

# OPTIMISER SON UTILISATION D'UNIX

BERNARD TATIN

BERNARD.TATIN@OUTLOOK.FR

RÉSUMÉ. Contrairement à ce qui se fait dans ce type de texte, j'utiliserais (et abuserais) de la première personne du singulier en lieu et place d'un *nous* des plus impersonnel. Est-ce dû à la grisaille de cette morne journée? A la remontée des souvenirs des plus anciens et teintés de nostalgie? Peu importe, je remonterais dans le temps, celui de l'Histoire de l'informatique et celui de mon histoire.

Toujours est-il que je souhaite donner les pistes nécessaires au lecteur pour qu'il puisse utiliser la console d'un système **UNIX** de la manière la plus confortable qui soit, pour qu'il choisisse ses outils en toute connaissance de cause et, de là, administrer un système distant comme un serveur le plus tranquillement possible.

Ce document et ses sources en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X sont disponibles sur [GitHub](#).

## TABLE DES MATIÈRES

|   |    |
|---|----|
| <b>Première partie 1. l'histoire</b>                          | 2  |
| 1. Une histoire d'UNIX  | 2  |
| 2. Les shells   | 3  |
| 2.1. Quelques shells célèbres                                 | 4  |
| 2.1.1. <i>sh</i> , le Bourne Shell                            | 4  |
| 2.1.2. <i>csh</i> , le C shell                                | 4  |
| 2.1.3. <i>tcsh</i>  | 5  |
| 2.1.4. <i>ksh</i> , le Korn Shell                             | 5  |
| 2.1.5. <i>zsh</i> , le Z Shell                                | 5  |
| 2.1.6. <i>bash</i> , Bourne Again Shell                       | 5  |
| 2.2. La configuration   | 5  |
| 2.2.1. Le shell personnel                                     | 5  |
| 2.2.2. Configurer le prompt                                   | 6  |
| <b>Deuxième partie 2. la ligne de commande</b>                | 10 |
| 3. la ligne de commande                                       | 10 |
| 3.1. les boucles  | 10 |
| 3.1.1. la boucle <i>for</i>                                   | 10 |
| 3.1.2. la boucle <i>while</i>                                 | 10 |
| 3.2. surprises avec <i>stat</i> , <i>find</i> et <i>xargs</i> | 10 |
| 3.2.1. <i>stat</i>  | 11 |
| 3.2.2. réfléchissons un peu                                   | 12 |

|   |    |
|---|----|
| 3.2.3. tous les fichiers du monde                 | 12 |
| 3.2.4. application pratique                       | 13 |
| 3.3. les surprises de <i>sudo</i>                 | 15 |
| 3.4. POSIX et GNU                                 | 16 |
| <b>Troisième partie 3. les scripts</b>            | 17 |
| 4. Les scripts <i>shell</i>                       | 17 |
| 4.1. structure des scripts                        | 17 |
| 4.2. choisir son <i>shell</i>                     | 18 |
| 4.3. les paramètres des scripts                   | 18 |
| 4.4. tests et boucles                             | 18 |
| 4.5. conditions, valeurs de retour des programmes | 19 |
| 4.6. redirections                                 | 19 |
| 4.7. tubes ou <i>pipes</i>                        | 19 |

## Première partie 1. l'histoire

### 1. UNE HISTOIRE D'UNIX

Voici une (rapide) histoire d'UNIX , choisie parmi d'autres, parmi celles qui évoluent avec le temps autant parce que des personnages hauts en couleur et ayant réussi à voler la vedette à de plus modestes collègues se font effacer eux-même par de plus brillants qu'eux, soit parce que, vieillissant ils se laissent aller à des confidences inattendues.

En nous basant sur [Brève histoire d'UNIX](#) , on rappelle que AT&T travaillait à la fin des années 60, sur un système d'exploitation **MULTICS** qui devait révolutionner l'histoire de l'informatique. Si révolution il y eut, ce fut dans les esprits : de nombreux concepts de ce système ont influencés ses successeurs, dont UNIX . Ken Thompson et Dennis Ritchie des fameux *Bell Labs* et qui travaillaient (sans grande conviction, semble-t-il) sur **MULTICS** , décidèrent de lancer leur propre projet d'OS :

*baptisé initialement UNICS (UNiplexed Information and Computing Service) jeu de mot avec "eunuchs" (eunuque) pour "un MULTICS emasculé", par clin d'œil au projet MULTICS , qu'ils jugeaient beaucoup trop compliqué. Le nom fut ensuite modifié en UNIX <sup>1</sup>.*

*L'essor d'UNIX est très fortement lié à un langage de programmation, le C. À l'origine, le premier UNIX était écrit en assembleur, puis Ken Thompson crée un nouveau langage, le B. En 1971, Dennis Ritchie écrit à son tour un nouveau langage, fondé sur le B, le C. Dès 1973, presque tout UNIX est réécrit en C. Ceci fait probablement d'UNIX le premier système au monde écrit dans un langage portable, c'est-à-dire autre chose que de l'assembleur <sup>2</sup>.*

