



Info0911



The background of the slide is a photograph of a lecture hall. In the foreground, a man with glasses and a plaid shirt is seen from the side, looking towards the front of the room. Behind him, many students are seated at long tables, some looking at their phones or papers. The room is well-lit, and the atmosphere appears to be a typical university lecture. The title 'Intro SNMP' is overlaid on the right side of the image in a large, bold, black font.

Intro SNMP



Introduction à SNMP

► SNMP

- Simple Network Management Protocol

 - RFC 1157

- protocole de supervision de réseau

► Objectifs

- gestion des équipements du réseau à distance

- récupération d'informations

- configuration

- diagnostic de pannes



Versions de SNMP

▶ SNMP v1

- ▶ 1988 normalisation IETF (RFC 1157)
- ▶ intégré depuis dans la majorité des entités connectables
- ▶ mécanisme de sécurité limité à une chaîne de caractères

▶ SNMP v2

- ▶ v2p, v2c, v2u, v2*
- ▶ non issu d'un consensus de normalisation
- ▶ La version 2c s'est imposé comme 'de facto'

▶ SNMPv3

- ▶ mars 2002
- ▶ intégration des éléments de sécurité :
 - Chiffrement, authentification plus élaborée
 - Droits spécifiques pour les opérations



Que surveiller avec SNMP

- ▶ Équipements
 - ▶ Équipements réseau (routeurs, etc)
 - ▶ Serveurs, machines de bureau
 - ▶ Imprimantes
- ▶ Quelles informations
 - ▶ info de fonctionnement (upTime)
 - ▶ Info matériel (processeur, interfaces)
 - ▶ Info système (version, installation)
 - ▶ Info statistique (charge, interfaces)



Structure d'un système de supervision

► Principe

- échange d'informations entre des entités
- collecte d'informations demandées
- réception d'alertes (trap)

► Eléments

- équipements gérés (managed devices)
- Agents
- systèmes de management réseau (network management systems - NMS)





Équipements Gérés

- ▶ Managed Devices
 - ▶ éléments de réseau
 - hub, routeur, serveur
- ▶ Dotés d'objets de gestion (managed objects)
 - ▶ informations sur le matériel
 - ▶ éléments de configuration
 - ▶ informations statistiques



Agents

► Agents SNMP

- application de gestion de réseau
- résidant dans un périphérique
- assure la transmission des informations
 - collecte des données locales
 - mise en forme des données

Systeme de Gestion de Réseau

- ▶ Network Management Systems (NMS)
 - ▶ console de l'administrateur
 - ▶ gestion distante des unités du réseau
 - ▶ collecte d'informations
 - requêtes / réponses
 - ▶ configuration et modification



