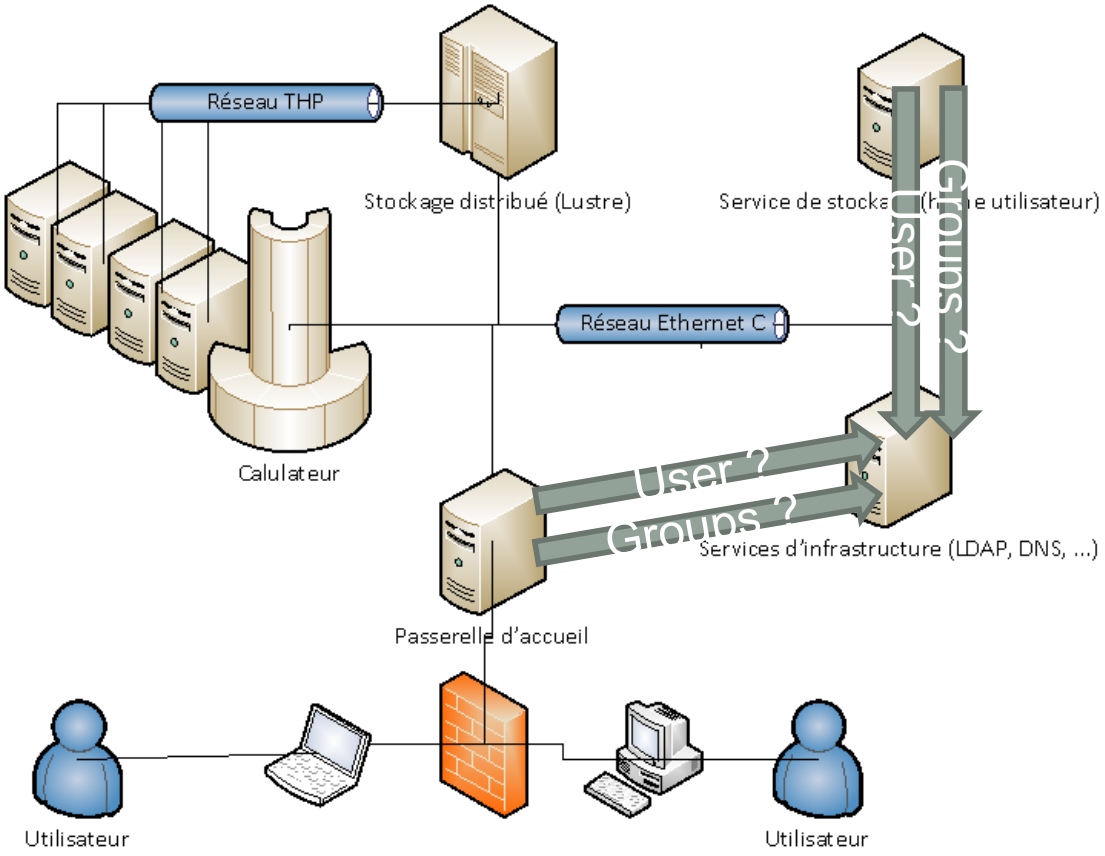
Connexion de l'utilisateur sur la machine d'accueil



