

Version : **2022.01**

Dernière mise-à-jour : 2023/02/14 08:27

# LCF105 - La Ligne de Commande

## Contenu du Module

- **LCF105 - La Ligne de Commande**
  - Contenu du Module
  - Le Shell
  - Le Shell /bin/bash
    - Les Commandes Internes et Externes au shell
    - Les alias
    - Le Prompt
    - Rappeler des Commandes
    - Générer les fins de noms de fichiers
    - Le shell interactif
      - Caractère \*
      - Caractère ?
      - Caractères [ ]
    - L'option extglob
      - ?(expression)
      - \*(expression)
      - +(expression)
      - @(expression)
      - !(expression)
    - Caractères d'Échappement
  - Codes Retour
  - Redirections
  - Pipes

- Substitutions de Commandes
- Chaînage de Commandes
- Affichage des variables du shell
  - Les variables principales
  - Les Variables de Régionalisation et d'Internationalisation
  - Les variables spéciales
- La Commande env
- Options du Shell Bash
  - Exemples
    - noclobber
    - noglob
    - nounset
- Les Scripts Shell
  - Exécution
  - La commande read
    - Code de retour
    - La variable IFS
  - La commande test
    - Tests de Fichiers
    - Tests de chaînes de caractère
    - Tests sur des nombres
    - Les opérateurs
    - Tests d'environnement utilisateur
  - La commande [[ expression ]]
  - Opérateurs du shell
  - L'arithmétique
    - La commande expr
      - Opérateurs Arithmétiques
      - Opérateurs de Comparaison
      - Opérateurs Logiques
    - La commande let
      - Opérateurs Arithmétiques
      - Opérateurs de comparaison
      - Opérateurs Logiques

- Opérateurs travaillant sur les bits
- Structures de contrôle
  - If
  - case
    - Exemple
- Boucles
  - for
  - while
  - Exemple
- Scripts de Démarrage
  - LAB #1- Scripts de Démarrage
    - ~/.bash\_profile
    - ~/.bashrc

## Le Shell

Un shell est un **interpréteur de commandes** ou en anglais un **Command Line Interpreter (C.L.I.)**. Il est utilisé comme interface pour donner des instructions ou **commandes** au système d'exploitation.

Le mot shell est générique. Il existe de nombreux shells dans le monde Unix, par exemple :

| Shell | Nom                | Date de Sortie | Inventeur      | Commande | Commentaires  |
|-------|--------------------|----------------|----------------|----------|---|
| tsh   | Thompson Shell     | 1971           | Ken Thompson   | sh       | Le premier shell  |
| sh    | Bourne Shell       | 1977           | Stephen Bourne | sh       | Le shell commun à tous les Unix. Sous RHEL/CentOS 7 : /usr/bin/sh                                 |
| csh   | C-Shell            | 1978           | Bill Joy       | csh      | Le shell BSD. Sous RHEL/CentOS 7 : /usr/bin/csh   |
| tcsh  | Tenex C-Shell      | 1979           | Ken Greer      | tcsh     | Un dérivé du shell csh. Sous RHEL/CentOS 7 : /usr/bin/tcsh  |
| ksh   | Korn Shell         | 1980           | David Korn     | ksh      | Uniquement libre depuis 2005. Sous RHEL/CentOS 7 : /usr/bin/ksh                                   |
| bash  | Bourne Again Shell | 1987           | Brian Fox      | bash     | Le shell par défaut de Linux et de MacOS X. Sous RHEL/CentOS 7 : /usr/bin/bash                    |
| zsh   | Z Shell            | 1990           | Paul Falstad   | zsh      | Zsh est plutôt orienté pour l'interactivité avec l'utilisateur. Sous RHEL/CentOS 7 : /usr/bin/zsh |

Sous RHEL/CentOS 7 le shell **/bin/sh** est un lien symbolique vers **/bin/bash** :

```
[trainee@centos7 ~]$ ls -l /bin/sh
lrwxrwxrwx. 1 root root 4 30 sept. 06:01 /bin/sh -> bash
```