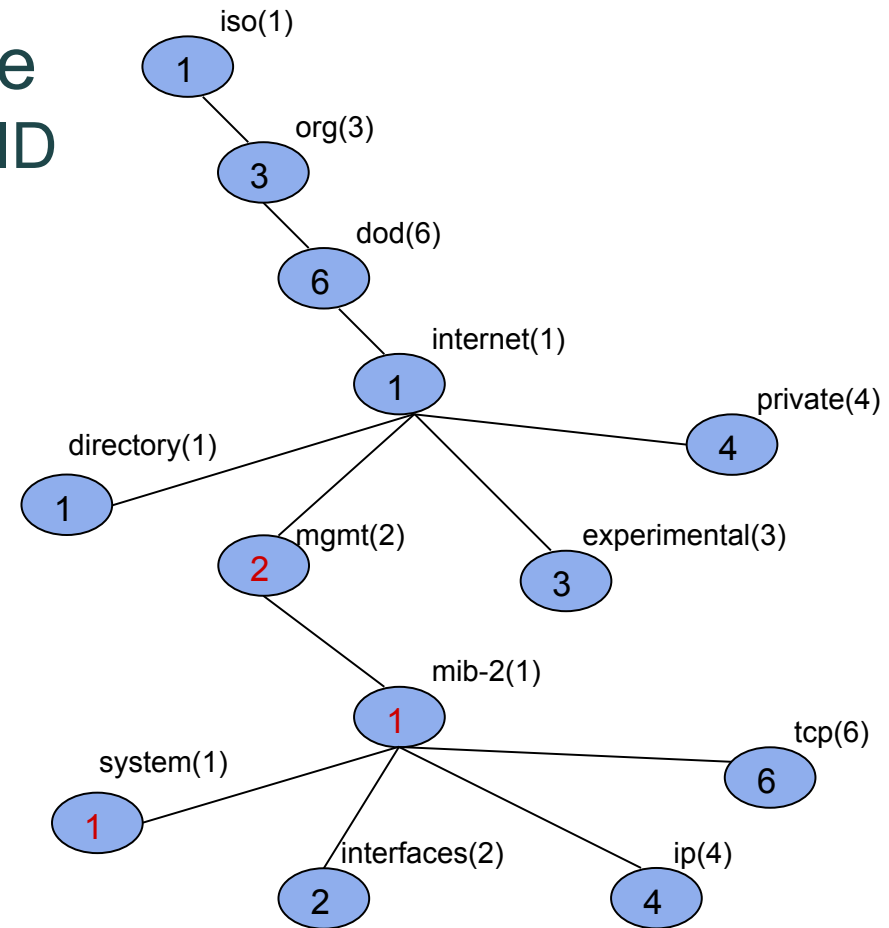
Représentation des Informations

- ▶ MIB (Management Information Base)
 - ▶ collection d'objets
 - ▶ structuration en base de données virtuelle
 - ▶ normalisation de la MIB
 - ▶ extensibilité de la base
 - possibilité de charger des “structures spécifiques”
 - adaptation aux spécificités des entités
 - extension offertes par les constructeurs



MIB – Management Information Base

- ▶ Base de donnée en arbre
 - ▶ Chaque élément a un OID (object ID)
 - Exemple .1.3.6.1.2.1.1



MIB – Management Information Base

► Format

► Format ASN-1

- **OBJECT-TYPE**
 - String qui décrit l'objet MIB
 - Object IDentifier (OID)
- **SYNTAX**
 - Définie le type d'information stockée
- **ACCESS**
 - READ-ONLY, READ-WRITE
- **STATUS**
 - Indique la pertinence de l'information
- **DESCRIPTION**

Objet MIB standard :

sysUpTime **OBJECT-TYPE**
SYNTAX INTEGER

ACCESS read-only
STATUS mandatory

DESCRIPTION

“The time (in hundredths of a second) since the network management portion of the system was last re-initialized.”

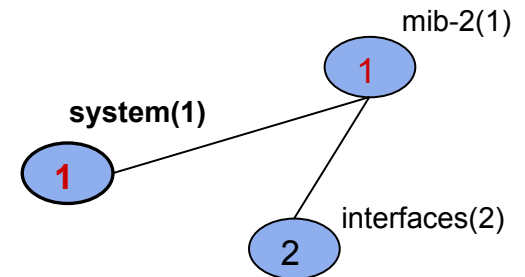
::= {system 3}



MIB – Management Information Base

► system(1) group

- Contains objects that describe some basic information on an entity.
- An entity can be the agent itself or the network object that the agent is on.



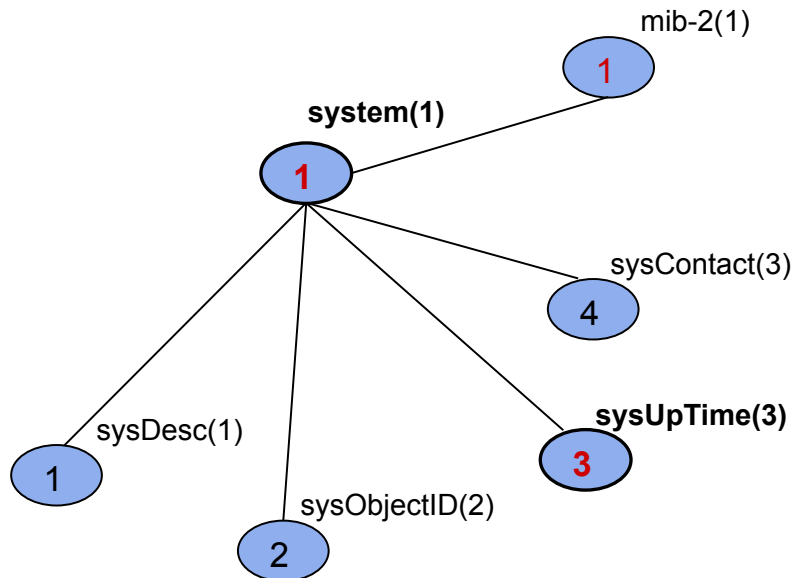
● system(1) group objects

- **sysDescr(1)** → Description of the entity.
- **sysObjectID(2)** → Vendor defined OID string.
- **sysUpTime(3)** → Time since net-mgt was last re-initialised.
- **sysContact(4)** → Name of person responsible for the entity.