Connexion en SSH.
Configuration de ssh:
AllowGroups: projecttoto

LDAP dans le CDC

Le bash s'ouvre dans la home

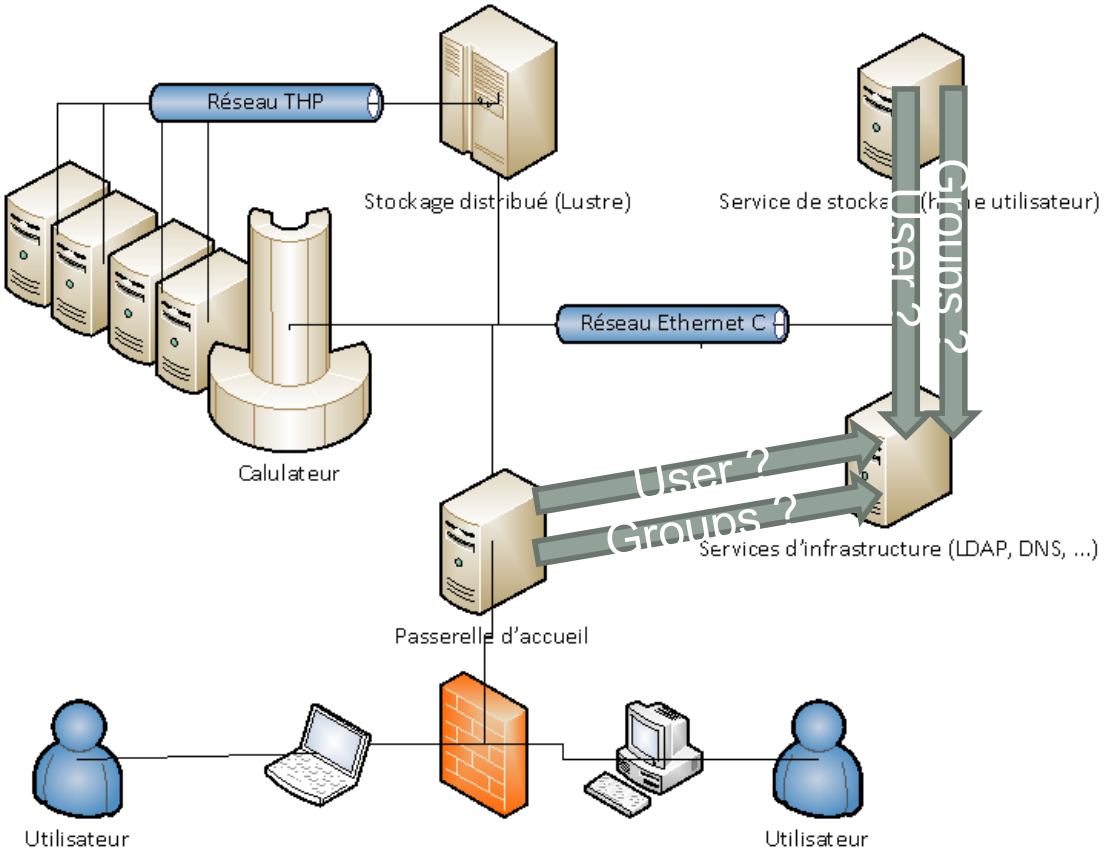


Ouverture de Bash dans la racine de la home:
Quel est l'uid ?
Quel groupe ?

READIR NFS le filer:
Quel est l'uid ?
Quel groupe ?

