

# Gestion des supports de stockage - NAS

## Travaux pratiques

**Contexte** : La société THOLDI offre de nombreux services informatiques faisant appel à des données, service de fichiers, base de données...

**Problématique** : Le service de fichiers et de données partagées offert aux différents services ne satisfait plus les besoins :

- Le volume de données étant amené à s'accroître, on souhaite adapter les capacités de stockage et optimiser la sécurité et la disponibilité des données;
- L'accès aux données doit toujours être sécurisé par le système d'authentification existant, le service d'annuaire Active Directory;
- Les données réparties sur les différents serveurs des données doivent être sauvegardées de façon automatisée et centralisée en un seul point.

### 1. GÉNÉRALITÉS SUR LES SERVICES DE STOCKAGE EN RÉSEAU.

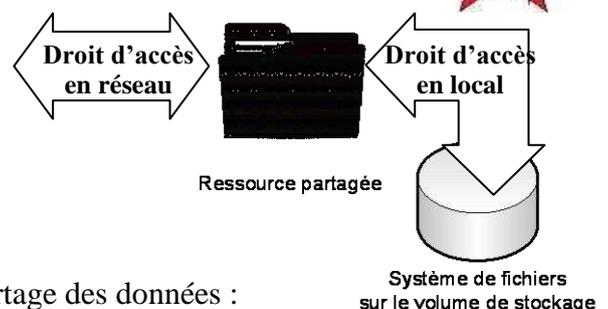
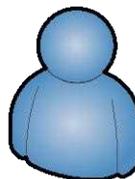
L'informatique en réseau a permis en particulier le partage de données communes (par le partage d'espace disque, par messagerie, etc.).

Lorsque ces données sont stockées sur un **serveur NAS** sous forme de fichiers (\*.pdf, \*.doc, \*.exe, etc.), il est nécessaire de créer un **service de partage** qui permettra à des utilisateurs d'y **accéder par des protocoles applicatifs**, de manière anonyme ou authentifiée.

La fonction de partage de fichiers stockés sur un volume disque réalise tout ou partie des éléments suivants :

- rendre l'objet accessible sur le réseau (partager visiblement ou partager de façon masquée : il faut connaître l'existence du partage pour y accéder) ;
- authentifier les utilisateurs ;
- définir de droits d'accès sur les fichiers ou dossiers, à des utilisateurs ou des groupes.

Le protocole client/serveur se place en **surcouche du système de gestion de fichiers installé sur l'espace de stockage local** (volumes du serveur en NTFS, FAT ou **Extended**) qui héberge les fichiers.



#### La solution NAS :

Les équipements NAS offrent de nombreuses techniques de partage des données :

- Network File System (**NFS**) dans l'environnement Unix/Linux;
- Server Message Bloc (**SMB/CIFS**) dans l'environnement Windows ou Linux (SaMBa);
- Netware Core Protocol (**NCP**) dans l'environnement Novell Netware;
- Distributed File System (**DFS**) dans l'environnement Windows ou Linux en offrant un point d'accès unique à des données réparties et distribuées sur plusieurs serveurs, pour mettre en œuvre de l'équilibrage de charge et de la tolérance de panne
- File Transfer Protocol (**FTP**), la technique « universelle » de partage de fichier, c'est-à-dire prise en charge par la pile TCP/IP dans tous types d'environnements...

#### La solution SAN :

Lorsque les données sont stockées sur une baie de disques dans un **environnement SAN** sous forme de disques distants en mode bloc (LUN : Logical Unit Number), il est nécessaire d'utiliser **des protocoles de couches basses Ethernet ou Fibre Channel** afin de permettre aux serveurs d'y **accéder**.

## 2. CAHIER DES CHARGES :

Le système disque doit offrir une bonne performance d'accès par agrégat de disques et une tolérance de panne.

La solution retenue pour le service de fichiers est de type NAS.

On étudiera la possibilité d'un nouveau sous-réseau dédié aux sauvegardes des serveurs.

Le système doit être configuré avec plusieurs interfaces réseau afin de permettre une tolérance de panne sur la connexion vers le sous-réseau des serveurs.

### Travail à faire

1. Distinguer le SAN et le NAS (voir annexes).
2. Comparer, sous forme de tableau, 3 offres professionnelles de NAS/SAN.
3. Calculer le nombre de disques (capacité 500Go) nécessaires à la création d'un volume de 2 To :

RAID	Taille Volume	Taille d'un disque	Calculs	Nb disques
• niveau 0	2 To	500Go		
• niveau 1	2 To	500Go		
• niveau 5	2 To	500Go		
• niveau 5+1 spare	2 To	500Go		
• niveau 6	2 To	500Go		

4. Comparer les systèmes RAID5 et RAID-Z (voir annexes).
5. Rechercher les définitions des termes suivants :

• Failover:

• Round robin:

• Link Aggregation Control Protocol (LACP):

### 3. L'INSTALLATION DE « XIGMANAS ».

XigmaNAS est un serveur de stockage en réseau (NAS) administrable par une interface Web, en licence libre sous les termes BSD simplifiée.



XigmaNAS est une continuation du code FreeNAS original qui a été développé entre 2005, puis de NAS4Free en mars 2012. Le nom a été changé en XigmaNAS en juillet 2018.

Documentation disponible : <https://www.xigmanas.com/wiki/doku.php>

Pour la suite du TP, la nouvelle machine virtuelle sera composée de :

- **4096 MB (4GB) de RAM**
- **5 disques de 20 Gio, dont 4 pour un volume RAID-Z.**
- **3 interfaces réseau :**
  - **2 interfaces connectées au VLAN « Serveurs »**
  - **1 interface connectée à un nouveau réseau dédiée à la sauvegarde.**



Il n'est pas nécessaire d'avoir une connexion Internet.

Les réseaux virtuels (mises en réseau) sont associés à une interface physique (vnic) en mode Bridge, ou non associés, dans le cas de réseaux internes.

Les 2 premières cartes sont bridgées sur des vnics différentes reliées à THO-COM.

La 3<sup>ème</sup> peut être en réseau interne (non bridge)

Device	Summary
Memory	4 GB
Processors	2
Hard Disk (SCSI)	20 GB
Hard Disk 2 (SCSI)	20 GB
Hard Disk 3 (SCSI)	20 GB
Hard Disk 4 (SCSI)	20 GB
Hard Disk 5 (SCSI)	20 GB
CD/DVD (IDE)	Using file C:\ISO\NAS4Free-x64-Live...
Network Adapter	Custom (VMnet8)
Network Adapter 2	Custom (VMnet9)
Network Adapter 3	Custom (VMnet15)
USB Controller	Present
Sound Card	Auto detect
Display	Auto detect

#### Travail à faire

1. « Uploader » sur votre ESXi l'image ISO « XigmaNAS-x64-LiveCD-12.2.0.4.8030.iso ».
2. Rechercher un « tuto » qui vous permettra de réaliser l'installation de base :
  - ✓ Installation complète du système sur le 1<sup>er</sup> disque dur.



- ✓ Nommage : THO-NAS
- ✓ Configuration IP : à déterminer en fonction de la stratégie de votre plateforme.

### 3. Configuration de base via le shell :

```

Welcome to XigmaNAS!
XigmaNAS: 12.2.0.4 (revision 8030)
Compiled: Wed Jan 27 00:54:37 CET 2021 Platform: x64-embedded
Copyright ? 2018-2021 XigmaNAS?. All Rights Reserved.
Visit: https://www.xigmanas.com for system updates!

WebGUI Address: https://172.21.0.80

LAN Network IPv4 Address: 172.21.0.80
LAN Network Interface: em0

Console Menu
-----
1) Configure Network Interfaces      10) Configure Hosts Allow for WebGUI
2) Configure Network IP Address     11) Restart WebGUI
3) Reset WebGUI Password            12) Restart WebGUI, force HTTP on port 80
4) Reset to Factory Defaults        20) Console Keyboard Map
5) Ping Host
6) Shell
7) Reboot Server
8) Shutdown Server

Enter a number:

```

La console « shell » permet une administration habituelle des systèmes Linux, les principales commandes sont possibles, mais il s'agit d'une édition basée sur FreeBSD avec des commandes parfois différentes de Debian.