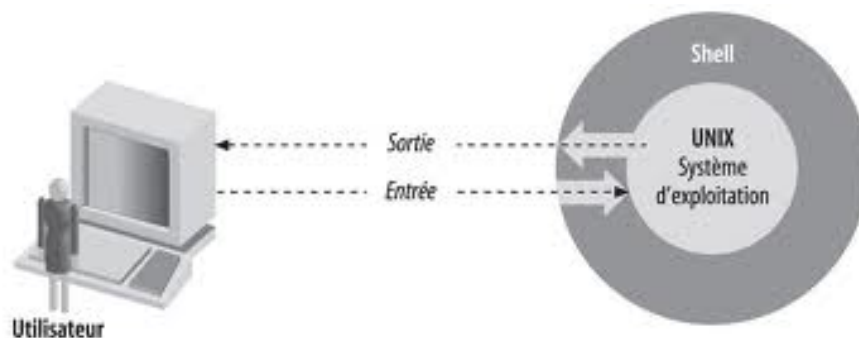
Ce que j'ai surtout retenu de tout cela, c'est qu'UNIX a banalisé autant l'utilisation des stations de travail connectées en réseau que le concept de *shell*, des système de fichiers hiérarchisés, des périphériques considérés comme de simples fichiers, concepts repris

1. cf l'article **MULTICS** de Wikipedia

2. cf [Brève histoire d'UNIX](#)

(et certainement améliorés) à **MULTICS** comme à d'autres. Pour moi, la plus grande invention d'**UNIX**, c'est le langage C qui permet l'écriture des systèmes d'exploitations et des logiciels d'une manière très portable. N'oublions pas qu'aujourd'hui encore, C (mais pas C++) est un des langages les plus portable, même s'il commence à être concurrencé par Java par exemple.

## 2. LES SHELLS



*shell Unix*  
Source: le WEB

Un *shell* est une *coquille*, pour reprendre la traduction littérale, autour du système d'exploitation. Voici un magnifique diagramme pompé sur le WEB, donnant une idée du concept :

Entre mes débuts dans le monde de l'informatique et aujourd'hui, le concept de *shell* a quelque peu évolué. Certains qualifient l'explorateur de Windows comme un *shell*. Ont-ils raison? Certainement si l'on se réfère à l'image précédente : nos *commandes* (clique, clique et reclique) envoyée au *shell graphique* sont transmises au noyau qui nous renvoie, par l'intermédiaire du *shell graphique*, de belles images. Il faut avouer que l'explorateur Windows est le premier contact que l'utilisateur a avec sa machine. Et sur l'article [interface système](#) de Wikipedia, on trouve cette définition :

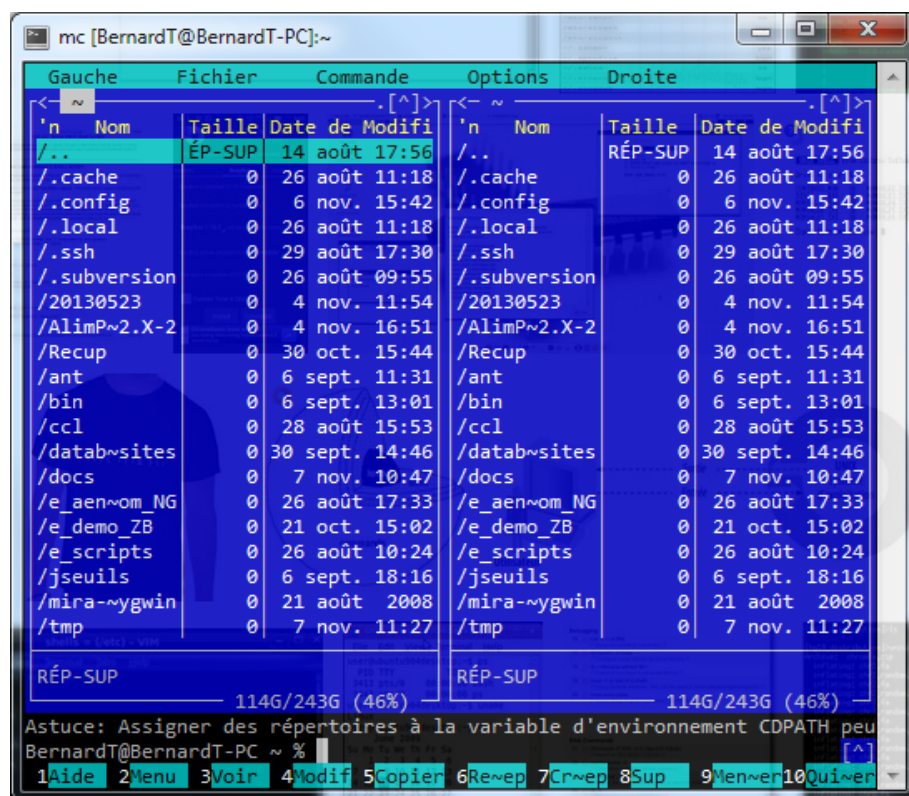
*Une interface système (shell en anglais) est une couche logicielle qui fournit l'interface utilisateur d'un système d'exploitation. Il correspond à la couche la plus externe de ce dernier.*

Ce même article cite les :

*shells graphiques fournissant une interface graphique pour l'utilisateur (GUI, pour Graphical User Interface)*

Dans le monde Unix, le concept de *shell* reste plus modeste, même si *Midnight Commander* (mc) est parfois considéré comme un shell :

Pour nous et dans tout ce qui suit, nous considérons comme *shell* :



mc dans une session Cygwin

Source: mon PC

un interpréteur de commandes destiné aux systèmes d'exploitation Unix et de type Unix qui permet d'accéder aux fonctionnalités internes du système d'exploitation. Il se présente sous la forme d'une interface en ligne de commande accessible depuis la console ou un terminal. L'utilisateur lance des commandes sous forme d'une entrée texte exécutée ensuite par le shell. Dans les différents systèmes d'exploitation Microsoft Windows, le programme analogue est *command.com*, ou *cmd.exe*.

cf [Shell Unix](#) sur Wikipedia

## 2.1. Quelques shells célèbres.

2.1.1. *sh*, le Bourne Shell. L'ancêtre, toujours vivant et avec lesquels sont écrits une grande majorité des scripts actuels. Son intérêt essentiel est justement l'écriture de scripts. Pour l'interaction, il est absolument *nul* mais bien utile parfois pour dépanner.