LDAP dans le CDC

Le bash s'ouvre dans la home

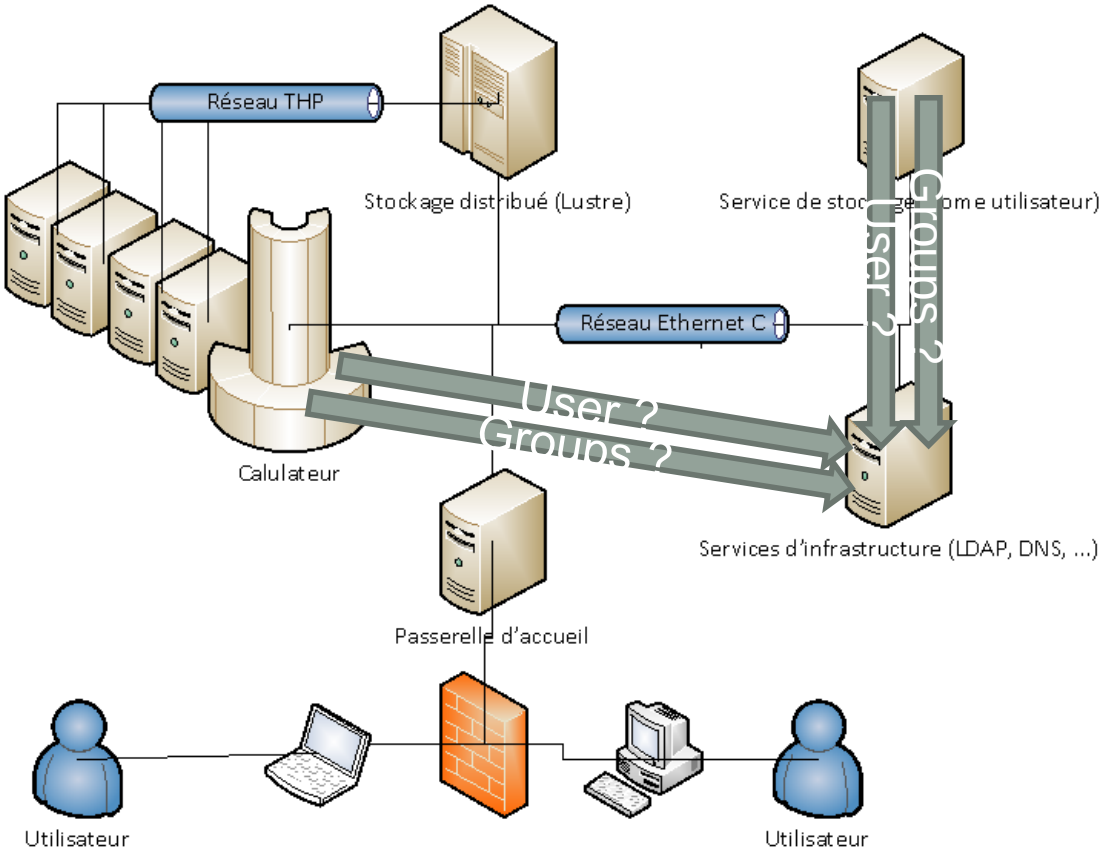


Ouverture de Bash dans la racine de la home:
Quel est l'uid ?
Quel groupe ?

READIR NFS le filer:
Quel est l'uid ?
Quel groupe ?

LDAP dans le CDC

Connexion au calculateur



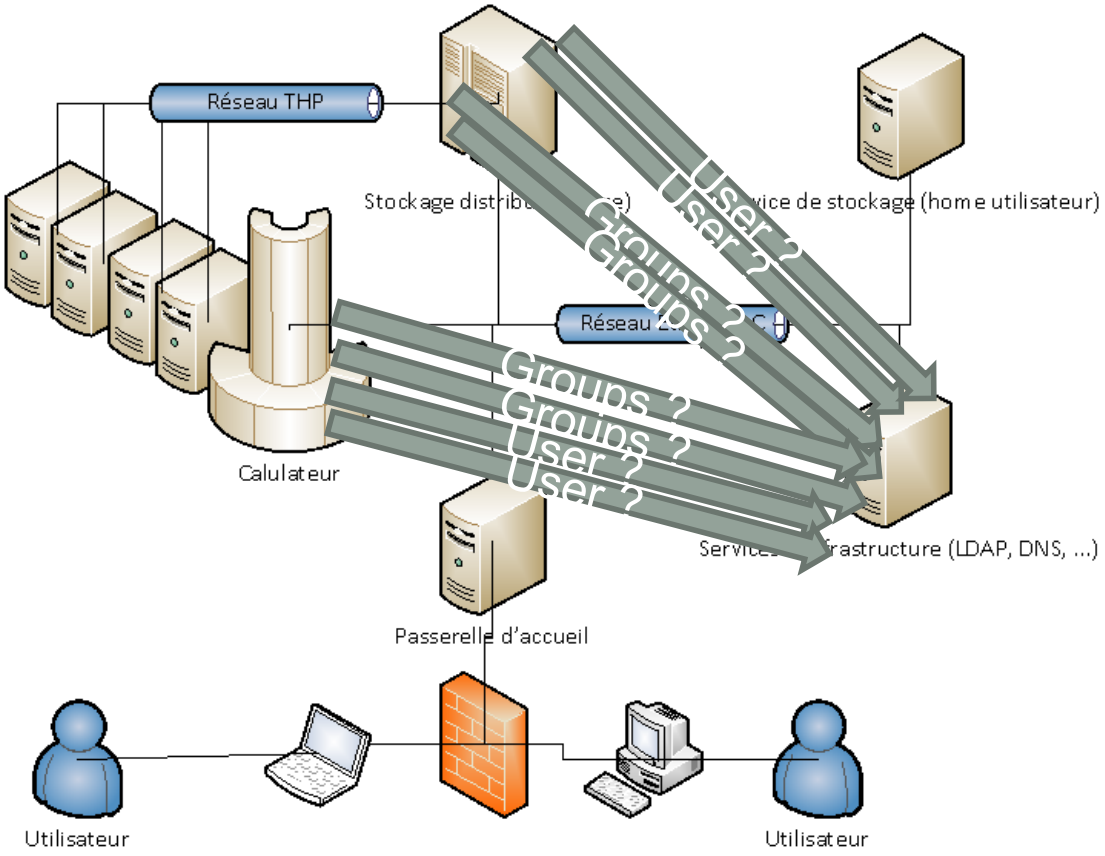
Connexion en SSH.
Configuration de ssh:
AllowGroups: projecttoto