- ✓ Si votre clavier n'est pas configuré en mode « azerty » :  
Enter a number:20
- ✓ Sélectionner le clavier : French (accent keys)
- ✓ Configuration des interfaces réseau  
Enter a number:1  
Enter a number:2

### 4. Vérification de la configuration de base :

```

xigmanas~# hostname -f
xigmanas~# ifconfig
xigmanas~# netstat -r
xigmanas~# ping tholdi.com

```

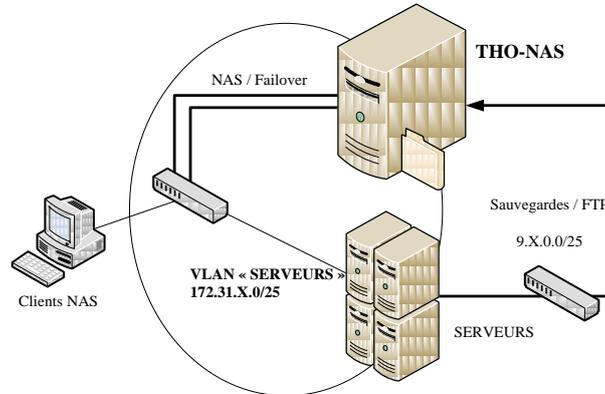
### 5. Accès à l'interface web d'administration (WebGUI) :



Par défaut, le mot de passe est « xigmanas »

6. Modifier le mot de passe de l'« admin ».
7. Configurer l'administration HTTPS.

8. Configurer l'administration SSH.
9. Consulter les journaux « système ».
10. Configuration des interfaces réseaux :
  - Les 2 premières interfaces doivent être en « failover » (lagg<sup>1</sup>) pour l'accès au service de fichiers.
  - La dernière interface sera dédiée au sous-réseau de sauvegarde : 9.X.0.0/25



### 11. Vérification des interfaces :

```
[root@tho-nas]~# ifconfig | more
```

```
em0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
options=9b<RXCSUM,TXCSUM,VLAN_MTU,VLAN_HWTAGGING,VLAN_HWCSUM>
ether 00:0c:29:a4:e7:96
hwaddr 00:0c:29:a4:e7:96
nd6 options=29<PERFORMNUD,IFDISABLED,AUTO_LINKLOCAL>
media: Ethernet autoselect (1000baseT <full-duplex>)
status: active

em1: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
options=9b<RXCSUM,TXCSUM,VLAN_MTU,VLAN_HWTAGGING,VLAN_HWCSUM>
ether 00:0c:29:a4:e7:96
hwaddr 00:0c:29:a4:e7:a0
nd6 options=29<PERFORMNUD,IFDISABLED,AUTO_LINKLOCAL>
media: Ethernet autoselect (1000baseT <full-duplex>)
status: active

em2: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
options=9b<RXCSUM,TXCSUM,VLAN_MTU,VLAN_HWTAGGING,VLAN_HWCSUM>
ether 00:0c:29:a4:e7:aa
hwaddr 00:0c:29:a4:e7:aa
inet 9.0.0.80 netmask 0xfffff80 broadcast 9.0.0.127
nd6 options=29<PERFORMNUD,IFDISABLED,AUTO_LINKLOCAL>
media: Ethernet autoselect (1000baseT <full-duplex>)
status: active

lagg0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
options=9b<RXCSUM,TXCSUM,VLAN_MTU,VLAN_HWTAGGING,VLAN_HWCSUM>
ether 00:0c:29:a4:e7:96
inet 172.31.0.80 netmask 0xfffff80 broadcast 172.21.0.127
nd6 options=29<PERFORMNUD,IFDISABLED,AUTO_LINKLOCAL>
media: Ethernet autoselect
status: active
groups: lagg
laggproto failover lagghash 12,13,14
laggport: em0 flags=5<MASTER,ACTIVE>
laggport: em1 flags=0<>
```

Nota-bene : **Failover**. Sends traffic only through the active port. If the master port becomes unavailable, the next active port is used. The first interface added is the master port; any interfaces added after that are used as failover devices. By default, received traffic is only accepted when received through the active port. This constraint can be relaxed, which is useful for certain bridged network setups, by setting `net.link.lagg.failover_rx_all` to a non-zero value : `System` → `Sysctl.conf` → `Add`

<sup>1</sup> « lagg » : Link Aggregation Group

## 12. Tester le « failover » sur l'interface réseau :

- ✓ À partir d'un autre serveur tester la communication vers le NAS :

- Windows : `ping -t -l 8192 THO-NAS`
- Linux : `ping -s 8192 THO-NAS`

*Ne pas arrêter le ping*



- ✓ Arrêter l'interface <MASTER> connectée au VLAN serveurs.

- ✓ Afficher sur THO-NAS l'état des interfaces :

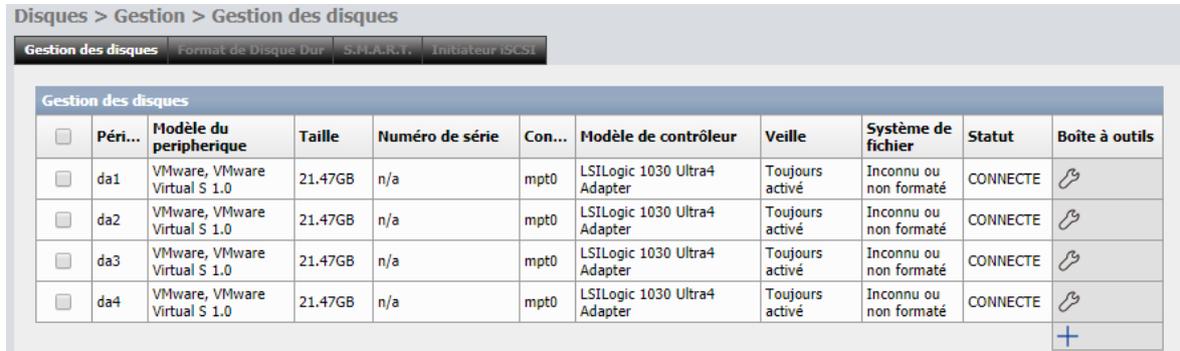
```
lagg0: flags=8843<UP,BROADCAST,RUNNING,SIMPLEX,MULTICAST> metric 0 mtu 1500
options=9b<RXCSUM, TXCSUM, VLAN_MTU, VLAN_HWTAGGING, VLAN_HWCSUM>
ether 00:0c:29:a4:e7:96
inet 172.21.0.80 netmask 0xfffff80 broadcast 172.21.0.127
nd6 options=29<PERFORMNUD,IFDISABLED,AUTO_LINKLOCAL>
media: Ethernet autoselect
status: active
groups: lagg
laggproto failover lagghash 12,13,14
laggport: em0 flags=5<MASTER>
laggport: em1 flags=0<ACTIVE>
```

- ✓ Redémarrer l'interface <MASTER>.