2.1.2. *csh*, le C shell. Il se voulait le remplaçant glorieux de l'ancêtre *sh* avec une syntaxe considérée plus lisible car proche du C. Il est de plus en plus abandonné y compris par ses admirateurs les plus fervents, vieillissants dans la solitude la plus complète. Essayez d'écrire un script en *csh* d'un peu d'envergure sans faire de copié/collé ! Il n'y a en effet pas de possibilité de créer des fonctions et, ce qui gêne peut-être encore plus les administrateurs système, il n'y a pas de gestion d'exception. Cependant, il fût certainement le premier à proposer l'historique des commandes.

A noté qu'il fût crée par Bill Joy, l'un des fondateurs historiques de la société Sun Microsystems.

2.1.3. `tcsh`. Le pendant interactif du précédent. Il lui reste des aficionados qui aiment bien sa gestion de l'historique et de la ligne de commande. Il est une *extension* de `csh`, *i.e.* tout ce qui peut-être fait par `csh` est fait par `tcsh`. Sur de nombreux systèmes (Mac OS X entre autre), ces deux shells pointent sur le même exécutable (avec un lien symbolique).

En séquence *nostalgie*, je me souviens que c'est ce shell interactif que j'utilisais sur mon premier Unix, en 87/88.

2.1.4. `ksh`, *le Korn Shell*. Initialement écrit pour Unix par David Korn au début des années 80, ce shell a été repris par Microsoft pour Windows. Compatible avec `sh`, il propose de nombreuses avancées comme beaucoup de fonctionnalités de `tcsh`, des fonctions, des exceptions, des manipulations très évoluées de chaînes de caractères, ...

2.1.5. `zsh`, *le Z Shell*. C'est mon préféré pour l'interactivité, la complétion et bien d'autres choses encore dont il est capable depuis sa création ou presque. Comme `ksh`, il est compilable en bytecode et propose des bibliothèques thématiques comme la couleur, les sockets, la gestion des dates...

2.1.6. `bash`, *Bourne Again Shell*. C'est le descendant le plus direct de `sh`. C'est certainement le shell le plus répandu dans le monde Linux aujourd'hui.

Lors de ma découverte de Linux, je l'ai vite abandonné car il était très en retard pour la complétion en ligne de commande par rapport à d'autres, y compris `tcsh` qui commençait pourtant à vieillir un peu. Il a fallu beaucoup d'années (pratiquement 10) pour qu'il en vienne à peu près au niveau de `zsh`.

Aujourd'hui, c'est le shell par défaut de nombreuses distributions Linux et il commence à devenir très utilisé comme shell de script par défaut.

## 2.2. La configuration.

2.2.1. *Le shell personnel*. La première des configuration est le choix de son shell par défaut sur son compte personnel. C'est très simple :

1 `chsh`

Aidons-nous du manuel (sous **NetBSD**) :

```
bernard@nbsd6: man chsh
CHPASS(1)                                General Commands Manual                                CHPASS(1)

NAME
    chpass, chfn, chsh -- add or change user database information

SYNOPSIS
    chpass [-a list] [-s newshell] [-l] [user]
    chpass [-a list] [-s newshell] [-y] [user]

DESCRIPTION
    chpass allows editing of the user database information associated with
    user or, by default, the current user. The information is formatted and
    supplied to an editor for changes.

    Only the information that the user is allowed to change is displayed.

    The options are as follows:

    -a      The super-user is allowed to directly supply a user database
            entry, in the format specified by passwd(5), as an argument.
            This argument must be a colon (':') separated list of all the
            user database fields, although they may be empty.

    -s      The -s option attempts to change the user's shell to newshell.

    -l      This option causes the password to be updated only in the local
            password file. When changing only the local password,
            pwd_mkdb(8) is used to update the password databases.

    -y      This forces the YP password database entry to be changed, even if
            the user has an entry in the local database. The
            rpc.yppasswdd(8) daemon should be running on the YP master
            server.

    Possible display items are as follows:

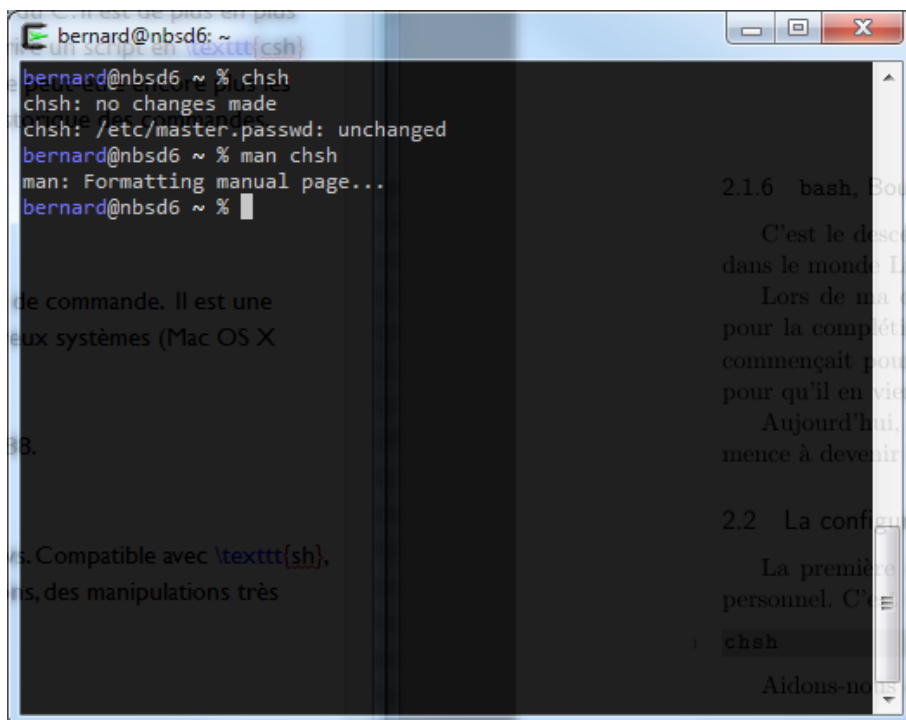
    Login:   user's login name
    Password: user's encrypted password
    Uid:      user's login
    Gid:      user's login group
    Change:   password change time

/tmp/man.01222a
```

