Administration système & réseau

Stockage réseau et comptes utilisateurs

Christian Bulfone
christian.bulfone@gipsa-lab.fr
www.gipsa-lab.fr/~christian.bulfone/MIASHS-DCISS

Master MIASHS/DCISS
Année 2019/2020

Qu’est-ce qu’un administrateur système ?

- Un administrateur système n'est qu'un utilisateur ayant des privilèges spéciaux et des devoirs (c’est le « super-utilisateur » ou superuser) :
  - « administrateur » depuis Windows NT et suivants
  - « root » sous Unix
- Son rôle :
  - maintenir le bon fonctionnement du parc
  - configurer au mieux les machines
  - résoudre tout type d'incidents
  - installer et mettre à jour le système et les nouveaux logiciels
  - administrer les disques (partitions, systèmes de fichiers)
  - gérer les utilisateurs (création, expiration, limitations)
  - guider et conseiller les utilisateurs
  - surveiller la sécurité du système
  - administrer le réseau local et l'accès au réseau public
  - organiser la sauvegarde des données
  - plannifier l'évolution de son parc informatique

Le compte root

- L'administration d'un système Unix, se fait en prenant l'identité de *root*
- Souvent l'invite de commandes est le symbole « # » et le répertoire de connexion `/root`
- Il est aussi possible de prendre temporairement, quand on est déjà connecté, l'identité de l'administrateur grâce à la commande `su`
- Remarques
  - Il n'est pas conseillé de toujours travailler connecté en tant que *root*. Il est préférable de disposer d'un compte ordinaire et d'exécuter la commande `su`
  - Par défaut, la commande `su` change l'identité mais pas l'environnement (sauf avec `su -`)
  - La commande `sudo` permet d'exécuter certaines commandes avec les privilèges de *root*

Mises en garde

- L'utilisateur *root* a **tous les privilèges** $\Rightarrow$ il est très facile de détériorer le système sous le compte *root*
- Quelques conseils utiles :
  - Bien vérifier les commandes tapées avant de presser sur la touche ENTREE. Pour l'effacement de fichiers, utiliser `rm -i` plutôt que `rm`
  - Utiliser les commandes en sudo pour les tâches courantes d'administration (mise à jour des applications …) et réserver le compte *root* pour les opérations spécifiques (gestion des disques, des utilisateurs …)

Les fichiers d’administration

- C’est le moyen primitif imaginé par les créateurs du système pour administrer un Unix
  - Consiste à éditer, avec l'éditeur `vi`, le fichier d’administration concerné
- Tous les fichiers de configuration et d’administration du système Linux sont de type texte et sont stockés dans le répertoire `/etc`
- Cette méthode d’administration nécessite de bien connaître la structure du fichier et les liens éventuels avec d’autres fichiers, au risque d’introduire des incohérences graves

Les commandes d'administration

- Appelées le plus souvent commandes systèmes, elles sont stockées dans le répertoire `/sbin` et ne sont accessibles qu'à l'utilisateur *root*
- Le plus souvent, ces commandes modifient un ou plusieurs fichiers d'administration
- La connaissance approfondie de ces commandes permet aux administrateurs expérimentés d'automatiser leur utilisation dans des scripts

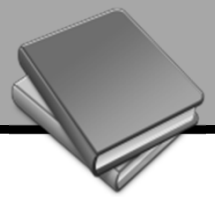
Les scripts

- Les scripts sont des fichiers textes permettant l'enchaînement de commandes
  - Pour s'exécuter, un script doit possèder le droit d'exécution et localiser son interpréteur
- Les scripts permettent d'automatiser des tâches répétitives d'administration
- L'écriture d'un script simplifie le travail de l'administrateur en même temps qu'il sécurise le fonctionnement du système en permettant la programmation de nombreux contrôles, préalables à l'exécution d'une commande
- Langages de script couramment utilisés par les administrateurs : Perl, Python, les *shells* Unix, …

Les outils intégrés

- Beaucoup de distributions fournissent maintenant des outils intégrés qui permettent de réaliser les principales tâches d'administration avec une interface Homme-Machine (IHM)
- Ces outils évitent de mémoriser la syntaxe des commandes et de connaître la structure des fichiers d'administration
- Les outils peuvent différer sensiblement dans la forme selon les distributions Unix mais ils procurent à peu près les mêmes fonctionnalités
- Certains outils fonctionnent soit en mode texte soit en mode graphique, et d'autres dans les deux modes

Pour en savoir plus ...



- Sous Linux
  - documentation gratuites (en anglais) disponibles sur http://tldp.org
    - sag : *The Linux System Administrator's Guide*
    - nag : *The Linux Network Administrator's Guide*
    - lasg : *Linux Administrator's Security Guide*
- Le *System Administration Cookbook*
  - un peu vieux mais traite de tous les systèmes Unix
  - plus de 400 pages, une vrai mine d'informations

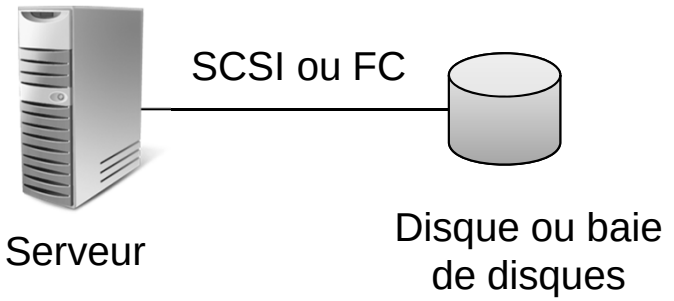
Le stockage réseau

Problématique du stockage

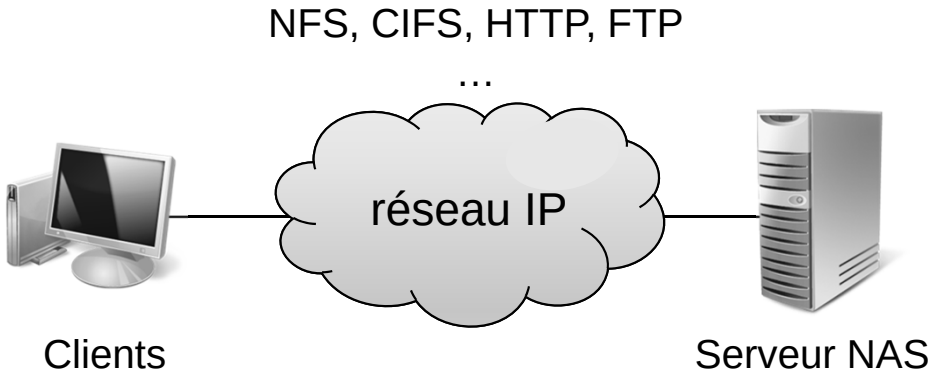
- Besoin de partage de données à travers un réseau
- Explosion des volumes de données
- Comment assurer les sauvegardes ?
- Comment garantir l’accès aux données 24h/24h et 7j/7j ?