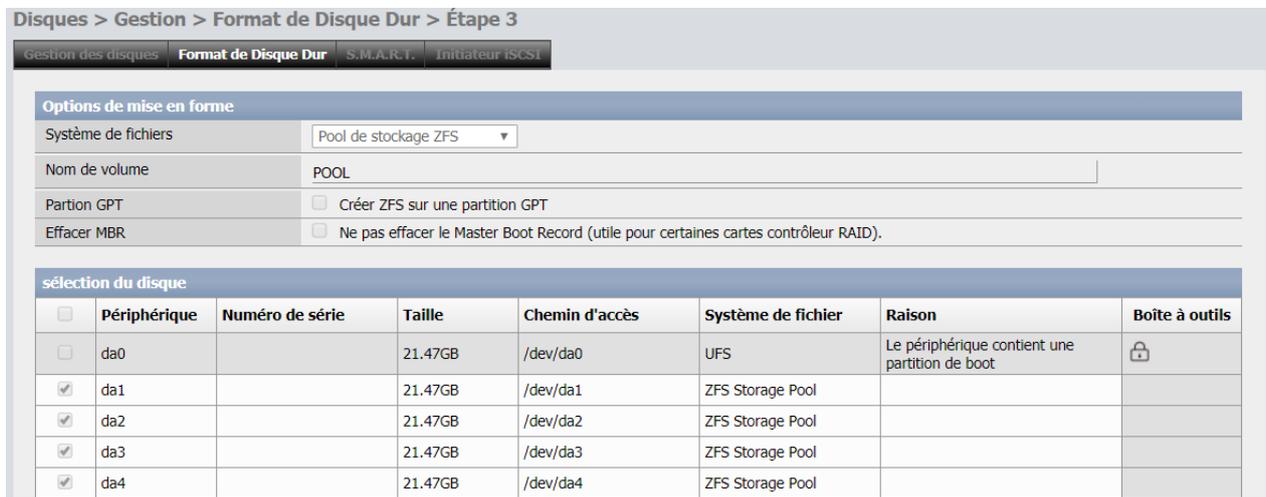
## 4. GESTION DES VOLUMES

Le serveur NAS ayant pour principale fonction le stockage en réseau. Il faut configurer l'espace disque utilisable :

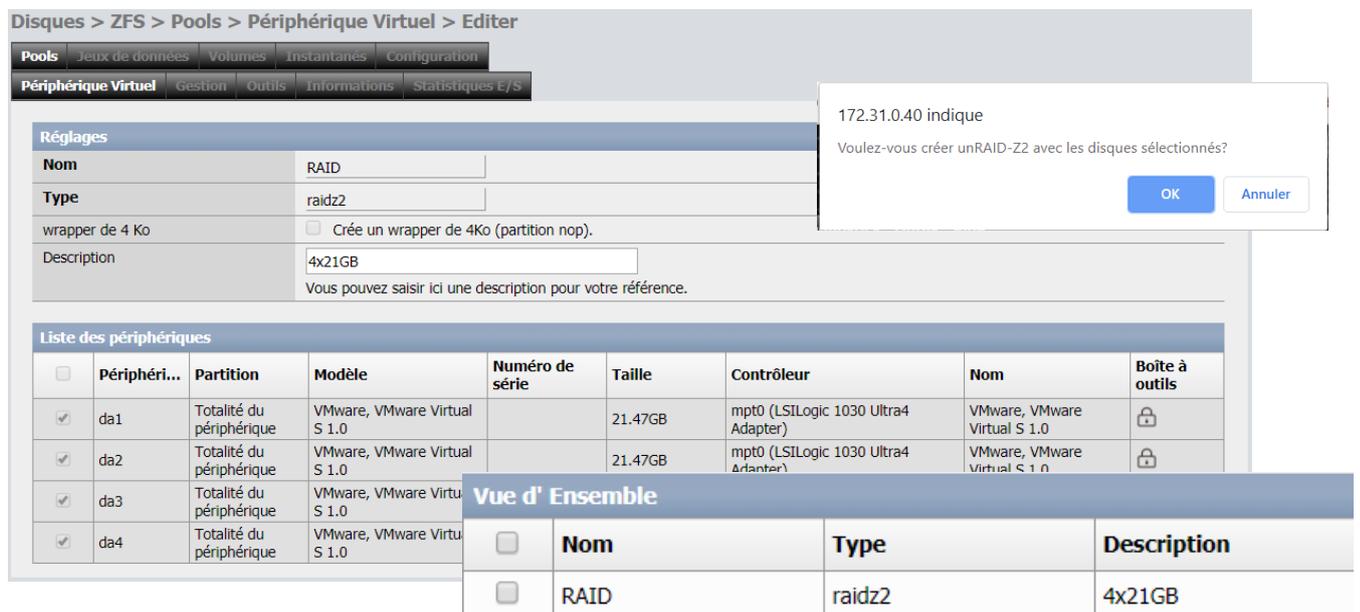
1. Importer les 4 disques de données.



2. Création du système de fichier d'un pool (équipe) sur les 4 disques de données :



3. Création d'un périphérique virtuel RAID en niveau « RAID-Z2 » :



#### 4. Création du pool de stockage « DATA » :

Disques > ZFS > Pools > Gestion > Ajouter

Pools Jeux de données Volumes Instantanés Configuration

Périphérique Virtuel Gestion Outils Informations Statistiques E/S

**Réglages**

Nom: DATA

Racine:

Point de montage:

Forcer l'usage:  Force l'utilisation des vdevs, même si ils apparaissent en cours d'utilisation ou d'une capacité différente. (non recommandé)

Description:

Liste des périphériques virtuels

<input type="checkbox"/>	Nom	Type	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	RAID	raidz2	4x21GB

#### 5. Vérifications :

```
tho-nas: ~# zpool list
NAME      SIZE  ALLOC   FREE  EXPANDSZ   FRAG    CAP  DEDUP  HEALTH  ALTROOT
DATA     79.5G  1.48M  79.5G          -         0%    0%  1.00x  ONLINE   -
```

```
tho-nas: ~# zpool iostat -v DATA
           capacity      operations      bandwidth
pool      alloc   free   read  write  read  write
-----
DATA      1.03M  79.5G     0     7     0  28.5K
  raidz2  1.03M  79.5G     0     7     0  28.5K
    da1      -     -     0     6   771  69.4K
    da2      -     -     0     5   771  67.9K
    da3      -     -     0     5   771  68.9K
    da4      -     -     0     5   771  68.3K
-----
```

#### 6. Créer un jeu de données ZFS « Services » :

Disques > ZFS > Jeux de données > Jeu de données > Ajouter

Pools Jeux de données Volumes Instantanés Configuration

Jeu de données Informations

**Réglages**

Nom: Services

Pool: DATA: 85.36GB ▼

Compression: Désactivé ▼

Dedup: Désactivé ▼

Réservation: 5Gb

Quota: 10Gb

7. Créer les autres jeux de données ZFS « **Utilisateurs** », « **Public** » et « **Sauvegardes** ».

8. Vérification des « jeux de données » :

```
tho-nas: ~# zfs list
NAME                                USED  AVAIL  REFER  MOUNTPOINT
DATA                                12.0G 25.3G  140K   /mnt/DATA
DATA/Public                          128K 2.00G  128K   /mnt/DATA/Public
DATA/Sauvegardes                      128K 2.00G  128K   /mnt/DATA/Sauvegardes
DATA/Services                          128K 10.0G  128K   /mnt/DATA/Services
DATA/Utilisateurs                      128K 10.0G  128K   /mnt/DATA/Utilisateurs
```

```
tho-nas: ~# ls -l /mnt/DATA/
total 2
drwxrwxrwx  2 root  wheel  2 Jan 10 16:19 Public
drwxrwxrwx  2 root  wheel  2 Jan 10 16:19 Sauvegardes
drwxrwxrwx  2 root  wheel  2 Jan 10 16:18 Services
drwxrwxrwx  2 root  wheel  2 Jan 10 16:18 Utilisateurs
```

9. Réaliser un cliché instantané du volume DATA.

10. Expliquer les fonctionnalités mises en œuvre :

- **quotas**
- **réserve d'espace**
- **clichés instantanés**

## 5. GESTION DES SAUVEGARDES PAR TRANSFERT FTP

1. Créer un utilisateur « save » dans le groupe « FTP ».

Accès > Utilisateurs

Utilisateurs | Groupes

Vue d' Ensemble

<input type="checkbox"/>	Utilisateur	Nom complet	UID	Groupe	Boîte à outils
<input type="checkbox"/>	save	sauvegardes	1000	ftp	 +

Configurer le dossier personnel pour l'associé au jeu de données ZFS « sauvegardes » :

Dossier personnel

/mnt/DATA/Sauvegardes

Entrer le chemin du répertoire racine pour cet utilisateur. Laisser ce champ vide pour utiliser le chemin par défaut /mnt.