man chsh sous NETBSD

Source: ma machine virtuelle

2.2.2. Configurer le prompt. Sur ma machine virtuelle NETBSD , j'obtiens quelque chose comme ceci :



```
bernard@nbsd6: ~  
bernard@nbsd6 ~ % chsh  
chsh: no changes made  
chsh: /etc/master.passwd: unchanged  
bernard@nbsd6 ~ % man chsh  
man: Formatting manual page...  
bernard@nbsd6 ~ %
```

*un prompt sous NETBSD , avec zsh*  
Source: ma machine virtuelle

Le prompt, ce sont les caractères colorés que l'on voit en début de chaque lignes de commande. Ce prompt m'a aidé, voire sauvé plusieurs fois. Celui-ci m'affiche le nom de l'utilisateur courant en bleu, de la machine en blanc et du répertoire courant en blanc et gras. Lorsque j'ai des sessions sur plusieurs machines, je vois tout de suite où je me trouve avec son nom. Ensuite, lorsque je me déplace de répertoires en répertoires, je n'ai pas besoin de faire d'éternels *pwd* pour savoir où je me trouve. En plus, lorsque je trouve dans un dépôt SVN, j'ai un affichage me donnant les indications sur le répertoire de travail (on ne peut pas le faire sous **CYGWIN**) :

```
bernard@nbsd6: ~/tmp/AlimPIC12.X-2 010 2e 25 3f 25 31
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Package-TIME_5_5_LEDS.bash
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Makefile-local-TIME_5_5_LEDS
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Makefile-TIME_5_5.mk
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Makefile-variables.mk 6d 20
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Package-default.bash
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/configurations.xml 62 25 8c
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Makefile-local-default.mk
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Makefile-TIME_5_5_LEDS.mk 73
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/project.properties
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Makefile-genesis.properties
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Makefile-default.mk
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/project.xml
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/private
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/private/private.properties
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/private/configurations.xml
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/private/private.xml
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/nbproject/Package-TIME_5_5.bash
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/funclist
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/configuration_bits.c
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/main.h
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/system.h
A AlimPIC12.X-2/AlimPIC12.X/Makefile
Checked out revision 280.
bernard@nbsd6 ~/tmp % cd AlimPIC12.X-2
bernard@nbsd6 ~/tmp/AlimPIC12.X-2 (svn)-[AlimPIC12.X-2:280] %
```

*dans un répertoire de travail SVN , avec zsh*  
Source: ma machine

Pour finir, le nom de l'utilisateur change de couleur lorsque je suis en *root* :



```

root@nbsd6: /home/bernard/sauve/20130301
bernard@nbsd6 ~ % chsh
chsh: no changes made
chsh: /etc/master.passwd: unchanged
bernard@nbsd6 ~ % man chsh
man: Formatting manual page...
bernard@nbsd6 ~ % cd /home/bernard/sauve/20130301
bernard@nbsd6 ~/sauve/20130301 % sudo zsh
Password:
root@nbsd6 /home/bernard/sauve/20130301 #

```

en **root** avec **zsh**  
Source: ma machine

Tous les shells interactifs de ma connaissance ont au moins un fichier de configuration exécuté au lancement : avec **zsh** , c'est **.zshrc** , avec **bash** , c'est **.bashrc** et avec **csh** , c'est **.cshrc** . Aussi loin que mes souvenirs remontent, on personnalise le prompt avec la variable **PS1** et ce, même pour le MS/DOS.

Voici un hexdump de mon **PS1** :

|   |          |   |                 |
|---|----------|---|-----------------|
| 1 | 00000000 | 25 7b 1b 5b 30 31 3b 33 31 6d 25 7d 25 28 3f 2e | %{.[01;31m}%{?. |
| 2 | 00000010 | 2e 25 3f 25 31 76 20 29 25 7b 1b 5b 33 37 6d 25 | .??%1v )        |
| 3 | 00000020 | 7d 25 7b 1b 5b 33 34 6d 25 7d 25 6e 25 7b 1b 5b | }%{.[34m        |
| 4 | 00000030 | 30 30 6d 25 7d 40 25 6d 20 25 34 30 3c 2e 2e 2e | 00m%}@%m        |
| 5 | 00000040 | 3c 25 42 25 7e 25 62 25 3c 3c 20 24 7b 56 43 53 | <%B%~%b         |
| 6 | 00000050 | 5f 49 4e 46 4f 5f 6d 65 73 73 61 67 65 5f 30 5f |                 |
| 7 | 00000060 | 7d 25 23 20 0a                                  | }%# ./          |
| 8 | 00000065 |   |                 |

## Deuxième partie 2. la ligne de commande

### 3. LA LIGNE DE COMMANDE

Pour de multiples raisons déjà plus ou moins évoquées plus haut, j'ai choisi de travailler avec *zsh* comme shell par défaut. C'est ce que nous allons faire ici, autant sous **FREEBSD** que sous **LINUX**, tout simplement pour prouver que l'utilisation du shell est assez indépendante du système sous-jacent. Mais comme je sais que certains systèmes viennent avec *bash* ou *tcsh*, sans possibilité de modification, je les évoquerais donc, en particulier *tcsh* qui est utilisé très souvent, avec *csch*, pour l'administration. Ce n'est que fortuitement que j'examinerais *ksh*, autant par manque d'habitude que parce que je ne l'ai jamais rencontré.