MIB – Management Information Base

► MIB - tree view



MIB - syntax view

sysUpTime **OBJECT-TYPE**
SYNTAX INTEGER

ACCESS read-only

STATUS mandatory

DESCRIPTION

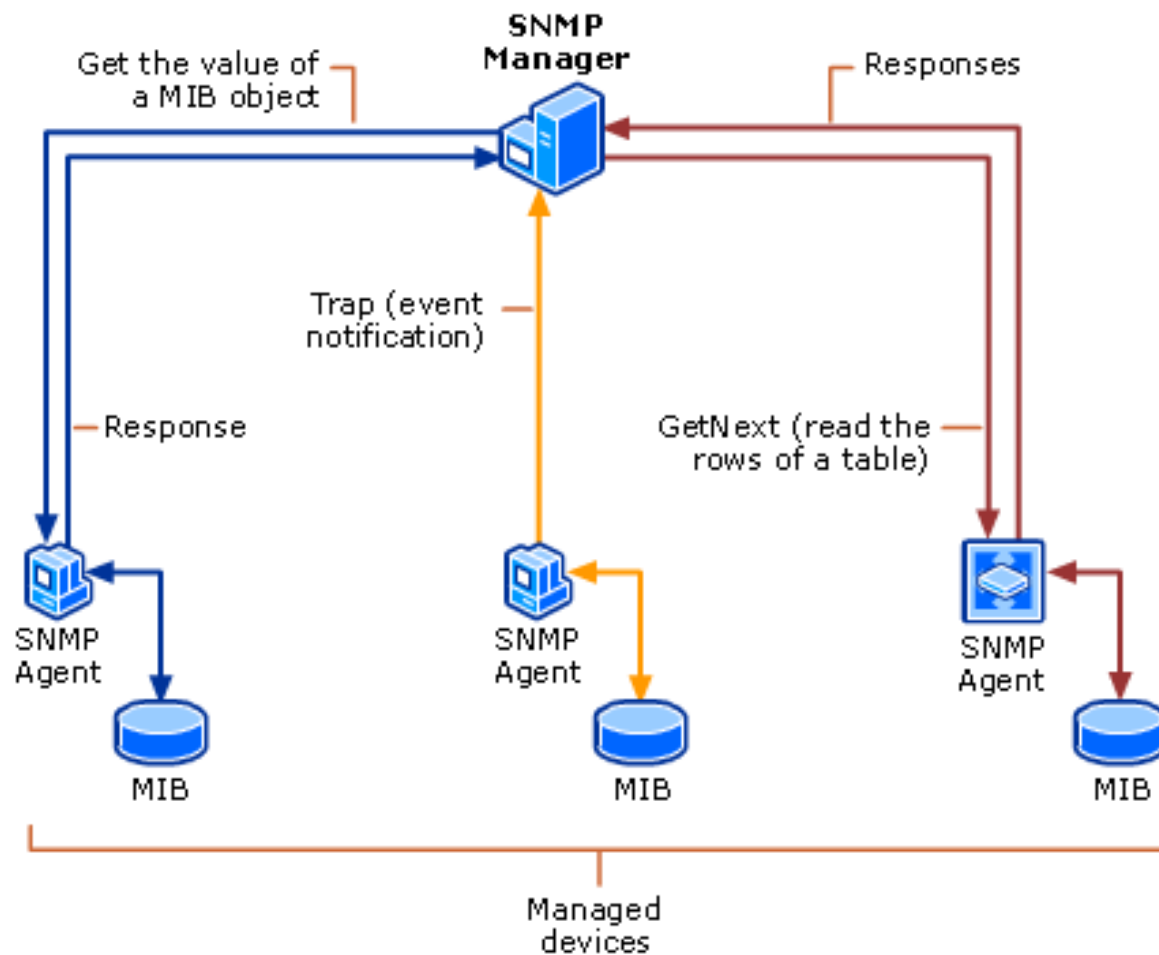
“The time (in hundredths of a second) since the network management portion of the system was last re-initialized.”