2. Configurer et activer le service FTP.
3. Tester des transferts de fichiers en « download » et « upload ».

save@tho-nas.tholdi.com - FileZilla

Fichier Édition Affichage Transfert Serveur Favoris ?

Hôte: ho-nas.tholdi.com Identifiant: save Mot de passe: ..... Port: Connexion rapide

Statut : Contenu du dossier "/" affiché avec succès  
 Statut : Résolution de l'adresse de tho-nas.tholdi.com  
 Statut : Connexion à 172.31.0.80:21...  
 Statut : Connexion établie, attente du message d'accueil...  
 Statut : Serveur non sécurisé, celui-ci ne supporte pas FTP sur TLS.  
 Statut : Connecté  
 Statut : Démarrage de l'envoi de M:\SIO\SIO2\SISR\TP\TP FreeNAS\nas4free\_setup\_and\_user\_guide.pdf  
 Statut : Transfert de fichier réussi, 60 521 octets transférés en 1 seconde  
 Statut : Récupération du contenu du dossier "/"...  
 Statut : Contenu du dossier "/" affiché avec succès

Site local: M:\SIO\SIO2\SISR\TP\TP FreeNAS\ Site distant: /

TP DHCP  
 TP FreeNAS  
 TP HeartBeat-DRBD

Nom de fichier	Taille de	Nom de fichier	Taille de fichier	Type de fic...	Dernier
nas4free_setup_and_user_guide.pdf	60	..			
SiSr4-TP-FreeNAS-GSB.docx	1 390	nas4free_setup_and_user_guide.pdf	60 521	Adobe Acr...	31/01/2
SiSr4-TP-FreeNAS-GSB.pdf	1 492				
SiSr4-TP-FreeNAS-incomplet.docx	468				

Sélection de 1 fichier. Taille totale : 60 521 octets

1 fichier. Taille totale : 60 521 octets

Serveur / Fichier local Direction Fichier distant

Fichiers en file d'attente Transferts échoués Transferts réussis (1)

File d'attente : vide

4. Réaliser un script de sauvegarde de la base de données « db\_devis » depuis « THO-MyBDD » avec transfert en FTP vers THO-NAS.

## 6. GESTION DES PARTAGES MICROSOFT ET PERMISSIONS ACTIVE DIRECTORY.

Les serveurs Active Directory de THOLDI doivent être actifs et la communication possible entre les machines :

### 1. Configurer les paramètres NetBIOS :

Services > SMB > Réglages

Réglages Partages

Paramètres SMB Activer

Service Actif Oui

**Authentification**

Login local

Active Directory

Autorise les domaines validés.  
S'il est autorisé, un utilisateur des domaines validés peut accéder au partage.

Serveur de mot de passe ou son adresse IP (Ex.: contrôleur de domaine Active Directory)  
tholdi.com

Adresse IP du serveur WINS (p.ex. depuis le serveur MS Active Directory).

Cette option affecte la réponse des clients à Samba et constitue l'un des paramètres les plus importants du fichier smb.conf.

**Nom NetBIOS** THO-NAS  
Le nom NetBIOS de ce serveur Samba.

**Groupe de travail (workgroup Windows)** THOLDI  
Groupe de travail dans lequel le serveur affiche lorsque les clients Windows ou SMB l'interroge. (Maximum 15 caractères).

Sélection d'interface réseau LAN seulement

### 2. Tester une résolution de nom NetBIOS :

```
tho-nas: ~# nmblookup tholdi
172.21.0.20 tholdi<00>
172.21.0.21 tholdi<00>
```

### 3. Tester une résolution de nom DNS :

```
tho-nas: ~# drill tholdi.com
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, rcode:
NOERROR, id: 21973
;; flags: qr aa rd ra ; QUERY: 1, ANSWER: 2,
AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 0
;; QUESTION SECTION:
;; tholdi.com. IN A

;; ANSWER SECTION:
tholdi.com. 600 IN A 172.21.0.20
tholdi.com. 600 IN A 172.21.0.21

;; AUTHORITY SECTION:

;; ADDITIONAL SECTION:

;; Query time: 0 msec
;; SERVER: 172.21.0.20
;; WHEN: Wed Jan 31 19:44:32 2018
;; MSG SIZE rcvd: 60
```

#### Configuration TCP/IP du NAS

Nom	Adresse IPv4	Adresse IPv6
lagg0	172.31.X.X/25	
em2	9.X.0.X/25	
Serveur de noms		
	172.31.X.X	
	172.31.X.X	
Route par défaut		
	172.31.X.1	



La commande « nslookup »  
n'existe pas sur FreeBSD.

Il faut utiliser la commande  
« drill »

## 4. Paramétrer l'accès au service Active Directory :

Accès > Active Directory

 Les modifications ont été appliquées avec succès.

Active Directory	
Nom du contrôleur de domaine	tho-dom.tholdi.com Nom du serveur Active Directory ou du Contrôleur Principal de Domaine NT4.
Nom de domaine (DNS / nom de domaine)	tholdi.com Nom de domaine, e.g. exemple.com.
Nom de domaine (nom NetBIOS)	THOLDI Nom de domaine dans l'ancien format, e.g. EXEMPLE.
Nom de l'Administrateur	nas Identifiant d'un compte administrateur du domaine.
Mot de passe Administrateur	..... ..... (Confirmation) Mot de passe du compte de l'administrateur du domaine.

```
tho-nas: ~# net ads testjoin
Join is OK
```

Depuis le serveur **THO-DOM**, on peut constater que THO- NAS interroge l'Active Directory...

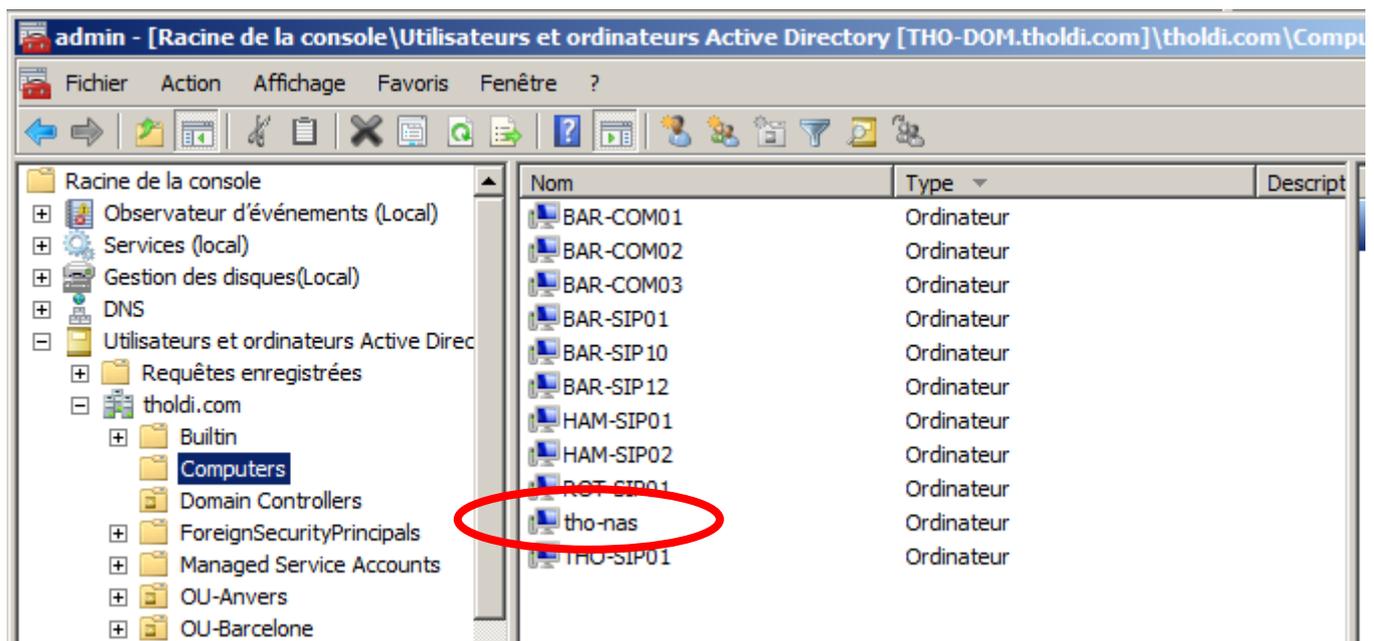
```
C:\>netstat -a | find /i "THO-NAS"
```

```
tcp    tho-dom:ldap          tho-nas:39953          en attente
tcp    tho-dom:ldap          tho-nas:39961          établie
tcp    tho-dom:ldap          tho-nas:39967          en attente
```

```
tho-nas: ~# tcpdump port 389
```

```
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on em0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
20:00:10.126273 IP tho-nas.tholdi.com.64244 > tho-dom.tholdi.com.ldap: UDP, length 92
20:00:10.126420 IP tho-dom.tholdi.com.ldap > tho-nas.tholdi.com.64244: UDP, length 172
20:00:10.128308 IP tho-nas.tholdi.com.16179 > tho-dom.tholdi.com.ldap: Flags [S], seq
1790356906, win 65535, options [mss 1460,nop,wscale 9,sackOK,TS val 6485012 ecr 0],
length 0
```