3.1. les boucles. Il y a *while* et *for*.

3.1.1. la boucle *for*. On commence par celle-ci car elle en a dérouté plus d'un. Nous avons, avec *zsh* et *bash*, deux syntaxes essentielles. La première *parcourt* un ensemble de données :

```
1 for file_name in *.txt
2 do
3     cat $file_name
4 done
```

Il y a la boucle plus classique pour les spécialistes de Java :

```
1 for ((i=5; i< 8; i++))
2 do
3     echo $i
4 done
```

Avec *tcsh*, nous aurons :

```
1 foreach file_name (*.txt)
2     cat $file_name
3 end
4
5 foreach i (`seq 5 1 8`)
6     echo $i
7 end
```

3.1.2. la boucle *while*. Elle permet de boucles infinies comme celle-ci avec *zsh*, *bash* et *ksh* :

```
1 while true; do date ``+%T``; sleep 1; done
```

Avec *tcsh*, nous écrivons en deux lignes :

```
1 while (1);  date ``+%T``; sleep 1;
2 end
```

3.2. surprises avec *stat*, *find* et *xargs*.

3.2.1. **stat**. La commande **stat** permet de connaître bon nombre de détails à propos d'un fichier comme ici :

```

1  bernard@debian7 ~ % stat *
2  install:
3  device    70
4  inode     1837064
5  mode      16877
6  nlink     3
7  uid       1000
8  gid       1000
9  rdev      7337007
10 size      512
11 atime     1383862259
12 mtime     1383085660
13 ctime     1383085660
14 blksize   16384
15 blocks    4
16 link
17
18 userstart.tar.gz:
19 device    70
20 inode     1837156
21 mode      33188
22 nlink     1
23 uid       1000
24 gid       1000
25 rdev      7371584
26 size      3498854
27 atime     1383855566
28 mtime     1383855552
29 ctime     1383855552
30 blksize   16384
31 blocks    6880
32 link

```

On obtient, sous **zsh**, un résultat totalement identique sous **NETBSD** et sous **LINUX**. Si l'on fait un **which stat**, nous obtenons, sur les deux systèmes, le message **stat: shell built-in command**. C'est ce qui me plait sous **zsh**, les commandes non standard comme **stat** sont remplacées par des fonctions dont le résultat ne réserve pas de surprise. Si je veux une sortie plus agréable et n'afficher que la date de dernière modification (cf [The zsh/stat module](#) pour de plus amples explications) :

```

1  bernard@debian7 ~ % stat -F "%Y-%m-%d_%T" +mtime -n *
2  install 2013-10-29 23:27:40
3  userstart.tar.gz 2013-11-07 21:19:12
4  bernard@debian7 ~ %

```

```

1 bernard@NBSD-64bits ~ % stat -F "%Y-%m-%d_%T" +mtime -n *
2 install 2013-11-14 09:52:56
3 userstart.tar.gz 2013-11-08 00:54:06
4 bernard@NBSD-64bits ~ %

```

3.2.2. *réfléchissons un peu.* Grâce à *zsh*, nous avons une méthode extrêmement portable entre Unix pour afficher des données détaillées des fichiers. Pour l'exemple, prenons le *stat* d'origine :

```

1 bernard@debian7 ~ % /usr/bin/stat --printf="%n_%z\n" *
2 install 2013-10-29 23:27:40.000000000 +0100
3 userstart.tar.gz 2013-11-07 21:19:12.000000000 +0100
4 bernard@debian7 ~ %

```

```

1 bernard@NBSD-64bits ~ % /usr/bin/stat -t "%Y-%m-%d_%T" -f "%Sc_%N" *
2 2013-11-14 09:52:56 install
3 2013-11-08 00:54:06 userstart.tar.gz
4 bernard@NBSD-64bits ~ %

```

3.2.3. *tous les fichiers du monde.* Si je veux faire la même chose que précédemment, mais sur tous les fichiers de la machine, on peut tomber sur ce message d'erreur :

```

1 bernard@debian7 ~ % stat -F "%Y-%m-%d_%T" +ctime -n $(find / -name "*"
2 ")
3 zsh: liste d'arguments trop longue: stat
4 bernard@debian7 ~ %

```

C'est là que *xargs* entre en jeu, mais avec un nouveau problème :

```

1 bernard@debian7 ~ % find / -name "*" | xargs stat -F "%Y-%m-%d_%T" +
2 ctime -n
3 stat : option non valide -- F
4 Saisissez `` stat --help `` pour plus d'informations.
5 ...
6 stat : option non valide -- F
7 Saisissez `` stat --help `` pour plus d'informations.
8 123 bernard@debian7 ~ %

```

La commande *xargs* va chercher non pas la fonction de *zsh* mais le binaire qui se trouve sur le *PATH* de la machine. On doit donc faire :

```

1 bernard@debian7 ~ % find . -name "*" | xargs stat --printf="%n_%z\n"
2 ...
3 ./w3m 2013-11-07 23:07:03.000000000 +0100
4 ./w3m/configuration 2013-11-07 23:03:48.000000000 +0100
5 ./w3m/history 2013-11-07 23:06:29.000000000 +0100
6 ./w3m/cookie 2013-11-07 23:06:29.000000000 +0100
7 ./viminfo 2013-11-07 23:07:03.000000000 +0100
8 bernard@debian7 ~ %