Ouverture de Bash dans la racine de la home:
Quel est l'uid ?
Quel groupe ?

READIR NFS le filer:
Quel est l'uid ?
Quel groupe ?

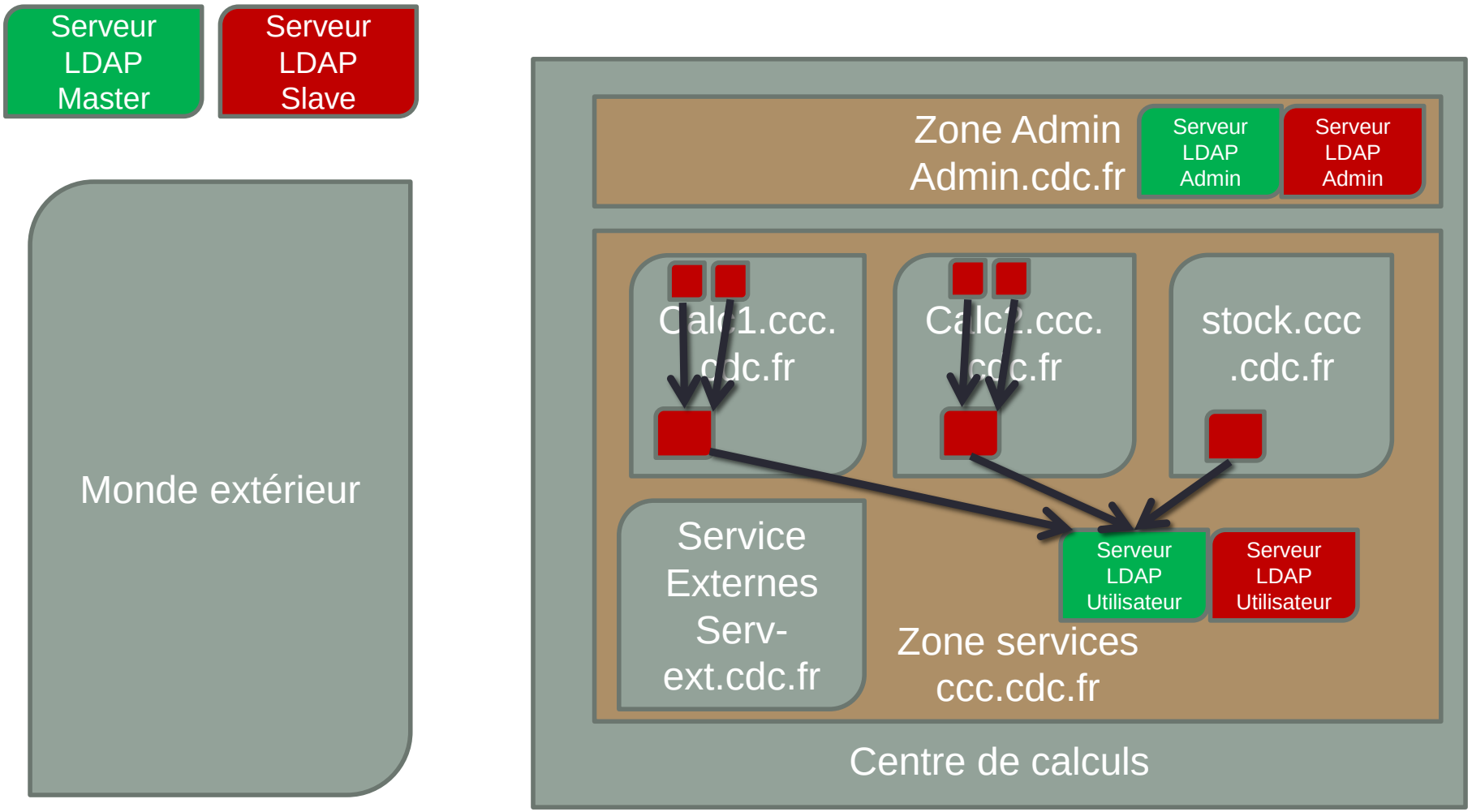
LDAP dans le CDC

L'utilisateur lance un job qui produit et accède au stockage distribué



Chaque nœud du calculateur et du stockage distribué vérifie les accès

Le centre de calcul

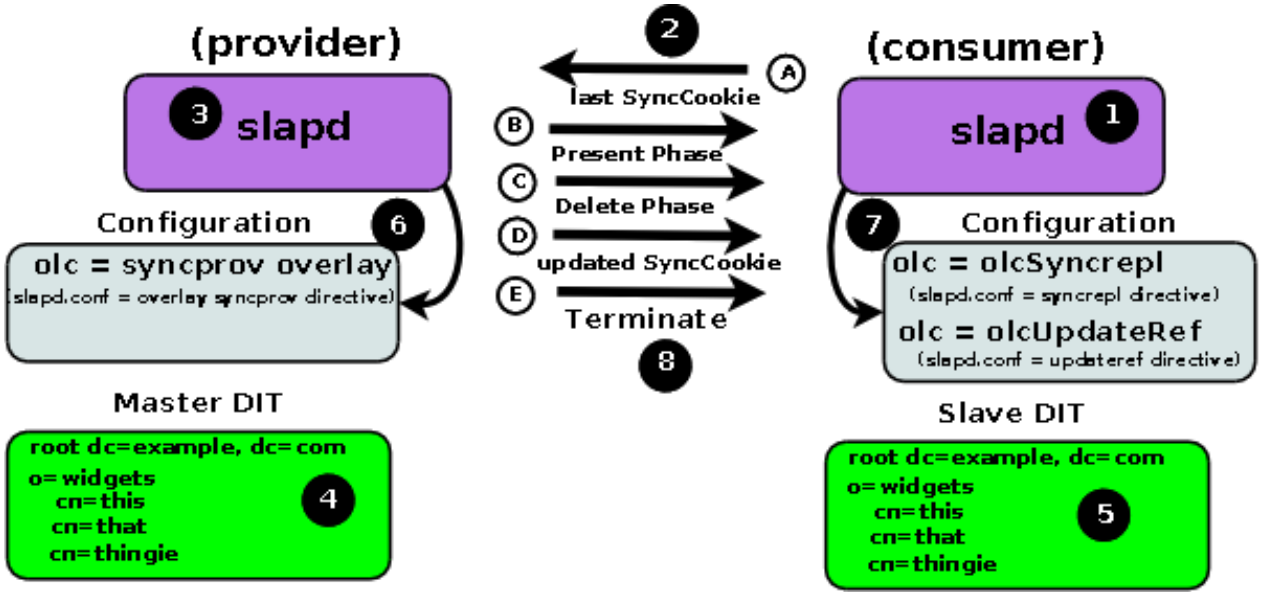