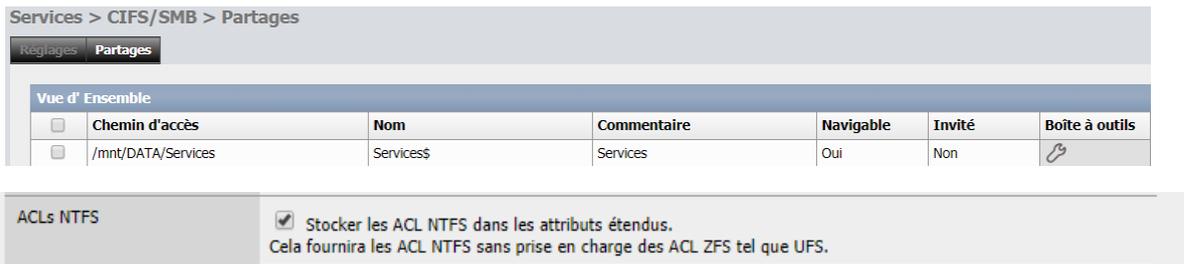
Que le serveur NAS a intégré l'Active Directory en tant que ordinateur membre ...



Depuis THO-NAS, on peut constater l'importation des utilisateurs et groupes depuis l'Active Directory :

```
tho-nas: ~# wbinfo -t
tho-nas: ~# wbinfo -u
tho-nas: ~# wbinfo -g
ordinateurs du domaine
contrôleurs de domaine
administrateurs du schéma
administrateurs de l'entreprise
éditeurs de certificats
admins du domaine
utilisateurs du domaine
invités du domaine
...
gg-dsi
gl-maintenance
gg-maintenance
gl-réseau-&-système
gg-réseau-&-système
gl-rh
gg-rh
```

5. Créer les partages (SMB/CIFS) « **Public** », « **services\$** » et « **users\$** » :



Vue d' Ensemble	Chemin d'accès	Nom	Commentaire	Navigable	Invité	Boîte à outils
<input type="checkbox"/>	/mnt/DATA/Services	Services\$	Services	Oui	Non	

ACLs NTFS  Stocker les ACL NTFS dans les attributs étendus.  
Cela fournira les ACL NTFS sans prise en charge des ACL ZFS tel que UFS.

6. Copier les dossiers dans les nouveaux partages :

*Les dossiers présents actuellement sur THO-DOM (volume RAID) doivent être transférés sur THO-NAS.*

7. Observer les permissions sur le jeu de données « **services** »

```
tho-nas: ~# ls -l /mnt/DATA
total 13
drwxrwxrwx  2  root  wheel  2  Jan 31 19:05  Public
drwxrwxrwx  2  save  ftp    3  Jan 31 19:31  Sauvegardes
drwxrwxrwx 16  root  wheel 16  Feb  2 10:49  Services
drwxrwxrwx  2  root  wheel  2  Jan 10 16:18  Utilisateurs
```

```
tho-nas: ~# getfacl /mnt/DATA/Services
# file: /mnt/DATA/Services
# owner: root
# group: wheel
owner@:rwxp--aRWcCos:-----:allow
group@:rwxp--a-R-c--s:-----:allow
everyone@:rwxp--a-R-c--s:-----:allow
```

```
tho-nas: ~# getfacl /mnt/DATA/Services/SIP
# file: /mnt/DATA/Services/Réseau-&-Système/
# owner: administrateur
# group: wheel
owner@:rwxp--aRWcCos:-----:allow
group@:rwxp--a-R-c--s:-----:allow
everyone@:rwxp--a-R-c--s:-----:allow
```

8. Modifier les permissions sur le jeu de données « **services** »

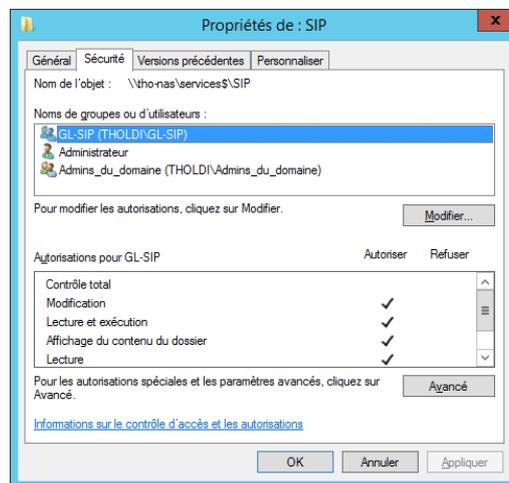
Dès lors que la connexion Active Directory est faite, il est possible de modifier les permissions sur les données pour sélectionner les objets utilisateurs et groupes du domaine pour remplacer les permissions NTFS Microsoft !

```
tho-nas: ~# ls -l /mnt/DATA/
tho-nas: ~# ls -l /mnt/DATA/
total 37
drwxrwxr-- 4 root admins_du_domaine 6 Jan 25 16:16 Public
drwxrwxrwx 3 save ftp 3 Jan 25 13:18 Sauvegardes
drwxrwx--- 14 root admins_du_domaine 14 Jan 25 16:16 Services
drwxrwx--- 189 root admins_du_domaine 189 Jan 25 16:16 Utilisateurs
```

```
tho-nas: ~# ls -l /mnt/DATA/Services/
total 7
drwxrwx--- 3 administrateur admins_du_domaine 4 Feb 2 10:49 Accueil
[...]
drwxrwx--- 3 administrateur admins_du_domaine 4 Feb 2 10:49 SIP
drwxrwx--- 3 administrateur admins_du_domaine 4 Feb 2 10:49 RH
```

```
tho-nas: ~# getfacl /mnt/DATA/Services
# file: /mnt/DATA/Services
# owner:
# group:
owner@:rwxp--aRWcCos:-----:allow
group@:rwxp--a-R-c--s:-----:allow
everyone@:rwxp--a-R-c--s:-----:allow
```

```
tho-nas: ~# getfacl /mnt/DATA/Services/SIP/
# file: /mnt/DATA/Services/SIP/
# owner: administrateur
# group: admins_du_domaine
group@:rwxpD-a-R-c---:-----:allow
owner@:rwxpD-aARWcCo:-----:allow
group:admins_du_domaine:rwxpDdaARWcCo:-fd-----:allow
group:gl-sip:rwxp-daARWc---:fd-----:allow
```