Trois approches différentes

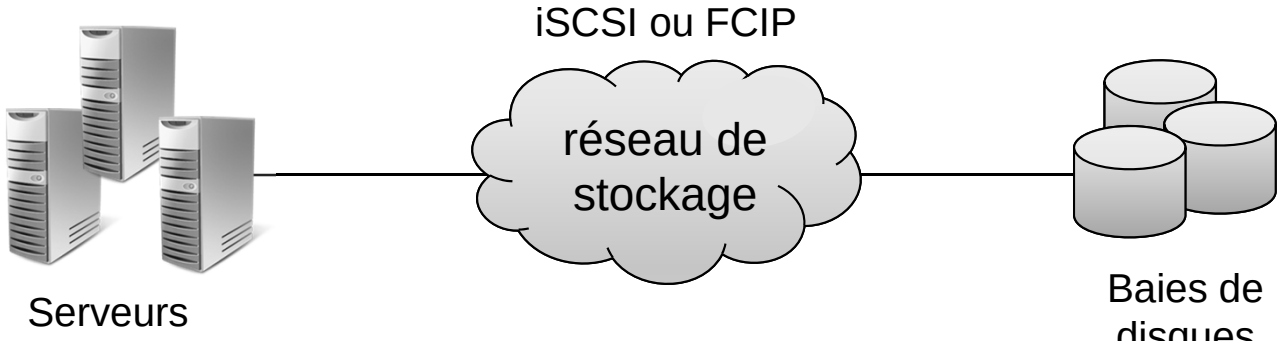
DAS : Direct Attached Storage



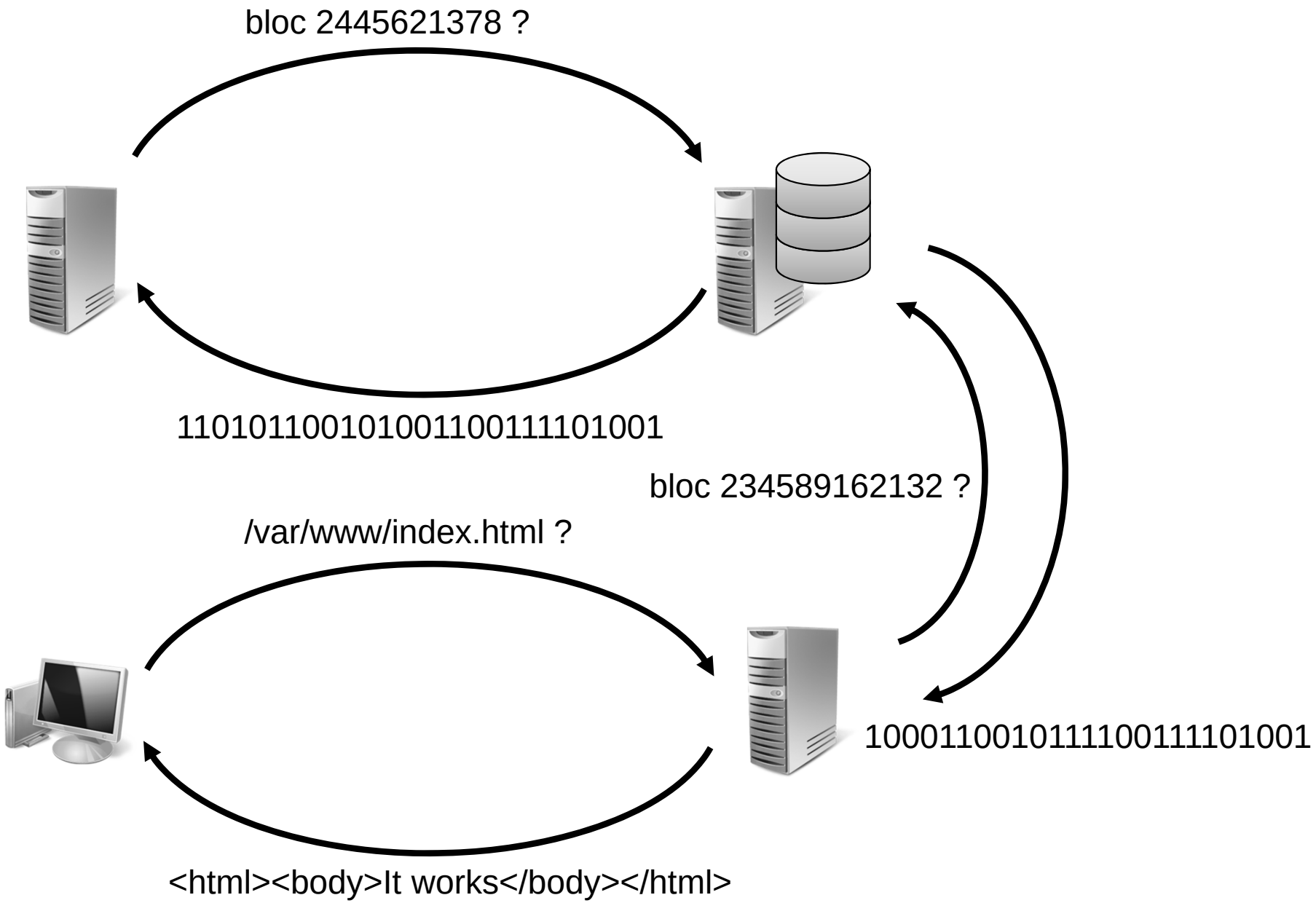
NAS : Network Attached Storage



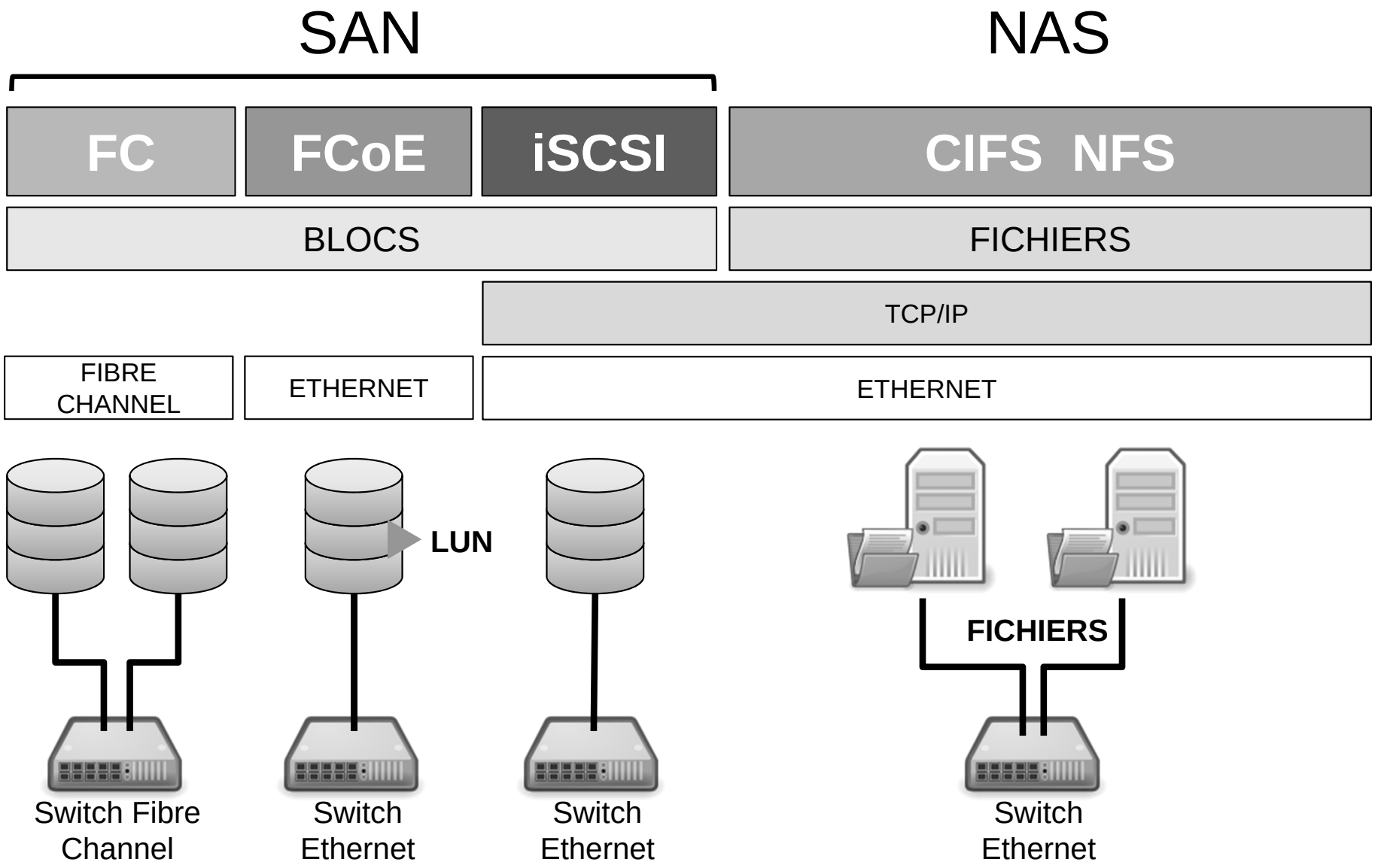
SAN : Storage Area Network



Mode d'accès aux données : bloc / fichier



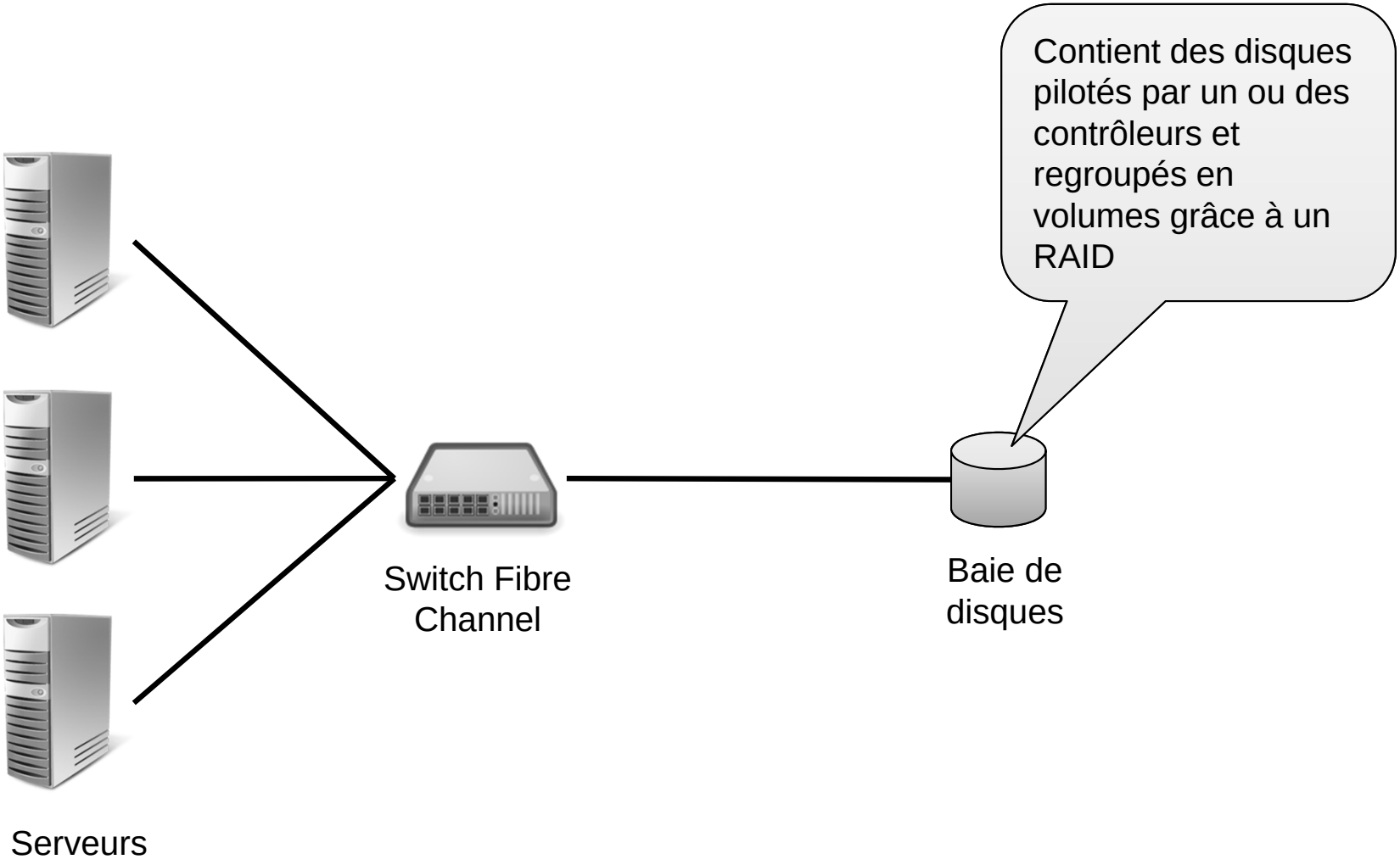
Stockage en mode blocs / fichiers



SAN (*Storage Area Network*)

- Réseau de stockage dans lequel sont échangés des **blocs de données**
- Idéal pour des applications qui ont besoin de performances disques ou de grosses capacités de stockage (sauvegardes, SGBD, virtualisation …)
- Se compose de
  - Serveurs avec carte d'extension spécifique (HBA ou *Host Bus Adapter* de type FC, iSCSI …)
  - Baies de disques ou SA (*Storage Array*)
    - Définies en LUN (*Logical Unit Number*)
    - Numéro d'identification d'un espace de stockage présenté à un ou plusieurs serveurs
  - Equipements réseaux (switchs FC…)