::= {system 3}



Et le protocole SNMP ?

- ▶ Protocole qui permet l'interrogation de la base MIB
 - ▶ Généralement associé à UDP
- ▶ Communication entre les agents et le NMS
 - ▶ Requêtes/réponses (port 161)
 - ▶ Traps (port 162)





Requêtes

- ▶ **GetRequest**
 - ▶ recherche d'une variable sur un agent
- ▶ **GetNextRequest**
 - ▶ recherche de la variable suivante
- ▶ **GetBulk**
 - ▶ recherche d'une ensemble de variables
- ▶ **SetRequest**
 - ▶ modification d'une variable sur un agent





Réponses

► GetResponse

- structure unique d'une réponse
- ajout de noSuchObject en cas d'erreur

► Trap

- message à l'initiative des agents
- alertes possibles :
 - ColdStart
 - WarmStart
 - LinkDown
 - LinkUp
 - AuthenticationFailure
 - Alertes spécifiques aux fabricants





Commandes SNMP

► SNMP contient 5 différents types de commandes :

1. GetRequest
2. GetNextRequest
3. GetResponse
4. SetRequest
5. Trap



La commande GetRequest

► GetRequest

- Commande la plus utilisée
- Utilisée pour interroger un agent spécifique à propos d'un objet MIB précis
- Le NMS envoie une requête par type d'objet (OID)
- Comment savoir combien d'objets (réponses) on aura ?



Commande GetNextRequest

► GetNextRequest

- Le NMS utilise GetNextRequest pour parcourir (walk) la base MIB
- Son implémentation doit retourner le OID et la valeur de l'objet que suit celui demandé
- Une fois que l'agent répond, le NMS peut incrémenter son compteur et faire une autre demande GetNextRequest
- Ce processus continue jusqu'à ce que l'OID de l'objet change, indiquant la fin de la table





Commande GetResponse

► GetResponse

- C'est le paquet de réponse aux commandes GetRequet, GetNextRequet ou SetRequet

Commande SetRequest

► SetRequest

- Envoyé par un NMS qui veut changer une valeur sur la MIB
- Exemple
 - Un GetRequest sur le serveur Cosy demandant sysLocation.0 peut avoir comme réponse "DptMMI"
 - Si le serveur est déplacé, la commande SetRequest peut être utilisée pour mettre à jour cette valeur ("CRI")
- Il faut avoir les droits de modification sur la MIB



Commande Trap

► Trap

- Notification asynchrone
- Les agents peuvent être programmés pour envoyer des messages Trap lors de certains événements
- Exemples :
 - Reboot de la machine
 - Température qui dépasse une limite
 - Lien réseau qui tombe

La sécurité avec SNMP

▶ SNMPv1/v2 Community

▶ 3 types :

- READ-ONLY : Seulement Get et GetNext
- READ-WRITE : Get, GetNext et Set
- TRAP : permet l'envoi d'une Trap

▶ SNMP v3

- ▶ authentification
- ▶ localisation des mots de passe
- ▶ Cryptage
- ▶ estampillage du temps



Manipulation d'une MIB

- ▶ Avec le terminal Unix

- ▶ Accès aux OID

- ▶ Commande "snmptranslate"

```
snmptranslate .1.3.6.1.2.1.1.3.0
```

```
SNMPv2-MIB::sysUpTime.0
```

```
snmptranslate -On SNMPv2-MIB::system.sysUpTime.0  
.1.3.6.1.2.1.1.3.0
```



Accès aux Données

► Snmpget

```
snmpget -c demopublic -v 2c test.net-snmp.org  
system.sysUpTime.0
```

```
sysUpTimeInstance = Timeticks: (428202300) 49 days,  
13:27:03.00Snmpgetnext
```

```
snmpgetnext -v 2c -c demopublic test.net-snmp.org  
system.sysUpTime.0
```

```
sysContact.0 = STRING: Net-SNMP Coders <net-snmp-  
coders@lists.sourceforge.net>
```