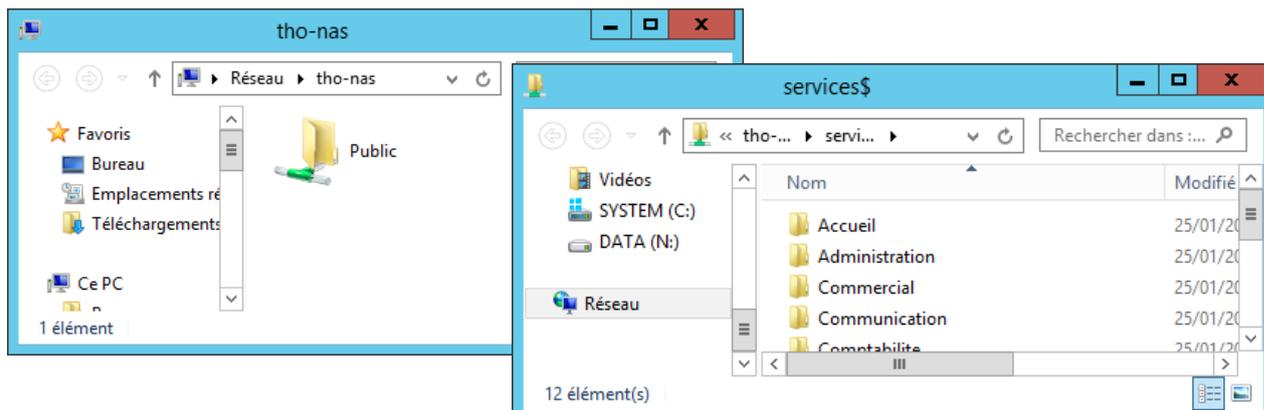


9. Depuis un client Windows membre du domaine THOLDI, ouvrir une session avec un utilisateur du domaine...

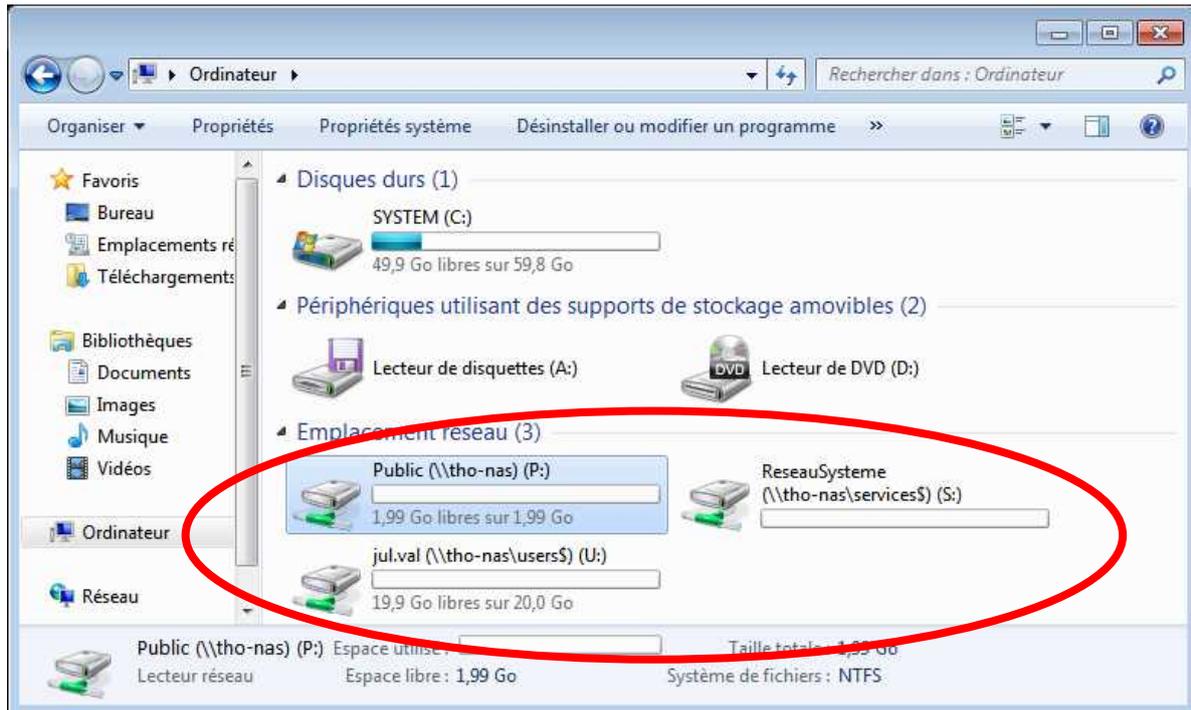
10. Tester les accès aux partages Microsoft SMB/CIFS :

✓ C:\Windows>explorer \\tho-nas

✓ C:\Windows>explorer \\tho-nas\services\$



## 11. Tester les permissions sur les dossiers de chaque service :



*Les profils d'utilisateurs devront prévoir le nouveau « mappage » des lecteurs réseau...*

## 12. Réaliser, sur THO-NAS arrêté, un snapshot quand les accès aux nouveaux partages sont opérationnels !

13. Simuler une panne de disque sur le serveur NAS :  
*Suppression d'un disque dur (3<sup>ème</sup> disque) depuis l'interface de VMWare...*
14. Vérifier que les dossiers/fichiers sont toujours accessibles...  
**Le RAID doit assurer la tolérance de panne !**
15. Consulter les journaux de THO-NAS.
16. Analyser l'état du volume (exemple) :

```
tho-nas: ~# zpool status
pool: DATA
state: DEGRADED
status: One or more devices could not be opened. Sufficient replicas exist for the pool to continue functioning in a degraded state.
action: Attach the missing device and online it using 'zpool online'.
see: http://illumos.org/msg/ZFS-8000-2Q
scan: none requested
config:
```



NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM	
DATA	DEGRADED	0	0	0	
raidz2-0	DEGRADED	0	0	0	
8762768015584727518	UNAVAIL	0	0	0	was /dev/da1
da1	ONLINE	0	0	0	
da2	ONLINE	0	0	0	
da3	ONLINE	0	0	0	

Statut > Disques

Statut & Information								
Périphér	Taille	Modèle du périphérique	Description	Numéro de série	Système de fichier	Statistiques E/S	Température	Statut
da0	21.47GB	VMware, VMware Virtual S 1.0	VMware, VMware Virtual S 1.0	n/a	UFS	28.67 KiB/t, 6 tps, 0.16 MiB/s	n/a	CONNECTE
da1	21.47GB	VMware, VMware Virtual S 1.0	VMware, VMware Virtual S 1.0	n/a	ZFS Storage Pool	34.17 KiB/t, 0 tps, 0.01 MiB/s	n/a	CONNECTE
da2	21.47GB	VMware, VMware Virtual S 1.0	VMware, VMware Virtual S 1.0	n/a	ZFS Storage Pool	37.97 KiB/t, 0 tps, 0.01 MiB/s	n/a	CONNECTE
da3	21.47GB	VMware, VMware Virtual S 1.0	VMware, VMware Virtual S 1.0	n/a	ZFS Storage Pool	36.00 KiB/t, 0 tps, 0.01 MiB/s	n/a	CONNECTE
da4	21.47GB	VMware, VMware Virtual S 1.0	VMware, VMware Virtual S 1.0	n/a	ZFS Storage Pool	n/a	n/a	MANQUANT

17. Reconstruire le volume « DATA », en ajoutant un nouveau disque depuis VMWare.

```
tho-nas: ~# zpool status
tho-nas: ~# zpool replace [-f] <pool> <device> [new-device]
tho-nas: ~# zpool status
pool: DATA
state: ONLINE
scan: resilvered 2.59M in 0h0m with 0 errors on Fri Feb 2 12:52:46 2018
config:
```

NAME	STATE	READ	WRITE	CKSUM
DATA	ONLINE	0	0	0
raidz2-0	ONLINE	0	0	0
da1	ONLINE	0	0	0
da2	ONLINE	0	0	0
da3	ONLINE	0	0	0
da4	ONLINE	0	0	0

## Annexe 1: ARCHITECTURE SAN

Le **SAN**, *Storage Area Network*, est un réseau haute disponibilité dédié au stockage composé de 2 éléments principaux : Des **switchs FC** (Protocole Fiber Channel) et un **système de stockage**.