Architecture générale

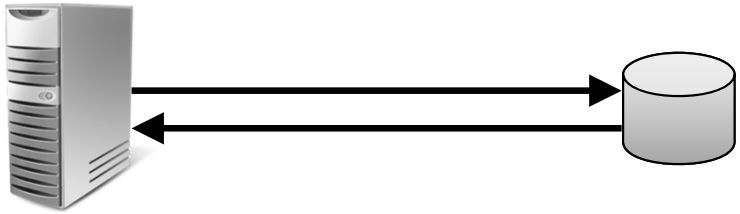


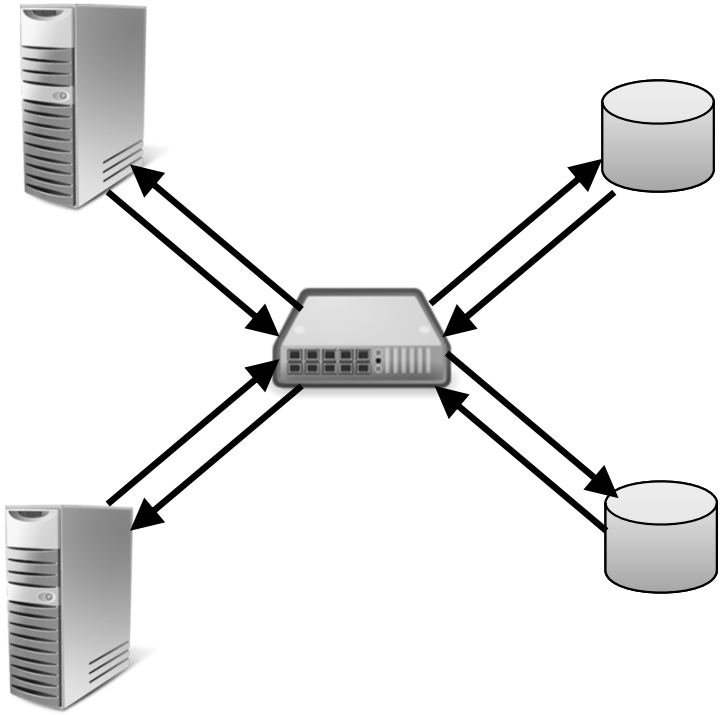
SAN : le protocole FC

- *Fibre Channel Protocol*
- Défini par la norme ANSI X3T11
- Le plus utilisé
- Support physique
  - paire torsadée
  - fibre optique
- Débit de 1, 2, 4, 8 et 16 Gbit/s (16 GFC)
  - le 32 GFC est disponible sur le marché depuis mi-2016
- Distance maximale de 10 km sur 1 lien
- Technologie dérivée : FCoE (*Fibre Channel over Ethernet*)
  - Transmission des trames du protocole Fibre Channel sur réseau Ethernet

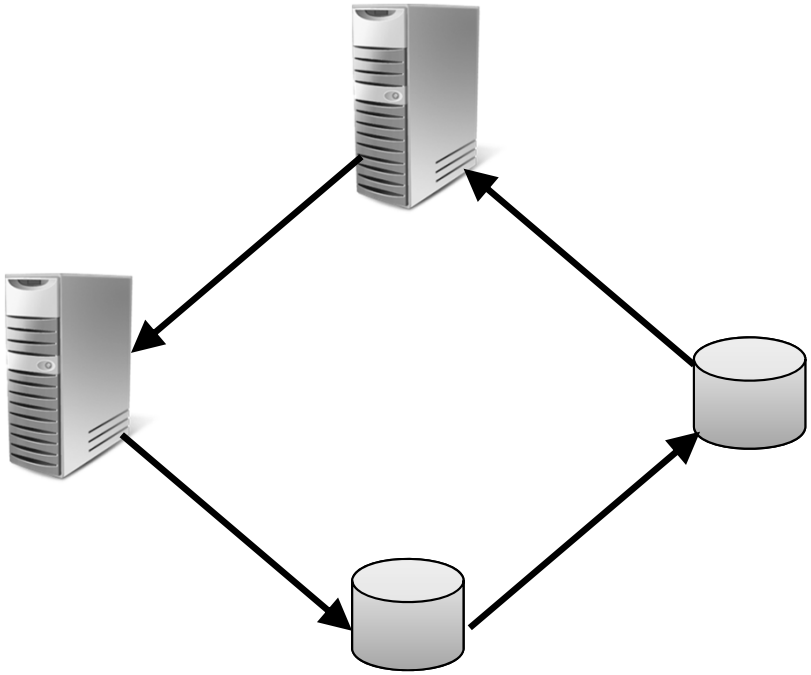
SAN : topologie FC

Topologie point à point (FC-P2P)





Topologie Fabric (FC-SW)



Topologie FC-AL

SAN FC : avantages / inconvénients

- Les plus
  - Délivre de grosses performances

- Les moins
  - Onéreux (HBA, achat de nouveaux éléments réseaux, baies de disques FC)
  - Demande des compétences techniques spécifiques