Accès aux Données

► Snmpwalk

```
snmpwalk -c demopublic -v 2c test.net-snmp.org system
SNMPv2-MIB::sysDescr.0 = STRING: test.net-snmp.org
SNMPv2-MIB::sysObjectID.0 = OID: NET-SNMP-MIB::netSnmpAgentOIDs.10
DISMAN-EVENT-MIB::sysUpTimeInstance = Timeticks: (428223981) 49
days, 13:30:39.81
SNMPv2-MIB::sysContact.0 = STRING: Net-SNMP Coders <net-snmp-
coders@lists.sourceforge.net>
SNMPv2-MIB::sysName.0 = STRING: test.net-snmp.org
SNMPv2-MIB::sysLocation.0 = STRING: Undisclosed
SNMPv2-MIB::sysORLastChange.0 = Timeticks: (1) 0:00:00.01
SNMPv2-MIB::sysORID.1 = OID: SNMPv2-MIB::snmpMIB
SNMPv2-MIB::sysORID.2 = OID: SNMP-VIEW-BASED-ACM-
MIB::vacmBasicGroup
SNMPv2-MIB::sysORID.3 = OID: SNMP-MPD-MIB::snmpMPDMIBObjects.3.1.1
SNMPv2-MIB::sysORID.4 = OID: SNMP-USER-BASED-SM-
MIB::usmMIBCompliance
SNMPv2-MIB::sysORID.5 = OID: SNMP-FRAMEWORK-
MIB::snmpFrameworkMIBCompliance
```

...



The background of the slide is a photograph of a lecture hall. In the foreground, a professor is seen from the side, looking towards the students. The students are seated at long tables, some looking at their phones or papers. The room is well-lit, and the atmosphere appears to be a typical university lecture.

NIS

Network Information Service

- ▶ Protocole client serveur développé par Sun
 - ▶ Objectif : centralisation d'informations sur un réseau UNIX
 - ▶ Anciennement connu comme "yellow pages"
- ▶ NIS a pour objectif la distribution des informations contenues dans des fichiers de configuration
 - ▶ noms d'hôte (/etc/hosts)
 - ▶ les comptes utilisateurs (/etc/passwd)
 - ▶ etc



Network Information Service

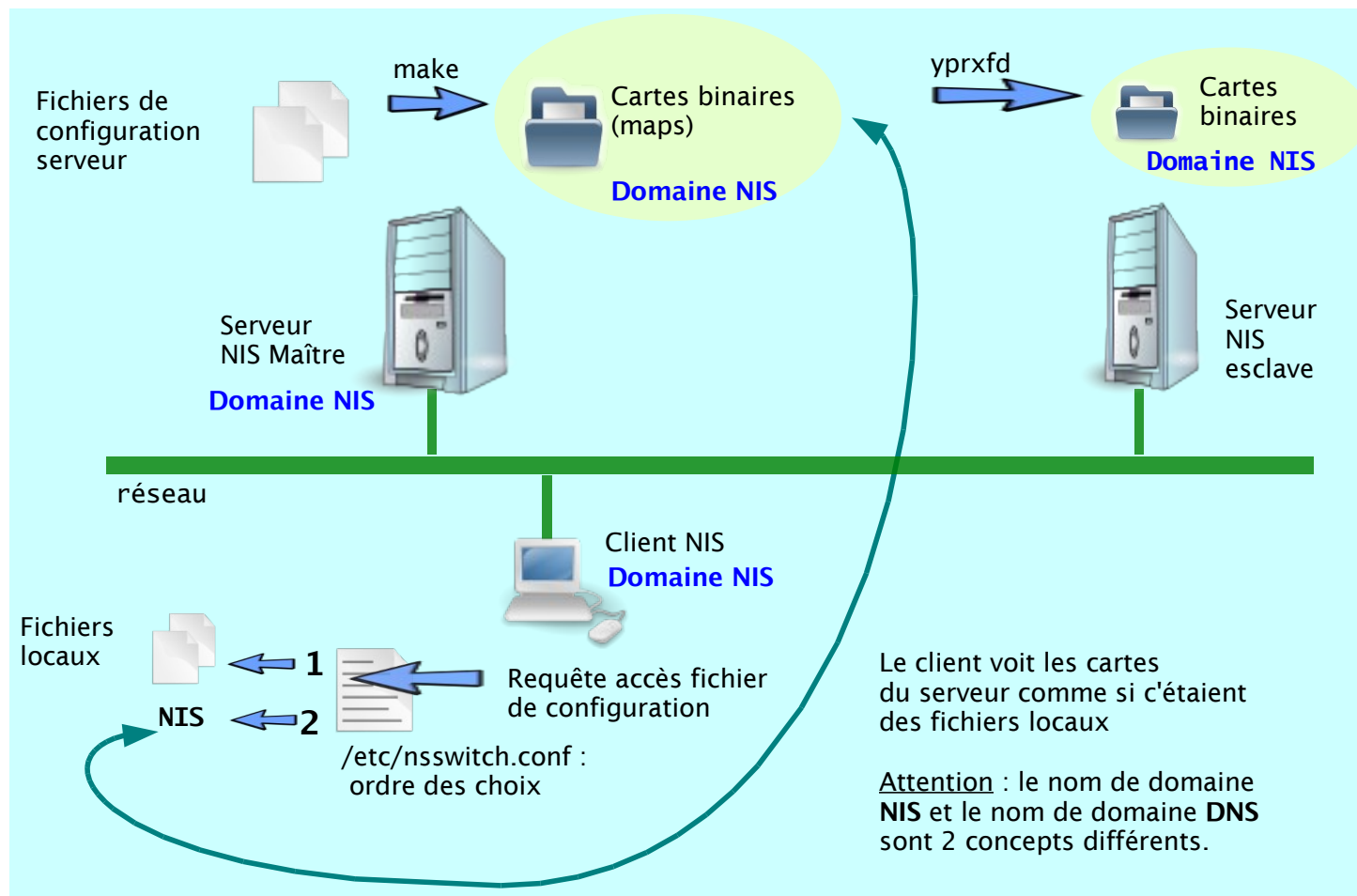
- ▶ Un serveur NIS et tous les clients NIS appartiennent au même domaine NIS
- ▶ Aujourd'hui, NIS est de plus en plus abandonné
 - ▶ Remplacé par les protocoles LDAP, Kerberos, RADIUS ou autres
 - ▶ plus sécurisées et compatibles avec des réseaux hétérogènes