```

Sous **NetBSD** :

```

1 bernard@NBSD-64bits ~ % find . -name "*" | xargs stat -t "%Y-%m-%d_%T"
  -f "%N_%Sc"
2 ...
3 ./lessht 2013-11-08 01:02:35
4 ./install 2013-11-14 09:52:56
5 ./zshrc.private~ 2013-11-08 01:13:05
6 ./viminfo 2013-11-08 01:14:38
7 ./xinitrc 2013-11-08 01:14:44
8 ./Xauthority 2013-11-08 01:16:25
9 bernard@NBSD-64bits ~

```

3.2.4. *application pratique.* Sur le serveur, qui est sous **LINUX** , faisons la même chose ou presque, on place la date en premier et c'est la surprise du jour :

```

1 [gestionerv] (688) ~ % find /etc -name "*" | xargs stat --printf="%
  z_%n\n" | sort
2 find: "/etc/ssl/private": Permission non accordée
3 stat: option invalide -- 'o'
4 Pour en savoir davantage, faites: stat --help .
5 [gestionerv] (689) ~ %

```

En rajoutant l'option *-print0* à *find* , l'option *-0* à *xargs* , nous obtenons le bon résultat :

```

1 [gestionerv] (689) ~ % find /etc -name "*" -print0 | xargs -0 stat
  --printf="%z_%n\n" | sort
2 ...
3 2013-11-12 10:51:42.041176453 +0100 /etc/php5/conf.d/ldap.ini
4 2013-11-12 10:55:05.017425662 +0100 /etc/php5/cgi
5 2013-11-12 10:55:05.017425662 +0100 /etc/php5/cgi/php.ini
6 2013-11-13 14:55:28.001191244 +0100 /etc/apache2/sites-available/
  aenercom.preprod.conf
7 2013-11-13 14:56:35.601352228 +0100 /etc/apache2/sites-available/
  device.sigrenea.conf
8 2013-11-13 14:56:35.601352228 +0100 /etc/apache2/sites-enabled
9 2013-11-13 17:16:04.377217037 +0100 /etc/apache2/sites-available
10 2013-11-13 17:16:04.377217037 +0100 /etc/phpmyadmin
11 2013-11-14 01:03:38.589252417 +0100 /etc/php5/conf.d/mysqli.ini
12 2013-11-14 01:05:14.997350491 +0100 /etc/php5/conf.d
13 2013-11-14 01:05:14.997350491 +0100 /etc/php5/conf.d/mcrypt.ini

```

En fait, les noms de fichier sous **UNIX** peuvent contenir beaucoup de caractères étranges en dehors de */* . *xargs* prend le caractère *LF* comme fin d'enregistrement de la part de son entrée standard. Si jamais un fichier contient ce caractère, plus rien ne va. Les nouvelles options permettent à *find* d'utiliser *0x00* comme séparateur d'enregistrement et à *xargs* de bien l'interpréter.

Il y a aussi une autre explication, depuis bien longtemps les outils **GNU** fonctionnent comme ceci et ce n'est que très récemment que le couple *find/xargs* fonctionne ainsi.

Après toutes ces considérations, on constate que le 14 Novembre 2013, un peu après 1 heure du matin, quelqu'un a modifié les fichiers */etc/php5/conf.d/mysqli.ini* et */etc/php5/conf.d/mcrypt.ini*, tout simplement pour remplacer les commentaires de type shell par des commentaires de type fichier ini.

Après une attaque du serveur, il est intéressant de faire le même exercice sur les répertoires vitaux comme */bin*. Pour éviter des listings trop important, on limite la sortie à l'année 2013 et on fait une jolie boucle :

```
1 [gestionerv] (694) ~ % for d in /bin /sbin /lib /lib32 /usr/bin /usr
   /sbin /usr/lib /usr/lib32; do
2 find $d -name "*" -print0 | xargs -0 stat --printf="%zL%n\n" |
   egrep "^2013"
3 done | sort
```

Nous obtenons un listing fort long, correspondant aux mises à jour faites le 8 et le 12 Novembre. Maintenant que nous savons que l'attaque a eu lieu avant le 8 Novembre, on sélectionne plus sévèrement :

```
1 [gestionerv] (695) ~ % for d in /bin /sbin /lib /lib32 /usr/bin /usr
   /sbin /usr/lib /usr/lib32; do
2 find $d -name "*" -print0 | xargs -0 stat --printf="%zL%n\n" |
   egrep "^2013-11-0[1-7]"
3 done | sort
4 [gestionerv] (696) ~ %
```

Cependant, rien ne prouve que nous n'avons pas eu de désordres un peu avant ou un peu pendant. Comme le gros des fichiers est dans */usr/lib*, éliminons le de la liste :

```
1 [gestionerv] (695) ~ % for d in /bin /sbin /lib /lib32 /usr/bin /usr
   /sbin; do
2 find $d -name "*" -print0 | xargs -0 stat --printf="%zL%n\n" |
   egrep "^2013"
3 done | sort
4 ...
5 [gestionerv] (696) ~ %
```

Nous n'avons des modifications qu'entre le 8 et le 12 Novembre.