Passage à l'échelle et fiabilité

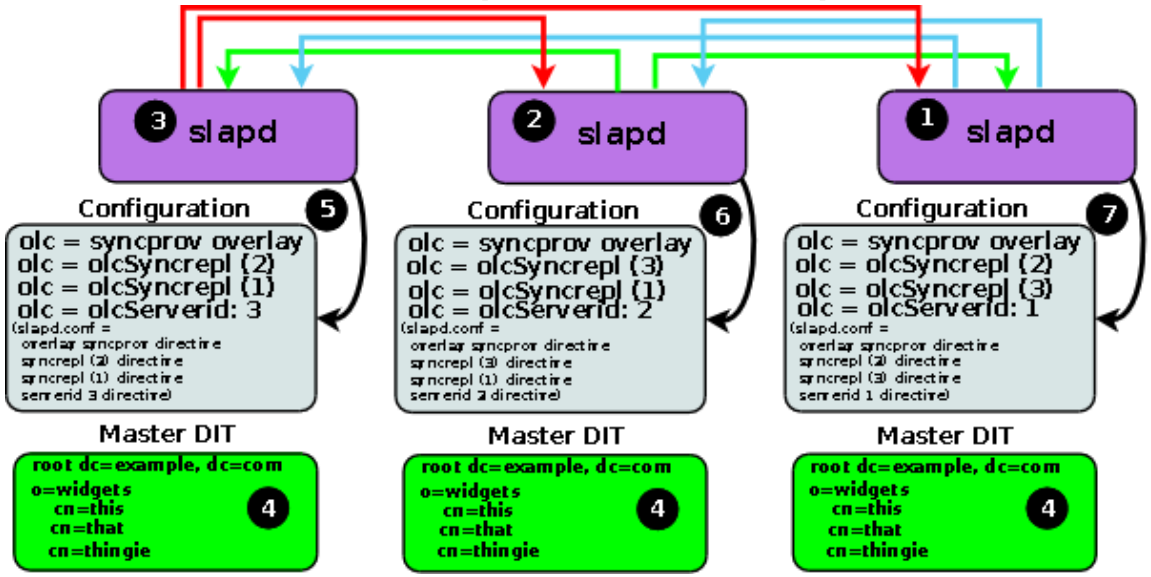
- Les serveurs d'accès au centre de calcul:
  - être fiable et les bases mises à jours dans un délai cours.
  - Protégé des éventuels piques de charge générés par le calculateur
- Les nœuds de calcul
  - Limite les accès parallèles sur un service
  - Accès très rapide aux informations

Replication

- Maitre/Esclave



- Maitre/Maitre (MultiMaster)