Architecture

- ▶ Services/démons utilisés par le service NIS :
- ▶ portmap
 - ▶ mise en correspondance numéro de ports TCP/IP <-> numéro de processus RPC (voir /etc/rpc pour les numéros réservés)
- ▶ Côté serveur :
 - ▶ ypserv - implémente le serveur NIS
 - ▶ yppasswd - permet de changer un mot de passe sur le serveur NIS depuis un client NIS (démon rpc.yppasswd)
 - ▶ Ypxfrd - accélère les transferts entre serveur maître et esclave (démon rpc.ypxfrd)
- ▶ Côté client:
 - ▶ ypbind - implémente le client NIS



NIS : Principes



Configuration d'un serveur NIS

- ▶ Rajoutez la ligne suivante à /etc/hosts.allow :
 - ▶ portmap ypserv ypbind : list of IP addresses
- ▶ Installez NIS :
 - ▶ sudo apt-get install portmap nis
 - ▶ Editer /etc/default/portmap et décommenter la ligne ARGS="-i 127.0.0.1"
 - ▶ Editer /etc/default/nis et décommenter la ligne NISSERVER = master
 - ▶ Editer /etc/yp.conf et ajouter une ligne :
 - ▶ domain <domainname> server <servername>
 - ▶ Editer /var/yp/Makefile si nécessaire
 - ▶ Edit /etc/ypserv.securenets pour limiter l'accès :
 - host 192.168.1.1
 - host 192.168.1.2
 - ▶ **IMPORTANT!!!**: supprimer la ligne 0.0.0.0





NIS Server Configuration

- ▶ Générez la base de données NIS
`sudo /usr/lib/yp/ypinit -m`
- ▶ Réinitialisez le tout :
`sudo /etc/init.d/portmap restart`
`sudo /etc/init.d/nis restart`
- ▶ Si vous changez quelque chose (rajouter un utilisateur) :
`sudo make -C /var/yp`





Résolution de problèmes

- ▶ Utiliser **ypwhich** pour rechercher un utilisateur et vérifier à quel serveur le client est connecté
- ▶ Utiliser **ypcat** pour vérifier se les données NIS sont correctes.