## Le Shell **/bin/bash**

Ce module concerne l'utilisation du shell **bash** sous Linux. Le shell **bash** permet de:

- Rappeler des commandes
- Générer la fin de noms de fichiers
- Utiliser des alias
- Utiliser les variables tableaux
- Utiliser les variables numériques et l'arithmétique du langage C
- Gérer des chaînes de caractères
- Utiliser les fonctions

Une commande commence toujours par un mot clef. Ce mot clef est interprété par le shell selon le type de commande et dans l'ordre qui suit :

1. Les alias
2. Les fonctions
3. Les commandes internes au shell
4. Les commandes externes au shell

## Les Commandes Internes et Externes au shell

Les commandes internes au shell sont des commandes telles **cd**. Pour vérifier le type de commande, il faut utiliser la commande **type** :

```
[trainee@centos7 ~]$ type cd
cd is a shell builtin
```

Les commandes externes au shell sont des binaires exécutables ou des scripts, généralement situés dans /bin, /sbin, /usr/bin ou /usr/sbin :

```
[trainee@centos7 ~]$ type passwd
passwd is /usr/bin/passwd
```

## Les alias

Les alias sont des noms permettant de désigner une commande ou une suite de commandes et ne sont spécifiques qu'au shell qui les a créés ainsi qu'à l'environnement de l'utilisateur :

```
[trainee@centos7 ~]$ type ls
ls is aliased to `ls --color=auto'
```



**Important :** Notez que dans ce cas l'alias **ls** est en effet un alias qui utilise la **commande ls** elle-même.

Un alias se définit en utilisant la commande **alias** :

```
[trainee@centos7 ~]$ alias dir='ls -l'
[trainee@centos7 ~]$ dir
total 4
-rw-rw-r--. 1 trainee trainee 0 29 sept. 18:20 aac
-rw-rw-r--. 1 trainee trainee 0 29 sept. 18:20 abc
-rw-rw-r--. 1 trainee trainee 0 29 sept. 18:20 bca
drwxr-xr-x. 2 trainee trainee 6 30 avril 11:54 Desktop
drwxr-xr-x. 2 trainee trainee 6 30 avril 11:54 Documents
drwxr-xr-x. 2 trainee trainee 6 30 avril 11:54 Downloads
drwxr-xr-x. 2 trainee trainee 6 30 avril 11:54 Music
drwxr-xr-x. 2 trainee trainee 6 30 avril 11:54 Pictures
drwxr-xr-x. 2 trainee trainee 6 30 avril 11:54 Public
drwxr-xr-x. 2 trainee trainee 6 30 avril 11:54 Templates
```

```
drwxr-xr-x. 2 trainee trainee 6 30 avril 11:54 Videos
-rw-rw-r--. 1 trainee trainee 442 29 sept. 00:53 vitext
-rw-rw-r--. 1 trainee trainee 0 29 sept. 18:20 xyz
```



**Important** : Notez que la commande **dir** existe vraiment. Le fait de créer un alias qui s'appelle **dir** implique que l'alias sera exécuté à la place de la commande **dir**.

La liste des alias définis peut être visualisée en utilisant la commande **alias** :

```
[trainee@centos7 ~]$ alias
alias dir='ls -l'
alias egrep='egrep --color=auto'
alias fgrep='fgrep --color=auto'
alias grep='grep --color=auto'
alias l.='ls -d .* --color=auto'
alias ll='ls -l --color=auto'
alias ls='ls --color=auto'
alias vi='vim'
alias which='alias | /usr/bin/which --tty-only --read-alias --show-dot --show-tilde'
```



**Important** : Notez que cette liste contient, sans distinction, les alias définis dans les fichiers de démarrage du système ainsi que l'alias **dir** créé par **trainee** qui n'est que disponible à **trainee** dans le terminal courant.