Plus fort encore, afficher les fichiers modifiés ce jour :

```
1 find / -name "*" -print0 | xargs -0 stat --printf="%zL%n\n" | egrep
   "^$(date -u +%Y-%m-%d)" | sort
```

On est débordé par l'affichage des fichiers système de Linux. Pour palier à cet inconvénient, on demande à *find* d'abandonner les répertoire */sys* et */proc* :

```
1 find / \( -path /proc -o -path /sys \) -prune -o -name "*" -print0 |
   xargs -0 stat --printf="%zL%n\n" | egrep "^$(date -u +%Y-%m-%d)"
   | sort
```

3.3. les surprises de **sudo** . Reprenons l'exemple précédent en redirigeant la sortie standard vers **/dev/null** :

```
1 find / \( -path /proc -o -path /sys \) -prune -o -name "*" -print0 |
  xargs -0 stat --printf="%Z%n\n" | egrep "^$(date `+%Y-%m-%d`)"
  > /dev/null
```

On aura une sortie comme celle-ci :

```
1 find: "/var/lib/postgresql/9.1/main": Permission non accordée
2 find: "/var/lib/sudo": Permission non accordée
3 find: "/var/cache/ldconfig": Permission non accordée
4 find: "/var/log/exim4": Permission non accordée
5 find: "/var/log/apache2": Permission non accordée
6 ...
```

Pour éliminer les **find: ... Permission non accordée** , on utilise **sudo** :

```
1 sudo find / \( -path /proc -o -path /sys \) -prune -o -name "*" -
  print0 | xargs -0 stat --printf="%Z%n\n" | egrep "^$(date `+%Y-%
  m-%d`)" > /dev/null
```

C'est pire :

```
1 ...
2 stat: impossible d'évaluer ' /root/.aptitude ': Permission non
  accordée
3 stat: impossible d'évaluer ' /root/.aptitude/cache ': Permission non
  accordée
4 stat: impossible d'évaluer ' /root/.aptitude/config ': Permission non
  accordée
5 stat: impossible d'évaluer ' /root/.viminfo ': Permission non
  accordée
6 stat: impossible d'évaluer ' /root/.bash_history ': Permission non
  accordée
7 ...
```

Nous avons demandé à **sudo** de traiter **find** et avec le *pipe*, nous demandons à **xargs** de traiter les lignes de sorties avec **stat** . Ce dernier récupère un nom de fichier et le traite comme tel mais comme il n'est pas lancé avec **sudo** , nous avons ces erreurs. Essayons ceci :

```
1 sudo find / \( -path /proc -o -path /sys \) -prune -o -name "*" -
  print0 | xargs -0 sudo stat --printf="%Z%n\n" | egrep "^$(date `
  +%Y-%m-%d`)" > /dev/null
```

C'est pas mieux, autant sous **LINUX** que sous **NETBSD** :

```
1 sudo: unable to execute /usr/bin/stat: Argument list too long
2 sudo: unable to execute /usr/bin/stat: Argument list too long
3 sudo: unable to execute /usr/bin/stat: Argument list too long
4 sudo: unable to execute /usr/bin/stat: Argument list too long
5 sudo: unable to execute /usr/bin/stat: Argument list too long
```

```
6 sudo: unable to execute /usr/bin/stat: Argument list too long
```

Il faut bien l'avouer, je ne sais pas quoi dire de plus ici - sinon noter un *TODO* : *comprendre ce qui ce passe*. Ce qui est bien avec **UNIX**, c'est qu'il y a toujours un moyen de s'en sortir. On remarquera quelques différences entre les mondes **LINUX** et **BSD**, en particulier avec *man sh*, où le premier nous renvoie sur *bash* alors que le second traite bien directement de *sh*. Dans tous les cas, *sudo sh -c ''...''* est notre amie et nous obtenons avec **NetBSD** :

```
1 bernard@NetBSD-64bits ~ % sudo sh -c "find / \(\_path_/proc\_o\_path_/
  sys\_ \) \_prune\_o\_name\_ '*\_ \_type\_f\_ | \_xargs\_stat\_ -t\_ '%Y-%m-%d%T'\_ -
  f\_ '%Sc\_%N'\_ | \_egrep\_ '^$(date\_ "+Y-%m-%d")'\_ | \_sort"
```

```
2 2013-11-15 08:55:19 /var/run/dmesg.boot
3 2013-11-15 08:55:22 /var/log/messages
4 2013-11-15 08:55:22 /var/run/ntpd.pid
5 2013-11-15 08:55:22 /var/run/powerd.pid
6 2013-11-15 08:55:22 /var/run/sshd.pid
```

Et sous **LINUX** :

```
1 bernard@debian7 ~ % sudo sh -c "find / \(\_path_/proc\_o\_path_/sys\_
  \) \_prune\_o\_name\_ '*\_ \_print0\_ | \_xargs\_ -0\_stat\_ --printf='%z%\n\n
  '\_ | \_egrep\_ '^$(date\_ "+Y-%m-%d")'\_ "
```

```
2 2013-11-15 09:54:42.000000000 +0100 /var/lib/misc/statd.status
3 2013-11-15 09:54:41.000000000 +0100 /var/lib/urandom/random-seed
4 2013-11-15 09:55:09.000000000 +0100 /var/lib/dhcp/dhclient.em0.leases
5 2013-11-15 09:54:49.000000000 +0100 /var/lib/exim4
6 2013-11-15 09:54:49.000000000 +0100 /var/lib/exim4/config.
  autogenerated
7 2013-11-15 09:54:45.000000000 +0100 /var/lib/postgresql/9.1/main
8 2013-11-15 09:54:46.000000000 +0100 /var/lib/postgresql/9.1/main/
  global
9 ...
```

**3.4. POSIX et GNU**. Profitons d'un moment de calme pour remarquer que de nombreuses commandes se comportent de manière très standard entre différents systèmes, y compris parfois, sous **MS/DOS**. Tout cela vient de **POSIX** ou de **GNU**.