`ypcat passwd | more`





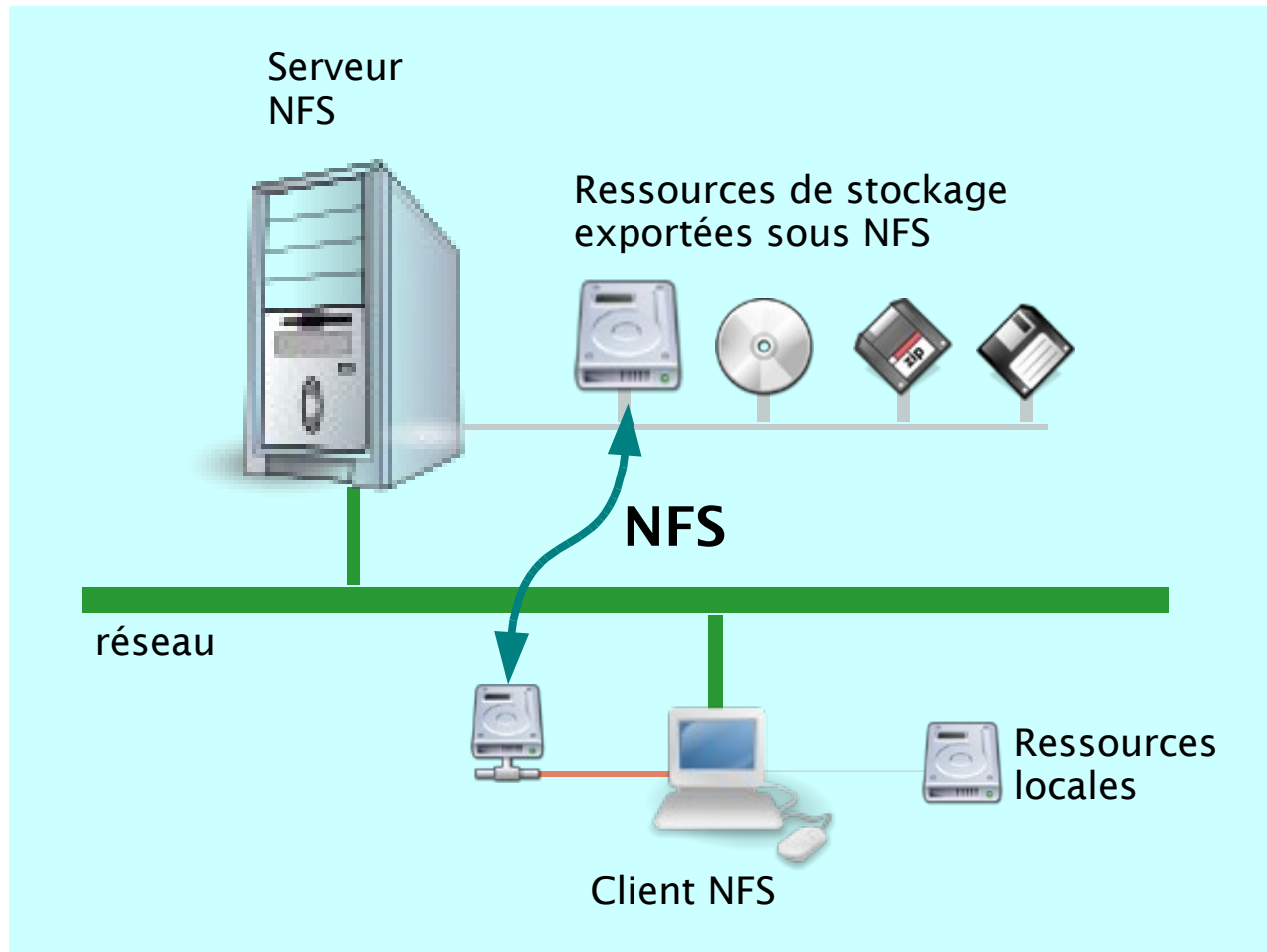
Serveur NFS

Network File Service (NFS)

- ▶ Le système de fichiers en réseau (Network File System ou NFS) est un protocole qui permet à un ordinateur d'accéder à des fichiers via un réseau
 - ▶ Aussi développé par Sun
- ▶ Afin d'accéder aux fichiers distants, une authentification (sommaire) est nécessaire
 - ▶ Fichier de mot de passe synchronisé manuellement
 - ▶ Identification à travers NIS
 - ▶ Identification à travers LDAP
- ▶ Les versions plus anciennes (1, 2 ou 3) sont peu sécurisées
- ▶ La nouvelle version (4) est très différentes (objets distribués)
 - ▶ Un RFC pour la version 4.1 est en train de validation
 - ▶ Accent sur la performance (on en discute plus tard)