Pour forcer l'exécution d'une commande et non l'alias il faut faire précéder la commande par le caractère \ :

```
[trainee@centos7 ~]$ \dir
aac  bca      Documents  Music      Public      Videos  xyz
abc  Desktop  Downloads  Pictures  Templates  vitext
```

Pour supprimer un alias, il convient d'utiliser la commande **unalias** :

```
[trainee@centos7 ~]$ unalias dir
[trainee@centos7 ~]$ dir
aac  bca      Documents  Music      Public      Videos  xyz
abc  Desktop  Downloads  Pictures  Templates  vitext
```

Le shell des utilisateurs est défini par **root** dans le dernier champs du fichier **/etc/passwd** :

```
[trainee@centos7 ~]$ cat /etc/passwd
root:x:0:0:root:/root:/bin/bash
bin:x:1:1:bin:/bin:/sbin/nologin
daemon:x:2:2:daemon:/sbin:/sbin/nologin
adm:x:3:4:adm:/var/adm:/sbin/nologin
lp:x:4:7:lp:/var/spool/lpd:/sbin/nologin
sync:x:5:0:sync:/sbin:/bin/sync
shutdown:x:6:0:shutdown:/sbin:/sbin/shutdown
halt:x:7:0:halt:/sbin:/sbin/halt
mail:x:8:12:mail:/var/spool/mail:/sbin/nologin
operator:x:11:0:operator:/root:/sbin/nologin
games:x:12:100:games:/usr/games:/sbin/nologin
ftp:x:14:50:FTP User:/var/ftp:/sbin/nologin
nobody:x:99:99:Nobody:/:/sbin/nologin
avahi-autoipd:x:170:170:Avahi IPv4LL Stack:/var/lib/avahi-autoipd:/sbin/nologin
systemd-bus-proxy:x:999:997:systemd Bus Proxy:/:/sbin/nologin
systemd-network:x:998:996:systemd Network Management:/:/sbin/nologin
dbus:x:81:81:System message bus:/:/sbin/nologin
polkitd:x:997:995:User for polkitd:/:/sbin/nologin
abrt:x:173:173:/etc/abrt:/sbin/nologin
usbmuxd:x:113:113:usbmuxd user:/:/sbin/nologin
colord:x:996:993:User for colord:/var/lib/colord:/sbin/nologin
libstoragemgmt:x:995:992:daemon account for libstoragemgmt:/var/run/lsm:/sbin/nologin
setroubleshoot:x:994:991::/var/lib/setroubleshoot:/sbin/nologin
rpc:x:32:32:Rpcbind Daemon:/var/lib/rpcbind:/sbin/nologin
```

```
rtkit:x:172:172:RealtimeKit:/proc:/sbin/nologin
chrony:x:993:990::/var/lib/chrony:/sbin/nologin
unbound:x:992:989:Unbound DNS resolver:/etc/unbound:/sbin/nologin
tss:x:59:59:Account used by the trousers package to sandbox the tcsd daemon:/dev/null:/sbin/nologin
geoclue:x:991:988:User for geoclue:/var/lib/geoclue:/sbin/nologin
ntp:x:38:38::/etc/ntp:/sbin/nologin
sssd:x:990:987:User for sssd:/:/sbin/nologin
rpcuser:x:29:29:RPC Service User:/var/lib/nfs:/sbin/nologin
nfsnobody:x:65534:65534:Anonymous NFS User:/var/lib/nfs:/sbin/nologin
pulse:x:171:171:PulseAudio System Daemon:/var/run/pulse:/sbin/nologin
gdm:x:42:42::/var/lib/gdm:/sbin/nologin
gnome-initial-setup:x:989:984::/run/gnome-initial-setup:/sbin/nologin
avahi:x:70:70:Avahi mDNS/DNS-SD Stack:/var/run/avahi-daemon:/sbin/nologin
postfix:x:89:89::/var/spool/postfix:/sbin/nologin
sshd:x:74:74:Privilege-separated SSH:/var/empty/sshd:/sbin/nologin
tcpdump:x:72:72:::/sbin/nologin
trainee:x:1000:1000:trainee:/home/trainee:/bin/bash
vboxadd:x:988:1::/var/run/vboxadd:/bin/false
named:x:25:25:Named:/var/named:/sbin/nologin
```