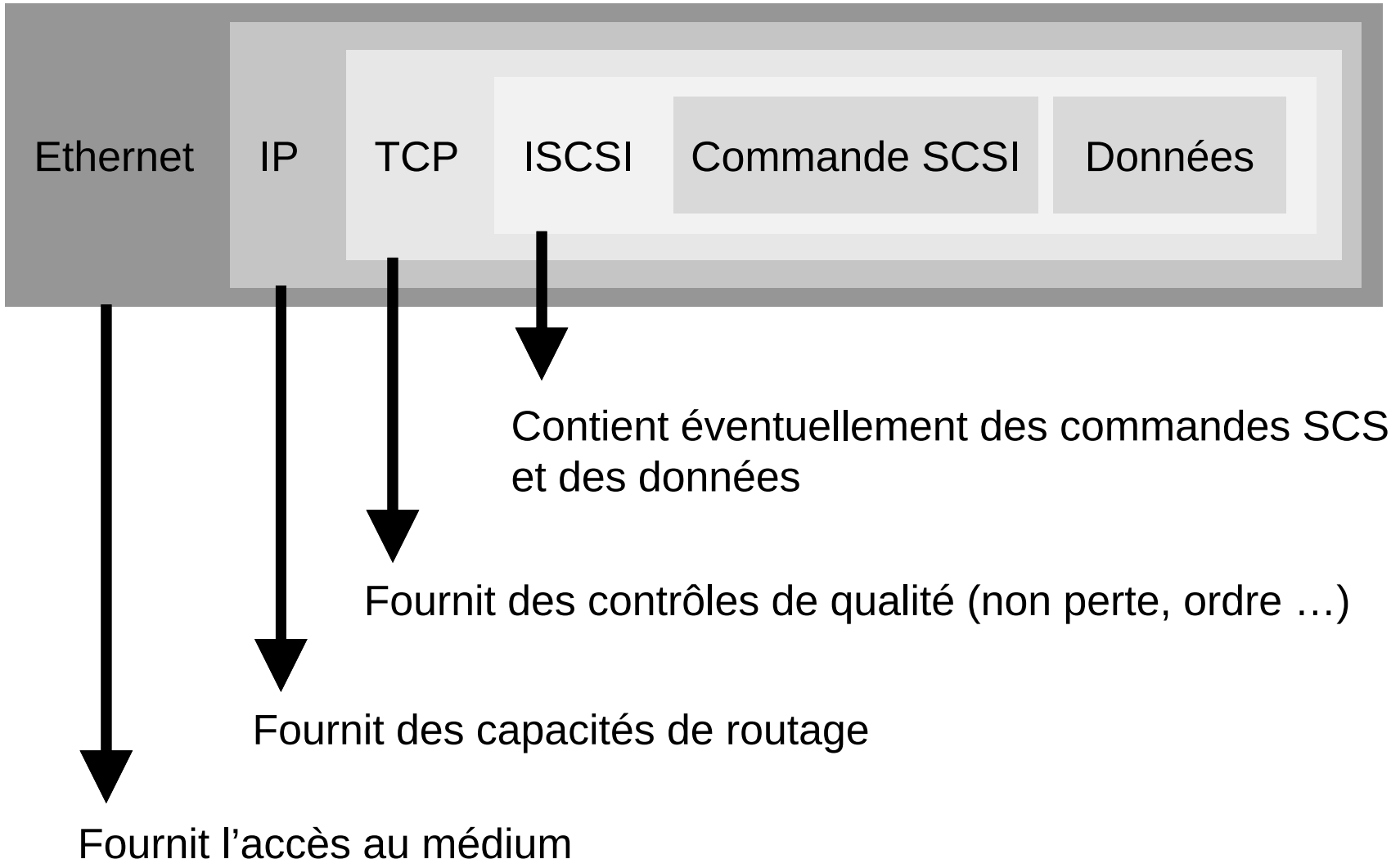
SAN : iSCSI

- Internet SCSI (*Internet Small Computer Systems Interconnect*)
- Standardisé par l'IETF en avril 2004 (RFC 3720 & RFC 3783)
- Protocole de transport de données SCSI à travers des réseaux TCP/IP
  - Sur LAN, WAN ou Internet
  - Indépendance de l'emplacement physique du stockage ou de la récupération de données

SAN : iSCSI

- Reprend l’architecture client/serveur de SCSI et la même structure de dialogue
  - *Target* / *Initiator*
    - *Target* ou système cible contenant l'espace de stockage
    - *Initiator* ou client (serveur) initiant les commandes à destination de l’unité de stockage
  - Communication en trois phases
    - Envoi d’une commande
    - Envoi ou réception de données
    - Le serveur envoie le résultat de l’opération

Trame iSCSI


Ethernet
IP
TCP
ISCSI
Commande SCSI
Données
Contient éventuellement des commandes SCSI et des données
Fournit des contrôles de qualité (non perte, ordre …)
Fournit des capacités de routage
Fournit l’accès au médium

SAN iSCSI

Les plus

- Moins onéreux que du FC
- Utilisation de matériels réseaux déjà présents dans l'entreprise (VLANs pour sécuriser)
- Ne demande pas de compétences spécifiques à l'administrateur réseaux

Les moins

- Moins performant que du FC (sauf avec du 10 GbE)
- Demande des ressources CPU en l'absence de cartes réseaux spécifiques (implémentant matériellement l'iniateur iSCSI)

SAN : avantages / inconvénients

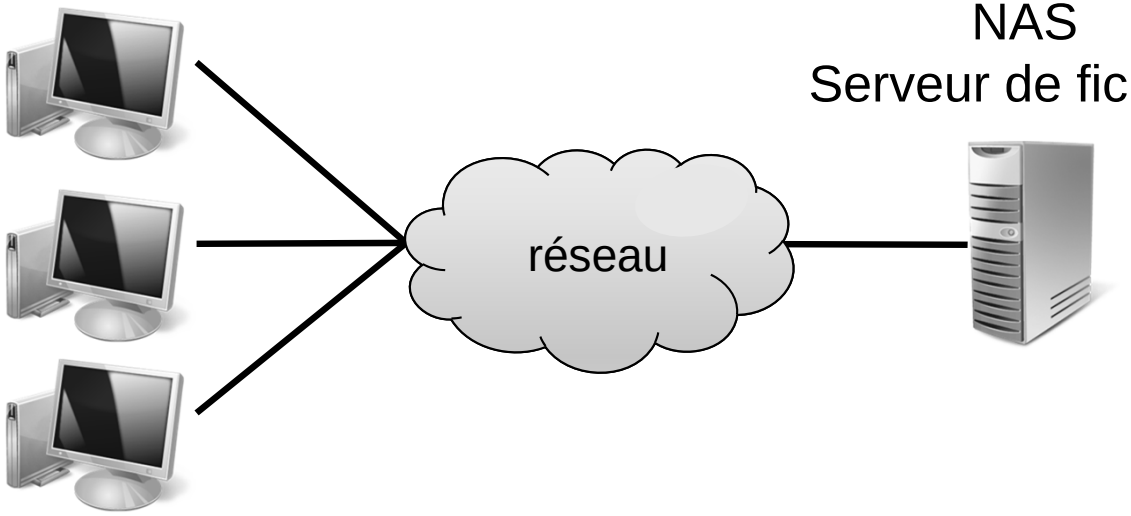
- Les plus
  - Performances
  - Fournit de grosses capacités de stockage
  - Centralisation des données / indépendance de la disponibilité des données et leur localisation physique

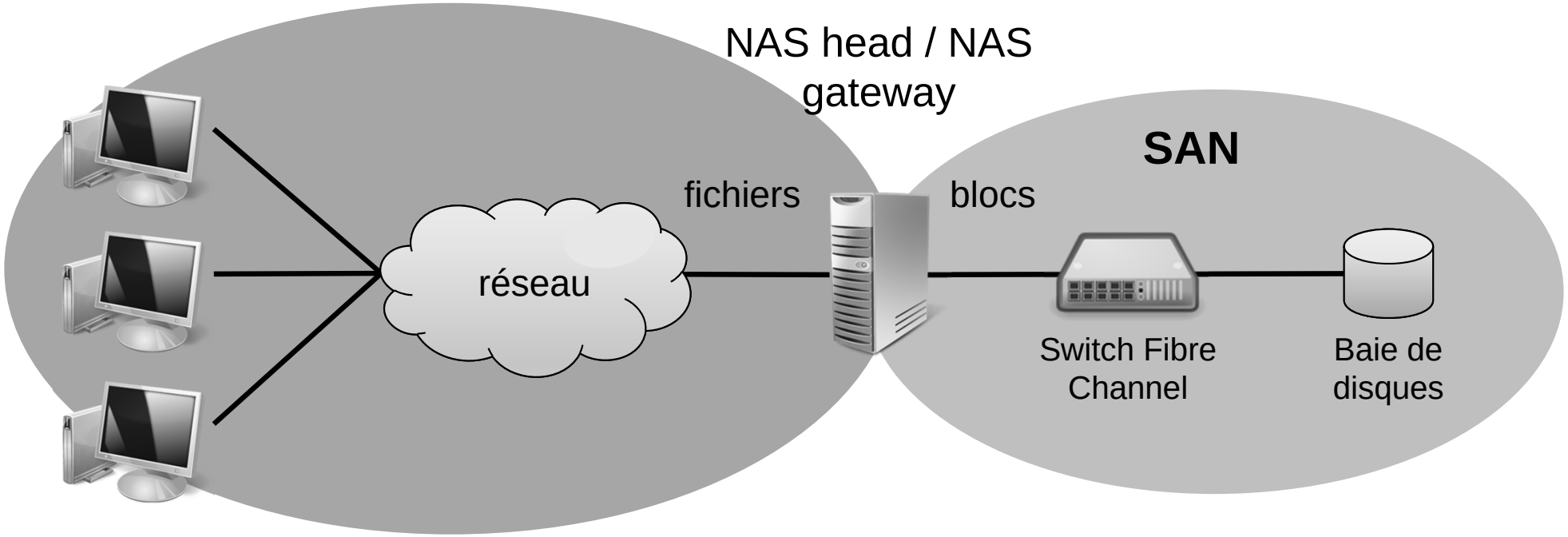
- Les moins
  - Personnel formé pour la mise en place et la maintenance
  - Assez onéreux