Le réseau de switchs FC constitue une Fabric.

Le système de stockage, généralement constitué de 2 processeurs de contrôle (Storage Processor – SP) et de baies de disques (Enclosures) est directement connecté au Fabric.

Tous les composants du SAN sont généralement redondés afin d'assurer le maximum de tolérance de pannes : 2 switchs, 2 processeurs de contrôle, 2 alimentations, 2 batteries pour le cache, des grappes de disques en RAID 1, 5, 10 ou 50, ...

L'accès à un SAN se fait traditionnellement selon le protocole FC, un protocole sans perte (lossless), permettant d'atteindre des débits de 2 à 20GB/s. Un client (Serveur, Bibliothèque, Blade Center, ...) devra être obligatoirement équipé d'une carte HBA (Host Bus Adapter) pour pouvoir accéder au système de stockage.

Afin de rendre le SAN financièrement plus accessible, les fabricants proposent également des configurations basées sur le protocole iSCSI en lieu et place du protocole FC. Le protocole iSCSI est encapsulé dans les trames TCP/IP. Il s'intègre alors tout naturellement au réseau Ethernet existant sans investir massivement dans des switchs FC et des cartes HBA très coûteuses. Les clients accèdent au SAN par l'intermédiaire d'un simple pilote iSCSI.

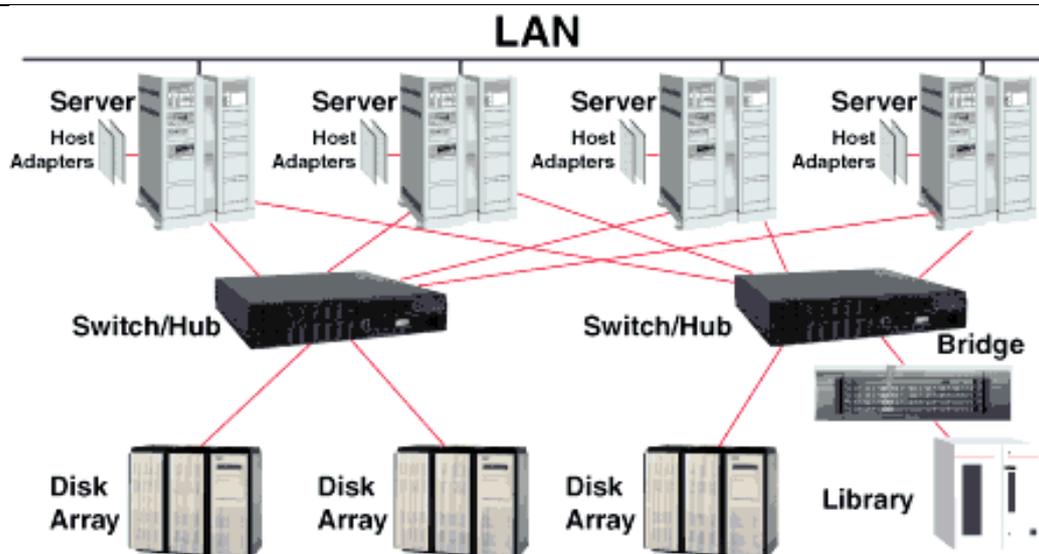
Même si les baies de stockage basées sur iSCSI n'ont aujourd'hui plus grand chose à envier au FC (au grand dam

des fabricants...), une mauvaise implémentation peut rapidement se traduire par une dégradation des performances.

Depuis quelques années un autre protocole fait parler de lui, le FCoE (Fiber Channel Over Ethernet). Tout est dit dans le nom, tout comme le iSCSI, avec FCoE, le protocole FC s'invite sur le réseau Ethernet, mais avec une très grosse différence : Il n'est pas encapsulé dans des trames TCP/IP ! C'est toujours ça de gagné non ! Par contre il nécessite l'acquisition de cartes Ethernet spécifiques (Adaptateurs CNA) et de switchs FCoE.

Le SAN à également d'autres fonctionnalités plus ingénieuses les unes que les autres comme la possibilité de cloner un volume de plusieurs téras en un instant , la possibilité de copier un volume localement ou vers un autre SAN, ou encore de le répliquer en mode synchrone ou en asynchrone. La possibilité également d'écrire simultanément sur 2 volumes distants de plusieurs dizaines de km et en présenter qu'un au client (grâce à la virtualisation de stockage).

Le SAN permet ainsi la mise en oeuvre d'architectures très complexes. Par exemple imaginez une entreprise souhaitant dans le cadre de son plan de reprise d'activité (PRA) que son système d'information soit dupliqué sur un site de secours afin de palier à un sinistre du site principal? Et que pour couronner le tout cette bascule soit transparente pour l'utilisateur final ! Grâce aux technologies portées par les SAN c'est bel et bien possible !



*Schéma classique d'une architecture SAN (Storage Area Network)*

## Annexe 2: ARCHITECTURE NAS

Le NAS, Network Attached Storage, est en quelque sorte un serveur spécialement configuré pour la gestion d'un espace de stockage à destination de clients hétérogènes.

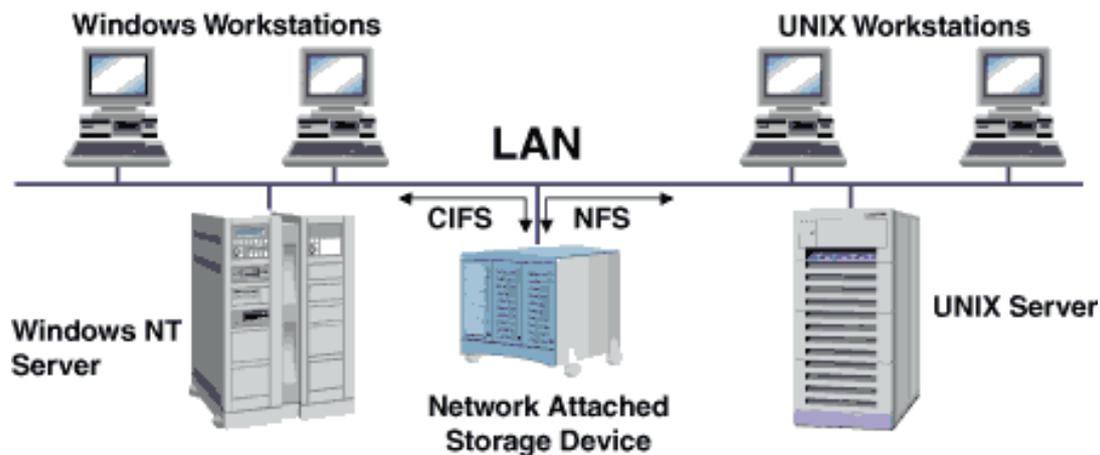
Directement connecté au réseau Ethernet de l'entreprise, on le trouve sous différentes formes : Boîtier autonome (Une "appliance"), Serveur pré-packagé ou encore sous la forme de tête NAS (Dans ce cas spécifique, le NAS est branché d'un côté sur le réseau Ethernet et de l'autre à un SAN car il ne possède pas de stockage).

Contrairement au SAN sur lequel seront connectés des serveurs nécessitant de très hautes performances d'accès au système de stockage, le NAS s'adresse à une plus grande palette de clients à travers de multiples protocoles applicatifs de partage de fichiers réseau (couches hautes du modèle

OSI), tels que Common Internet File System (CIFS) protocole de partage de Microsoft et de Samba, Network File System (NFS) qui est un protocole de partage de fichiers Unix/Linux, ou encore AFP (AppleShare File Protocol) qui est l'équivalent dans le monde Apple.