Source schema: http://www.zytrax.com CC4

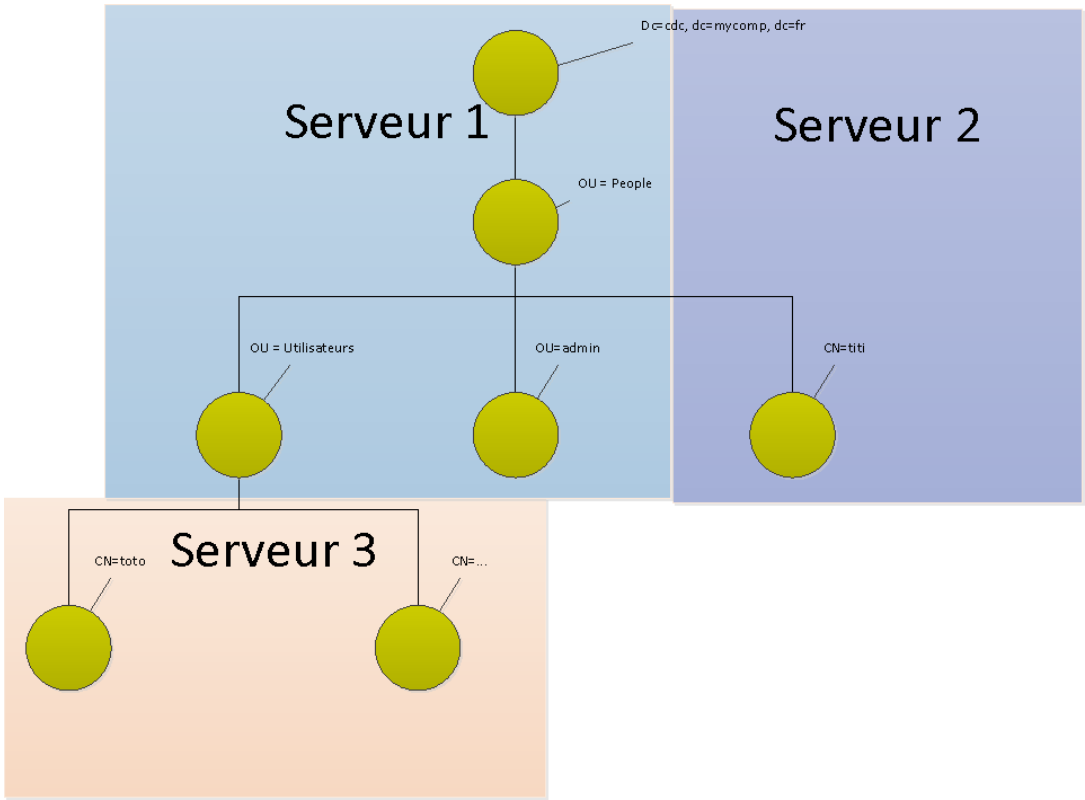
Replication

- Master/Slave
  - Configuration classique

  - # Replication
  - syncrepl rid=123
  - provider=ldap://primary-ldap.ccc.cdc.fr
  - type=refreshOnly
  - interval=00:00:02:00
  - retry="60 +"
  - searchbase="dc=ccc,dc=cdc,dc=fr"
  - filter="(objectClass=*)"
  - scope=sub

Solutions non adaptées: références

- Déclaration d'un même annuaire sur plusieurs serveurs
  - Utilisation de références
  - Utile pour des bases avec beaucoup d'entrée
  - Dépend de l'organisation



Round Robin

- Round Robin avec le DNS
  - Sur des serveurs Slave pour le calculateur.
  - Round robin:
    - Ldap.ccc.cdc.fr -> 172.20.10.1
    - Ldap.ccc.cdc.fr -> 172.20.10.2
  - En général pas en zone ccc.cdc.fr.
    - Pas besoin de repartir la charge
    - On veut de préférence utiliser un serveur.
      - Pour les logs, … (si pas de centralisation)
      - Sauf en master/master

Source schema: http://www.zytrax.com CC4

HLB, SLB

- Hardware Load Balancer
  - Modèles
    - CISCO ACE
    - F5
- Software Load Balancer
  - HAproxy
  - Keepalived

- Solutions à base de Heartbeat/pacemaker/corosync/…
  - Fragiles en cas de double coupure, …

- Principe
  - Deux machines/Appliance en HA (actif/actif actif/passif) qui sonde a intervalle régulier les serveurs LDAP pour envoyer les requêtes au moins chargé.

- Problématiques
  - Certificats

QUESTIONS