NAS (*Network Attached Storage*)

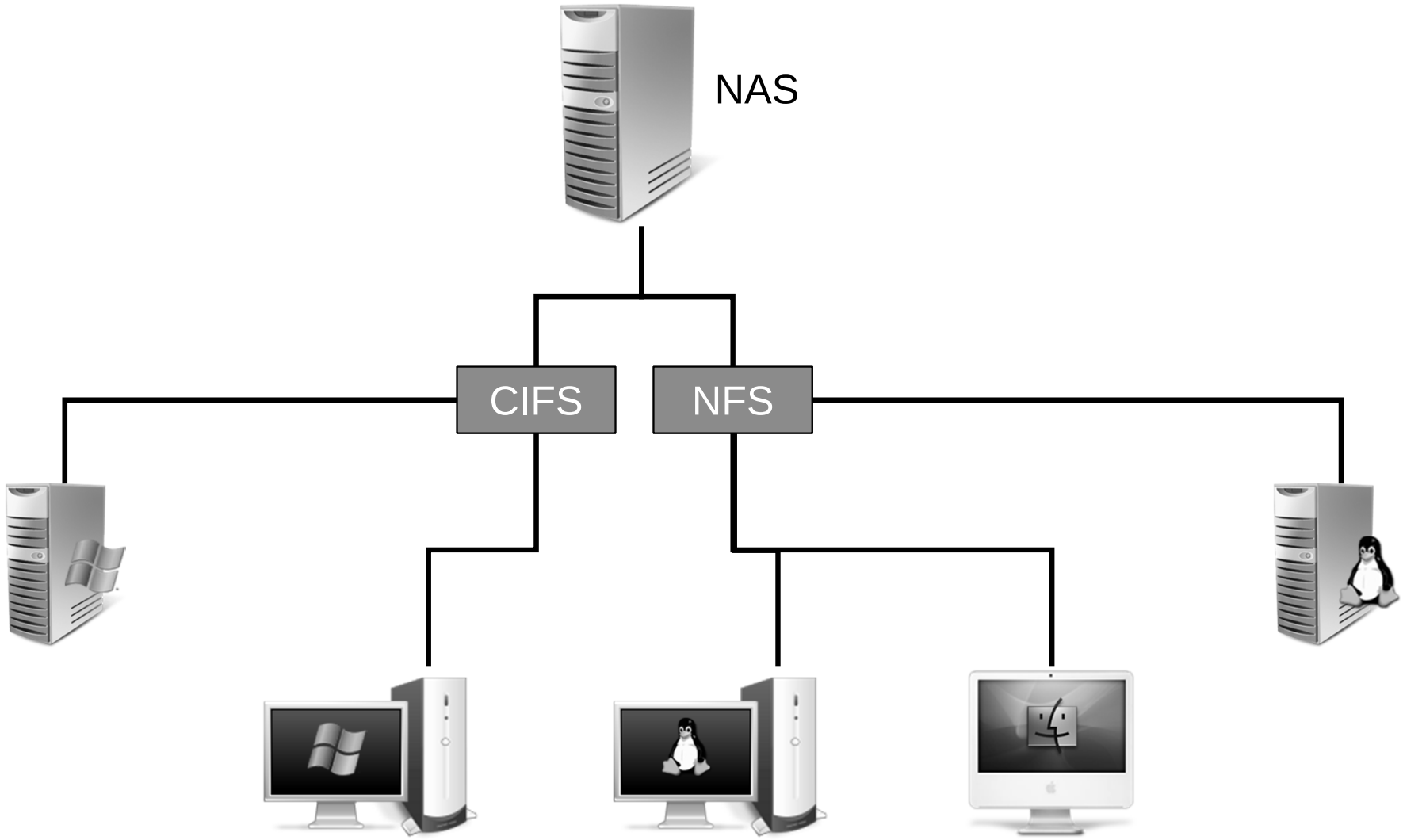
- Serveur de stockage directement attaché au réseau IP fournissant un service de partage de fichiers aux clients /serveurs d'un environnement hétérogène
- Serveur adapté
  - Redondance à tous les niveaux : carte mère, alimentation et ventilateur doublés
  - OS spécifique
- Utilise un protocole de transport/partage de fichiers pour fournir les données aux clients (NFS, CIFS, FTP, …)

NAS : architecture générale



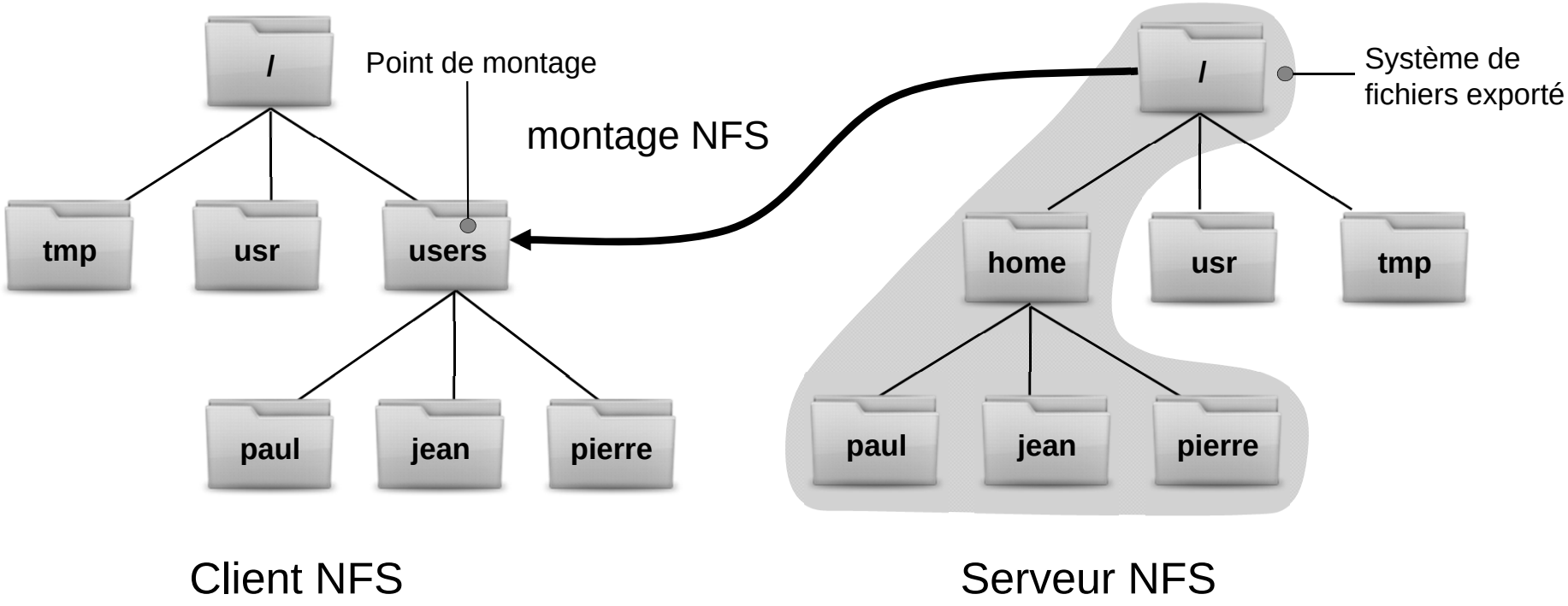


NAS : protocoles de partages de fichiers



NFS

- *Network File System* développé par Sun
- But : partager un espace utilisateur entre toutes les stations
- NFS permet le montage d'arborescences appartenant à d'autres systèmes connectés au réseau
  - le serveur NFS **exporte** (ou publie) un système de fichiers auquel un ou plusieurs clients peuvent accéder
  - le client NFS **monte** un répertoire NFS exporté par le client



RPC (*Remote Procedure Call*)

- NFS s'appuie sur RPC (*Remote Procedure Call*)
  - Également inventé par Sun
  - Décrit une methode de type client/serveur
  - Utilise le format XDR (*eXternal Data Representation*)
  - Chaque service est representé par un numéro
  - Le fichier `/etc/rpc` établit la correspondance entre numéro et service

RPC (*Remote Procedure Call*)

- RPC fonctionne sur TCP/IP
- Les programmes `rpcbind`/`portmap` font le lien entre le numéro et le port
- Le client se connecte au serveur RPC (port 111 tcp/udp) et envoie le numéro de service
- Le serveur RPC renvoie le port du service voulu
- La commande `rpcinfo` permet de dialoguer avec le serveur RPC (visualisation des tables...)