Ces protocoles ne nécessitent pas l'ajout de matériel additionnel sur les clients. Qu'ils soient sous Windows, Apple, Linux, Unix, AIX, ... Une fois connecté au réseau, le NAS peut jouer le rôle de plusieurs serveurs de fichiers partagés (mode fichiers).

Un NAS se configure et se gère généralement depuis une interface WEB depuis laquelle sera proposée, pour les plus complets, un système de gestion des accès, de gestion de quotas, de sauvegarde automatisée, de réplication, etc.



*Schéma classique d'une architecture NAS (Network Attached Storage)*

Source : <http://syskb.com/san-ou-nas-quelle-est-la-difference/>

**Annexe 3: FREENAS - UFS OU ZFS**Inspiré par [Forums MacBidouille](#) > [Général](#) > [Réseau](#)

<b>Haroldc</b> 	29 Sep 2010, 11:42 Bonjour à tous , Je suis en train de me monter un Freenas 0.7.1 à base d'atom et 6 HDD. Dedans il y aura : films pour être lus sur mon tvix via NFS, des archives (projets etc.), musique (pour le tvix aussi), photos etc... J'en serais le seul utilisateur. Ma question : me conseillez-vous plutôt UFS ou ZFS comme formatage de départ ? Merci.
<b>Mr. Mi</b> 	29 Sep 2010, 17:45 plutôt ZFS mais je peux me tromper, perso NFS je suis pas DU TOUS fan, débit de merde, crypto pourrie, conf chiant au possible, etc.. la liste est longue.
<b>Twautele</b> 	29 Sep 2010, 18:16 C'est UFS qui est le format préféré, ZFS est encore en beta (pour ce que j'en sais) et quand je l'ai essayé les performances en transfert était catastrophiques (Atom + 5*1To).
<b>Haroldc</b> 	29 Sep 2010, 20:36 A priori la version ZFS de production serait pour la 0.8 , donc bientôt. 😊 Maintenant, je vois que beaucoup de personnes commencent déjà à utiliser le ZFS avec Freenas, notamment pour time machine ou bibliothèque partagée itunes.
<b>PoSki</b> 	1 Oct 2010, 19:15 Citation (Mr. Mi @ 29 Sep 2010, 17:45) 🗨️ « plutôt ZFS mais je peux me tromper, perso NFS je suis pas DU TOUS fan, débit de merde, crypto pourrie, conf chiant au possible, etc... la liste est longue. » ZFS est un système de fichier local et NFS un protocole de transfert/ partage de fichier linux (unix) en réseau ! Rien à voir... 😊
<b>Trouspinette</b> 	5 Oct 2010, 21:49 Je préconise ZFS pour ma part car si Netatalk tourne de concert, il y aura le support des ACL's sous ZFS. <a href="http://netatalk.sourceforge.net/2.1/ReleaseNotes2.1.html">http://netatalk.sourceforge.net/2.1/ReleaseNotes2.1.html</a>
<b>Haroldc</b> 	9 Oct 2010, 15:03 Merci pour vos réponses, ce sera donc ZFS. 😊
<b>KalkiN2</b> 	9 Apr 2011, 12:28 Bonjour, J'ai conscience que ce thread est déjà vieux de quelques mois mais j'envisage de faire la même chose que haroldc (monter un NAS sous Freenas avec ZFS pour entre autres servir des fichiers à un TViX 6500). J'aimerais donc un retour d'expérience / confirmation que ça marche avant de me lancer? Mes doutes viennent du fait que si je ne me trompe pas le TViX est basé sur Linux qui à de rares exceptions près ne gère pas ZFS. Ce que je crois comprendre est qu'en lecture tout du moins cela n'importe pas grâce au protocole de transfert/ partage de fichier (NFS ou CIFS/Samba). Par contre quid des écritures du TViX vers le NAS (par exemple les fichiers icon.tvix ou les .ini que le TViX écrit pour sauvegarder les paramètres de setup ou le mode de visualisation des fichiers, etc.). Au passage comme j'envisage aussi de l'atom et 6HDD quel hardware utilises-tu et es-tu satisfait des performances? Merci
<b>KalkiN2</b> 	9 Apr 2011, 19:42 Pour ceux que ça intéresserait la réponse à la question de la compatibilité m'a été donnée sur un forum traitant de ZFS: pas de problème car effectivement le protocole de communication (NFS ou Samba) rend le système de fichiers côté serveur invisible au client. 😊
<b>PoSki</b> 	9 Apr 2011, 19:45 Conclusion ! Il ne faut confondre le <b>système de fichier</b> installé sur le volume en local : formatage en ISO 9660 (CD), FAT (clef USB), NTFS, Ext3, ReiserFS, HFS, NSS, ZFS, UFS... (disques durs) et les <b>protocoles de transfert/partage de fichier en réseau</b> utilisés par le NAS : Network File System (FS) → Linux/Unix, MacOS → Apple File Protocol (AFP), Common Internet File System (CIFS/SMB) → Microsoft, Netware Core Protocol (NCP) → Novell...

## Annexe 4: SYSTÈMES DE FICHIERS ET VOLUME SUR FREENAS

**Unix File System (UFS)** est un système de fichiers utilisé par de nombreux systèmes d'exploitation de type Unix. Il est dérivé du FFS, qui lui-même était basé sur le FS, dans les premières versions d'Unix développées aux Bell Labs.

FreeBSD, NetBSD, OpenBSD, NeXTStep, et Solaris utilisent des variantes d'UFS. Sous Mac OS X, il est disponible comme une alternative à HFS. Sous Linux, le support partiel d'UFS est disponible, et l'ancien système de fichier natif de Linux (version kernel 2.2), ext2, est dérivé d'UFS.

**Z File System (ZFS)** est un système de fichiers open source sous licence CDDL.

Produit par Sun Microsystems (société rachetée par Oracle en 2009) pour Solaris 10 et au-delà, il a été conçu par l'équipe de Jeff Bonwick. Annoncé pour septembre 2004, il a été intégré à Solaris le 31 octobre 2005 et le 16 novembre 2005 en tant que fonctionnalité de la version 27 d'OpenSolaris. Sun a annoncé que ZFS était intégré dans la mise à jour de Solaris datée de juin 2006, soit un an après l'ouverture de la communauté OpenSolaris.

Les caractéristiques de ce système de fichier sont sa très haute capacité de stockage, l'intégration de tous les concepts précédents concernant les systèmes de fichiers et la gestion de volume en un seul produit. Il intègre la structure On-Disk, il est léger et permet facilement la mise en place d'une plate-forme de gestion de stockage.

Limitations	
Taille maximale de fichier	16 Eio
Nombre maximal de fichiers	2 <sup>48</sup>
Taille maximale du nom de fichiers	255 octets
Taille maximale de volume	16 Eio
Fonctionnalités	
Forks	Oui
Permissions	POSIX
Compression intégrée	Oui
Chiffrement intégré	Oui (en version bêta)

**RAID-Z** est basé sur le système ZFS en intégrant un schéma de redondance similaire au RAID 5.

Le RAID-Z évite le « trou d'écriture » (write hole) du RAID 5 par une règle de copie-sur-écriture : plutôt que d'écrire par dessus des anciennes données avec de nouvelles, il écrit les nouvelles données dans un nouvel emplacement puis réécrit le pointeur vers les nouvelles données. Cela évite les opérations de lire-modifier-écrire pour des petits enregistrements en ne faisant que des écritures full-strip. Des petits blocs sont écrits en miroir au lieu d'être protégés en parité, ce qui est possible car le système de fichiers est conscient de la sous-structure de stockage et peut allouer de l'espace supplémentaire si nécessaire.

Il existe également un RAID-Z2 et un RAID-Z3 qui utilisent des parités double et triple. Ils permettent de perdre respectivement jusqu'à deux et trois disques sans perdre de données. Le système RAID-Z apparaît donc plus performant que le RAID5 en termes de tolérance de panne.

 <http://fr.wikipedia.org>