Principe



Installation et Configuration d'un serveur NFS

- ▶ Installation
 - ▶ `sudo apt-get install portmap nfs-kernel-server`
- ▶ Configuration des partages
 - ▶ Editer le fichier `/etc/exports` :
 - ▶ `/home 192.168.0.10(rw,sync,no_subtree_check)`
 - ▶ `/home 192.168.0.0/255.255.255.0(ro,sync,no_subtree_check)`
- ▶ Maintenant, exportez le partage :
 - ▶ `sudo exportfs -ra`
- ▶ Finalement, il faut reinitialiser le service
 - ▶ `sudo /etc/init.d/portmap restart`
 - ▶ `sudo /etc/init.d/nfs-kernel-server restart`



Installation d'un client NFS

- ▶ Installation
 - ▶ `sudo apt-get install portmap nfs-common`
- ▶ Montage des partages
 - ▶ Les partages sont montés comme des dispositifs de stockage
 - ▶ `sudo mount ServerIP:/chemin/partagé /home/username/point/de/montage`
 - ▶ **`sudo mount 192.168.1.42:/home/music /home/poningru/music`**
- ▶ Monter un partage au démarrage
 - ▶ Possibilité de définir des entrées statiques (avec `/etc/fstab`) ou dynamiques (avec `autofs`)



Montage automatique

► Automounter

- `sudo apt-get install autofs`
- Rajouter cette ligne à la fin de `/etc/auto.master` :
 - `/home` `/etc/auto.home`
- Créer `/etc/auto.home` et rajouter :
 - `* box1.company.com,box2.company.com:/export/home/`
`&`
- `sudo /etc/init.d/autofs start`

► Montage statique

- Créer les répertoires d'ancrage (mountpoints).
- Rajouter les partage sur le fichier `/etc/fstab` :
 - `servername:dir /mntpoint nfs rw,hard,intr 0 0`





Serveur SMB

Description du service Samba

- ▶ Outil qui permet le partage des fichiers et des imprimantes entre Windows et Linux
 - ▶ Utilise un protocole initialement conçu par Microsoft - smb
- ▶ C'est LA solution logicielle pour faire d'un serveur GNU/Linux un serveur de fichiers (et d'imprimantes) pour des clients sous Windows
- ▶ Dans les dernières versions d'Ubuntu, la configuration est automatique
 - ▶ Partage d'un dossier faite comme sous windows (click droit → partager)
- ▶ La configuration manuelle reste toutefois possible



Configuration Manuelle de Samba

- ▶ Fichier de Configuration : /etc/samba/smb.conf
- ▶ Configuration du partage de fichiers et répertoires
 - [nom_partage]
 - comment = Fred's Home Directory
 - path = /home/fred
 - valid users = fred
 - public = no
 - writable = yes
 - Browseable = yes
 - printable = no



Configuration Manuelle de Samba

► Configuration de partage d'imprimantes

```
[printer_share_name]  
comment = Fred's Printer  
valid users = fred  
path = /var/spool/samba  
printer = freds_printer  
public = no  
writable = no  
printable = yes
```



Méthodes d'authentification

- ▶ L'authentification utilise des mots de passe spécifiques
 - ▶ L'utilisateur doit exister sur la machine
 - ▶ Mots de passe stockés dans le fichier `/etc/samba/smbpasswd`
- ▶ Pour donner la permission à des utilisateurs d'accéder un partage :
 - ▶ `sudo smbpasswd -a username`
 - ▶ New SMB password:
 - ▶ Retype new SMB password:
 - ▶ Added user username.
- ▶ `sudo /etc/init.d/samba reload`





LUSTRE, p-NFS, etc...

Systèmes de fichiers “parallèles”

- SMB et NFS sont des systèmes adaptés aux petits réseaux locaux
 - Répertoires partagés
- Dès que la charge s'intensifie, la performance ne suit pas
 - Cas classique : un cluster de calcul avec des lectures/écritures simultanées
- On a vu l'arrivée de solutions dédiées à ces environnements
 - AFS/DFS, CODA, pNFS, LUSTRE
- Caractéristiques principales : serveurs de meta-données et stripping des fichiers
- Le NFS 4.1 s'est largement inspirée de ces systèmes
 - Encore en RFC, mais avec plusieurs implémentations en marche
 - Solution "standardisée" qui remet en cause les concurrents