Configuration du serveur

- Description des partages dans le fichier `/etc/exports`
- Format

  ```
  partage hôte1(options) hôte2(options) ....
  ```

- Options
  - `rw` : droits de lecture et d'écriture sur le partage
  - `ro` : droit uniquement de lecture sur le partage
  - `async` : permet au serveur NFS de répondre à des requêtes avant que les modifications précédentes aient été sauvegardées
  - `sync` : force la synchronisation avec le serveur (valeur par défaut)

    `root_squash/no_root_squash` : transforme ou non les requêtes d'UID/GID 0 en UID/GID anonyme (`root_squash` par défaut)
  - `all_squash/no_all_squash` : transforme ou non tous les UID/GID en utilisateur anonyme (`no_all_squash` par défaut)
  - `anonuid/anongid` : définit explicitement l'UID/GID des utilisateurs anonymes
  - Autres options disponibles cf `man exports`

Commandes d'administration

- `/etc/init.d/nfs {start|stop|restart}`
  - Lancer/Stopper/Relancer le serveur & RPC
- `exportfs`
  - Permet de manipuler les partages
  - `exportfs –a`
    exporte tout les partages de `/etc/exports`
  - `exportfs –u`
    désactive un partage (`-ua` désactive tous les partages de `/etc/exports`)
  - `exportfs –o rw,async host1:/data`
    exporte le répertoire `/data` du serveur vers `host1`
- `showmount`
  - Visualise les partages actuellement exportés
- `nfsstat`
  - Affiche des statistiques concernant les RPC et NFS

Options de la commande `mount`

- `fg|bg`
  - Si le montage échoue, les tentatives suivantes se font en avant ou arrière plan (`fg` par défaut)
- `rw|ro`
  - Le partage est monté en lecture/écriture ou lecture seule (`rw` par défaut)
- `intr|nointr`
  - Autorise ou non l'interruption grâce à CTRL+C (`intr` par défaut)
- `suid|nosuid`
  - Autorise ou non l'exécution de programmes SUID (`suid` par défaut)
- `hard|soft`
  - Recommence l'opération jusqu'à sa réussite ou se termine en cas d'échec (`hard` par défaut)

Automounter

- Système de « montage » automatique de partition ou de systèmes de fichier (FS) au moment de l’accès côté client
- Les FS sont automatiquement démontés après une période d’inactivité
  - Evite de consommer des ressources inutilement
  - Permet aux clients de s’affranchir des connexions persistantes et des phénomènes de blocage

CIFS (SMB)

- Protocole permettant le partage de ressources (fichiers et imprimantes) sur des réseaux locaux avec des postes Windows
- Historiquement nommé LAN Manager (IBM) puis **CIFS** (*Common Internet File System*), il est désormais appelé SMB 2 (*Server Message Bloc*) sous Vista, et SMB 3 sous 8 et 2012 Server
- Fonctionne selon une architecture client/serveur
- Ressources partagées accessibles à partir d'une adresse utilisant la convention UNC de type `\\serveur\partage\chemin\nom_fichier`
- Samba est une implémentation de SMB pour Unix

NAS : avantages / inconvénients

- Les plus
  - Facile à mettre en place
  - Spécialement adapté au partage de fichier
  - Partage multi-environnement lié aux différentes implémentations du protocole (NFS, CIFS…) que l'on utilise
    - Nécessité de réaliser un mappage des utilisateurs entre les deux environnements

- Les moins
  - Déconseillé avec des applications demandant de grosses performances disques
  - Nécessite des ressources CPU

SAN vs NAS / SAN + NAS

SAN	NAS
Transport de blocs	Transport de fichiers
Utilisé pour stocker un volume important de données ou pour des applications demandant de grandes performances disques	Utilisé pour le partage de fichiers à travers un réseau
NAS + SAN	
Utilisation du SAN à 100%	
Répond à toutes problématiques de partage de données	
Consolidation du stockage	

Gestion des utilisateurs et groupes

Notions de logins et de groupes

- Pour ouvrir une session, chaque utilisateur doit posséder un **identifiant unique** - un *login name* ou *login* - protégé par un mot de passe (*password*)
- Un utilisateur appartient au moins à un groupe, dit **groupe primaire**, défini par l'administrateur à la création du compte utilisateur
- Il peut appartenir à des groupes supplémentaires auxquels il peut accéder en cours de session
- Les informations qui caractérisent tous les utilisateurs (y compris l'administrateur) sont regroupées dans le fichier `/etc/passwd` et celles des groupes dans le fichier `/etc/group`
- Les comptes d'utilisateurs et les groupes sont également utilisés pour identifier les fichiers appartenant à une application

Les utilisateurs sous Unix

- Liste des utilisateurs dans le fichier `/etc/passwd`
- Utilisateur identifié par :
  - nom de login
  - mot de passe
  - UID : numéro unique identifiant l'utilisateur
  - GID : numéro unique du groupe auquel appartient l'utilisateur
  - nom complet
  - répertoire de travail (*home directory*)
  - shell à utiliser

Les utilisateurs sous Unix

- Un super utilisateur
  - nom de login : *root*, UID : 0, GID : 0
  - peut outrepasser tous les droits sur tous les fichiers
  - peut effectuer tous les appels systèmes
- Utilisateur sans droit : *nobody*.*nobody*
- Utilisateurs spécifiques à certains services
  - *ftp* : service de ftp anonyme
  - *lp* : service d'impression
  - comptes étoilés (mot de passe chiffré = *) donc impossible de se logger avec ces comptes

Création des comptes utilisateurs

- Plusieurs outils sont disponibles pour créer les comptes utilisateurs
  - En mode console la commande `useradd` (`man useradd`) est généralement utilisée
- L'UID est une valeur comprise entre 0 et la valeur définie par la constante UID_MAX du fichier `/etc/login.defs`
  - Les valeurs < 100 sont généralement réservées pour des utilisateurs associés à des services standard du système Linux
- La constante UID_MIN du fichier `/etc/login.defs` définit la valeur minimale des UID des utilisateurs
- L'attribution d'un UID est de la responsabilité de l'administrateur et rien ne l'oblige à les affecter séquentiellement.
  - Il peut définir sa propre stratégie
- Avec un parc de machines Linux sans une administration centralisée (NIS notamment voir plus loin), il est conseillé d'attribuer le même UID à un utilisateur qui possède un compte sur plusieurs machines du réseau

Les groupes sous Unix

- Liste des groupes dans le fichier `/etc/group`
- Groupe identifié par :
  - nom de groupe
  - mot de passe
  - GID : numéro unique du groupe
  - liste des utilisateurs (logins séparés par des virgules)
- Possibilité d'appartenir à plusieurs groupes

```
bulfone@cristal:~>id bulfone
uid=10145(bulfone) gid=10105(icp)
groups=10105(icp),10011(synthese),10037(www),10038(staff)
```