Les guerres de religions qui opposent parfois violemment les mondes **BSD** et **LINUX**, les supporters de *Vi* et *Emacs*, ... finissent par être absorbées avec le temps et seuls quelques irréductibles les raniment, souvent plus pour s'exposer aux yeux (blasés maintenant) du petit monde concerné. Seule reste l'opposition farouche entre tenants du libre et leurs opposants.

Ici, nous avons utilisé *find* de la même manière sous **LINUX** et sous **NetBSD** ce qui n'a pas été toujours le cas, de même, *sh* se comporte de manière identique à quelques octets près sur les deux systèmes, ce qui n'était pas forcément vrai il y a quelques années. Pour revenir à *find*, nous avons un paquet de compatibilité **GNU** disponible



sur plusieurs BSD qui reprenait le *find* que nous connaissons maintenant et l'on pouvait différencier *gfind* de *bsdfind* <sup>3</sup>

### Troisième partie 3. les scripts

#### 4. LES SCRIPTS *shell*

La magie des *shells* est infinie, ils nous permettent en effet de créer des programmes complets, complexes... parfois aux limites du lisible. On les appelle *scripts* pour les opposer aux applications généralement créées à partir de langages compilés mais cela ne devrait rien changer au fait qu'ils doivent être conçus avec un soin égal à celui apporté aux autres langages comme C/C++, *Java*...

Dans tout ce qui suit, il ne faut pas perdre de vue que le *shell* est une *coquille* entourant le noyau d'**UNIX**. Certains aspects des *shells* ne font que recouvrir des appels systèmes.

**4.1. structure des scripts.** Ce qui est décrit ici est valable autant pour des langages interprétés comme l'horrible *Perl* <sup>4</sup>, le sublime *Scheme* <sup>5</sup>, le célèbre *Python* que pour n'importe quel *shell*.

La première ligne d'un script est le *shebang*. Cette ligne est très importante car elle indique de manière sûre quel interpréteur il doit utiliser pour exécuter le corps du script. Voici quelques exemples :

```
sh: :#!/bin/sh
bash: :#!/bin/sh
Perl: :#!/usr/bin/env perl
Python 2.7: :#!/usr/bin/env python2.7
Python: :#!/usr/bin/env python
awk: :#!/bin/awk -f
```

Les deux caractères *#!* sont considérés comme un nombre magique par le système d'exploitation qui comprend immédiatement qu'il doit utiliser le script dont le nom et les arguments suivent les deux caractères.

Dans un *shell* interactif, l'exécution d'un script suit l'algorithme suivant :

```
1 fork ();
2 if (child) {
3     open(script);
4     switch(magic_number) {
5         case 0x7f'ELF':
6             exec_binaire();
7             break;
8         case '\#!':
9             load_shell(first_line);
10            exec_binaire(shellname, args);
11            break;
```

3. A vérifier dans les détails.

4. je ne suis pas objectif, mais quand même...

5. là, je me sens plus objectif... ou presque.

```

12     ...
13 }
14 } else {
15     wait(child);
16 }

```

4.2. **choisir son *shell*** . Par tradition autant que par prudence, on écrit ses scripts *shell* pour le *shell* d'origine, soit *sh* . Par prudence car on est certain qu'il sera présent sur la machine même si elle démarre en mode dégradé. Cependant, beaucoup de scripts sont *applicatifs* et ne pourront pas fonctionner en mode dégradé. Autant se servir d'un *shell* plus complet comme *bash* .

4.3. **les paramètres des scripts**. Les paramètres, leur nombre et leur taille n'ont de limites que de l'ordre de la dizaine de Ko. Il faut donc pouvoir y accéder. Le paramètre *\$0* est le nom du script parfois avec le nom du répertoire. Les neufs suivants sont nommés *\$1* , ..., *\$9* . Pour accéder aux autres il faut ruser un peu avec l'instruction *shift* .

4.4. **tests et boucles**. Les tests se font avec *if* de cette manière :

```

1 if condition
2 then
3     ...
4 else
5     ...
6 fi

```

Dans le même ordre d'idée, nous avons le *while* :

```

1 while condition
2 do
3 done

```

La construction des *condition* est tout un art, d'autant plus qu'en lieu et place du *if* nous pouvons écrire :

```

1 condition && condition_true && ...

```

ou bien :

```

1 condition || condition_false

```

Nous avons aussi une boucle *for* :

```

1 for index in ensemble
2 do
3     ...
4 done

```

La détermination de *ensemble* est assez naturelle comme par exemple avec *\$(ls \*.java)* . Mais il faut être prudent : selon les *shells* les résultats peuvent différer.

**4.5. conditions, valeurs de retour des programmes.** Tout les programmes sous **UNIX** s'achèvent par un *return EXIT\_CODE* ou bien un *exit(EXIT\_CODE)* bien senti. La valeur *EXIT\_CODE* est renvoyée au programme appelant, notre *shell* . On peut le récupérer depuis la variable *\$\$?* puis étudier le cas :

```
1 myprogram arg1 arg2 ...
2 case $$\#? in
3     0)
4         its-okayyy
5         ;;
6     1)
7         bad_parameters
8         ;;
9     2|3|4)
10        cant-open-files
11        ;;
12    *)
13        unknow-error
14        ;;
15 esac
```

**UNIX** considère que la valeur de retour *0* est signe que tout va bien et que tout autre valeur exprime une condition d'erreur. On peut donc utiliser cette propriété ainsi :

```
1 myprogram arg1 arg2 ... || onerror ``Error code $$\#?``
```

**4.6. redirections.**

**4.7. tubes ou pipes.**