  - Sélection du groupe principal avec la commande `newgrp`

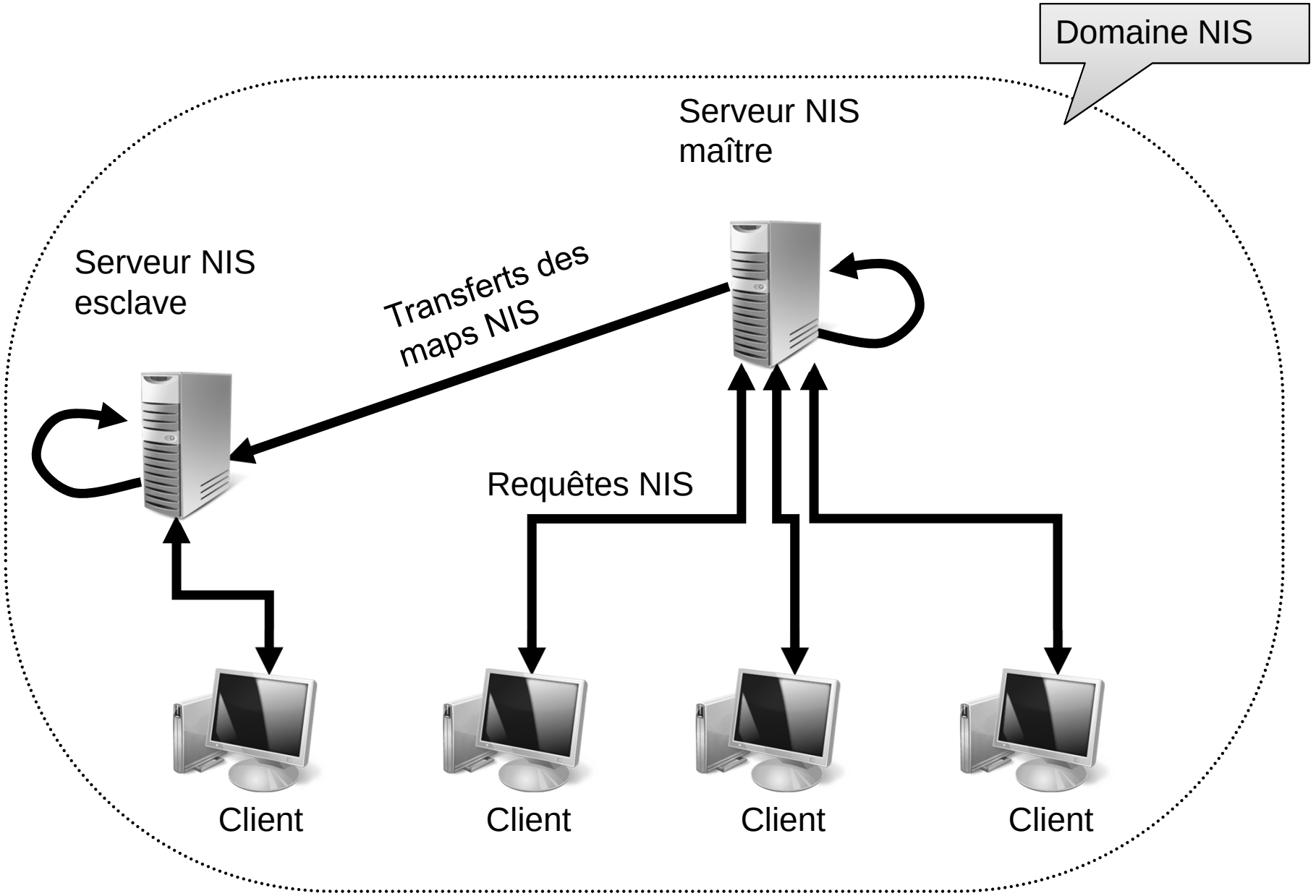
Authentification

- Processus qui vérifie le login et le mot de passe
  - clé de perturbation + mot de passe ⇒ chiffrement DES 25 fois ⇒ mot de passe chiffré
  - comparaison avec le mot de passe chiffré stocké dans `/etc/passwd`
- Autres chiffrements possibles : MD5, …
- *Shadow passwords* :
  - déporte les mots de passes chiffrés dans un fichier seulement accessible par *root* : `/etc/shadow`
  - empêche la récupération des mot de passes chiffrés pour tenter de les cracker

Le *Network Information System*

- NIS ou YP (*Yellow Pages*) développé par Sun
- Gestion centralisée de fichiers communs à plusieurs machines (➔système de bases de données réparties) :
  - `/etc/passwd`, `/etc/group`, `/etc/shadow`, `/etc/hosts`, `/etc/services`, `/etc/protocols`, ...
  - les bases de données gérées par NIS s'appellent des « NIS maps »
- Un serveur maître (**master**)
  - programme `ypserv`
- Eventuellement des serveurs esclaves (**slaves**) en cas de panne
- Des clients interrogeant les serveurs
  - programme `ypbind`
  - les serveurs sont aussi clients

Architecture de NIS



Configuration des YP

- Configuration dans le fichier `/etc/yp.conf`
- Côté serveur :

```
ypserver localhost
domain nis.mondomain broadcast
```

- Côté client :

```
ypserver brassens.upmf-grenoble.fr
domain nis.mondomain broadcast
```

- Configuration des services utilisant le NIS dans `/etc/nsswitch.conf`
- Compilation des YP :
  - à chaque fois qu'un fichier /etc/... est modifié sur le serveur
  - root doit faire : `cd /var/yp ; make`

Commandes principales des YP

- `ypinit` : création de la base
- `ypcat` : visualisation des fichiers de la base
- `ypwhich` : nom du serveur NIS
- `domainname` : configuration du nom de domaine NIS
- `ypserv` : démon serveur de NIS
- `ypbind` : démon client de NIS
- `yppasswd` : changement de mot de passe NIS
- `yppasswdd` : démon pour le changement de mot de passe NIS

Résolution des noms de machines

- Liste des noms/adresses IP dans le fichier `/etc/hosts`
- Résolution par les pages jaunes (YP ou NIS)
  - diffusion du fichier `/etc/hosts` du serveur NIS
- Résolution par le DNS
  - configuration dans le fichier `/etc/resolv.conf`

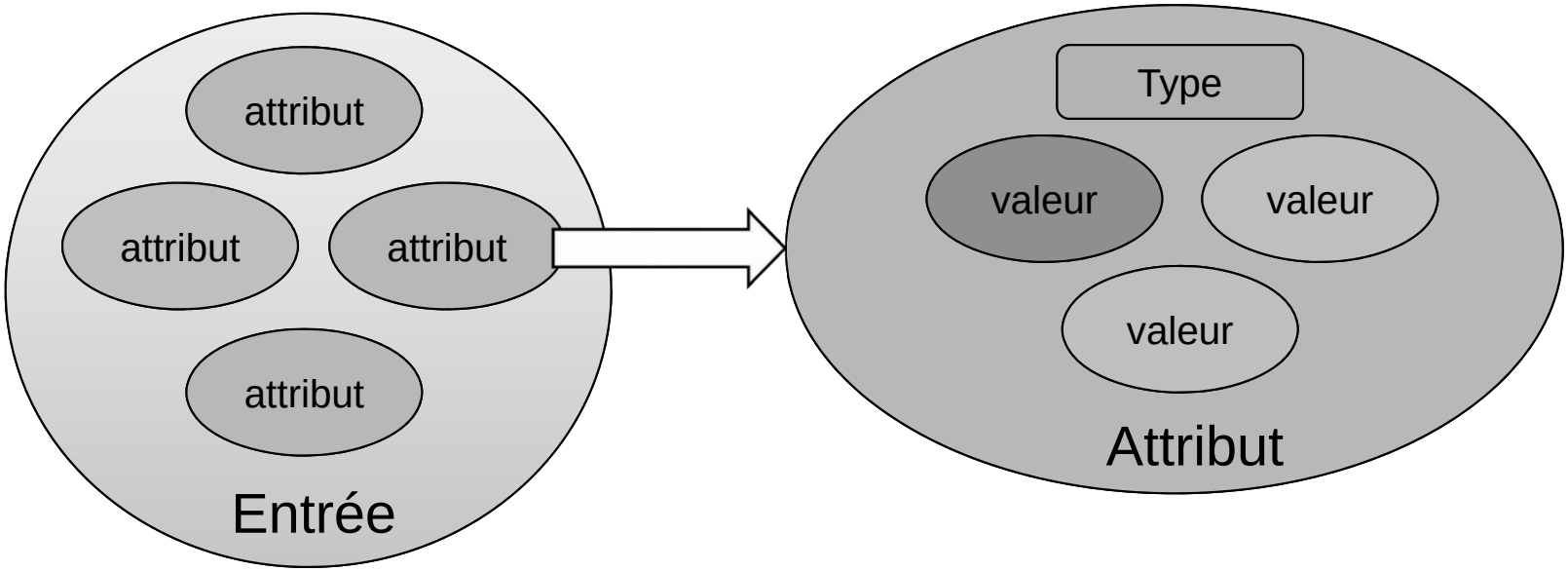
    ```
    domain upmf-grenoble.fr
    search upmf-grenoble.fr
    nameserver 195.221.40.253
    ```
  - possibilité de définir plusieurs serveurs
- Configuration de l'ordre des résolutions (fichier, NIS ou DNS) dans `/etc/nsswitch.conf`

LDAP

- LDAP (*Lightweight Directory Access Protocol*)
  - Issu de DAP, protocole d'accès à l'annuaire X500
  - Annuaire à part entière, spécifié par la version 3 du protocole (version actuelle)
  - Nombreuses implémentations
    - Active Directory de Microsoft
    - OpenLDAP
    - …
  - Utilisé aussi bien par les systèmes d'exploitation que par les applications
  - Est devenu le standard des annuaires électroniques dans les systèmes d'information des entreprises

LDAP

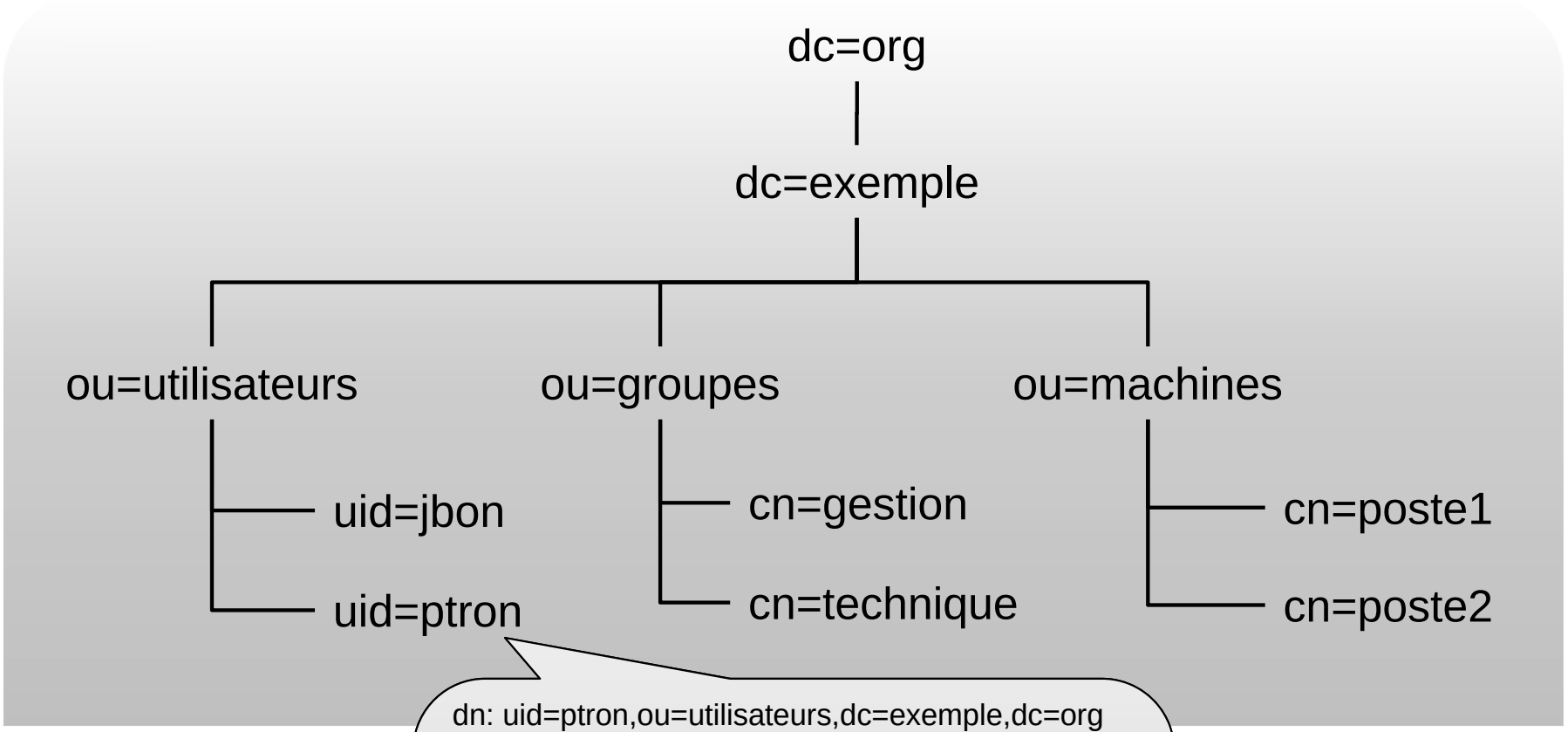
- Un annuaire est un arbre d'**entrées**
  - l'arbre reflète le modèle organisationnel, politique ou géographique de la structure représentée
- Une entrée est constituée d'un ensemble d'**attributs**
  - Un attribut possède un **nom**, un **type** et **une ou plusieurs valeurs**



LDAP

- Les attributs sont définis dans des **schémas**
  - Caractère multivalué = différence majeure avec les SGBD
  - Un attribut qui n'a pas de valeur est absent de l'entrée
- Chaque entrée a un identifiant unique, le *Distinguished Name* (DN)

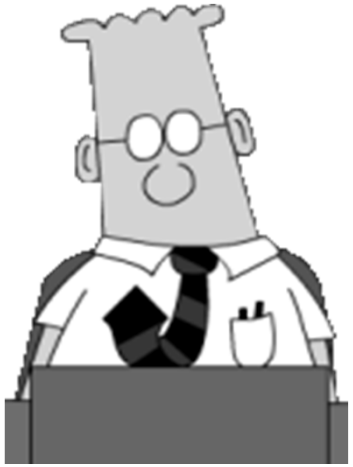
LDAP



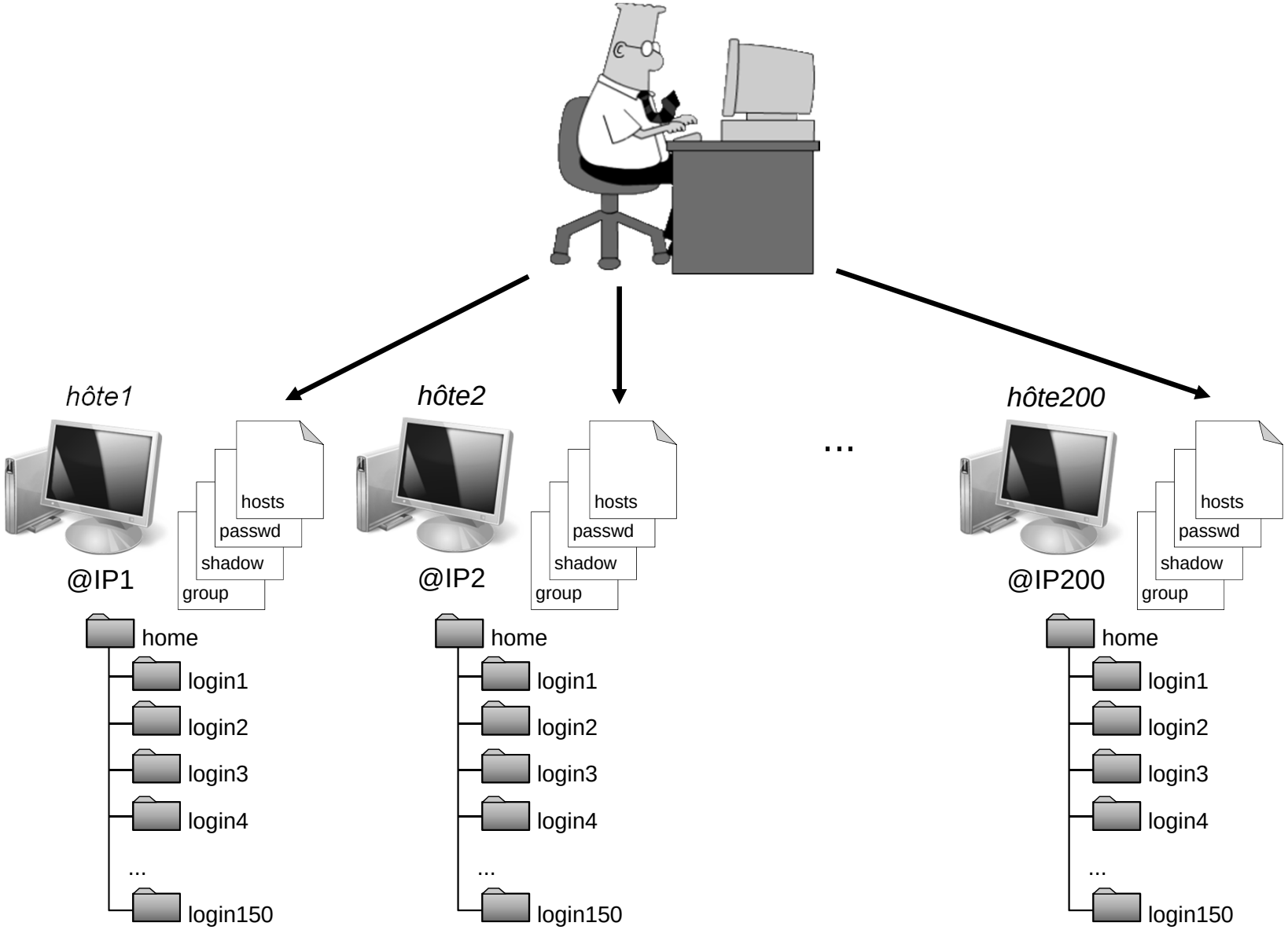

```
dn: uid=ptron,ou=utilisateurs,dc=exemple,dc=org
cn: Paul Tron
givenName: Paul
sn: Tron
uid: ptron
telephoneNumber: +33 1 23 45 67 89
mail: paul.tron@exemple.org
objectClass: inetOrgPerson
objectClass: organizationalPerson
objectClass: person
objectClass: top
```

Pourquoi utiliser NIS et NFS ?

- Les données du problème
  - 1 réseau local
  - 200 postes de travail
  - 150 utilisateurs
  - 1 seul administrateur : VOUS !



Solution sans NIS ni NFS



Solution avec NIS + NFS