Cependant l'utilisateur peut changer son shell grâce à la commande **chsh**. Les shells disponibles aux utilisateurs du système sont inscrits dans le fichier **/etc/shells**. Saisissez la commande **cat /etc/shells** :

```
[trainee@centos7 ~]$ cat /etc/shells
/bin/sh
/bin/bash
/sbin/nologin
/usr/bin/sh
/usr/bin/bash
/usr/sbin/nologin
/bin/tcsh
/bin/csh
```

Ensuite utilisez la commande **echo** pour afficher le shell actuel de **trainee** :

```
[trainee@centos7 ~]$ echo $SHELL  
/bin/bash
```



**Important** : Notez sous RHEL/CentOS 7 que le système nous informe que le shell courant de l'utilisateur **trainee** est **/bin/bash** et non **/usr/bin/bash**. Ceci est du au fait que le répertoire **/bin** est un lien symbolique pointant vers le répertoire **/usr/bin**.

Changez ensuite le shell de **trainee** en utilisant la commande **chsh** en indiquant la valeur de **/bin/sh** pour le nouveau shell :

```
[trainee@centos7 ~]$ chsh  
Changing shell for trainee.  
New shell [/bin/bash]: /bin/sh  
Password: trainee  
Shell changed.
```



**Important** : Notez que le mot de passe saisi ne sera **pas** visible.

Vérifiez ensuite le shell actif pour **trainee** :

```
[trainee@centos7 ~]$ echo $SHELL  
/bin/bash
```

Dernièrement contrôlez le shell stipulé dans le fichier **/etc/passwd** pour **trainee** :

```
[trainee@centos7 ~]$ cat /etc/passwd | grep trainee  
trainee:x:1000:1000:trainee:/home/trainee:/bin/sh
```



**Important** : Vous noterez que le shell actif est toujours **/bin/bash** tandis que le shell stipulé dans le fichier **/etc/passwd** est le **/bin/sh**. Le



shell **/bin/sh** ne deviendra le shell actif de **trainee** que lors de sa prochaine connexion au système.

Modifiez votre shell à **/bin/bash** de nouveau en utilisant la commande chsh :

```
[trainee@centos7 ~]$ chsh
Changing shell for trainee.
New shell [/bin/sh]: /bin/bash
Password: trainee
Shell changed.
```



**Important** : Notez que le mot de passe saisi ne sera **pas** visible.

## Le Prompt

Le prompt d'un utilisateur dépend de son statut :

- \$ pour un utilisateur normal,
- # pour root.

## Rappeler des Commandes

Le shell **/bin/bash** permet le rappel des dernières commandes saisies. Afin de connaître la liste des commandes mémorisées, utilisez la commande history :

```
[trainee@centos7 ~]$ history | more
1  su -
2  df -h
```

```
3  su -
4  exit
5  su -
6  su -
7  vi vitext
8  view vitext
9  vi vitext
10 locale
11 LANG=en_GB.UTF-8
12 export LANG
13 locale
14 vi vitext
15 vi .exrc
16 vi vitext
17 clear
18 stty -a
19 date
20 locale
21 who
22 df
23 df -h
--More--
```



**Important:** L'historique est spécifique à chaque utilisateur.

L'historique des commandes est en mode **emacs** par défaut. De ce fait, le rappel de la dernière commande se fait en utilisant la touche **[Flèche vers le haut]** ou bien les touches **[CTRL]-[P]** et le rappel de la commande suivante se fait en utilisant la touche **[Flèche vers le bas]** ou bien les touches **[CTRL]-[N]** :

| Caractère de Contrôle              | Définition                      |
|------------------------------------|---------------------------------|
| [CTRL]-[P] (= flèche vers le haut) | Rappelle la commande précédente |

| Caractère de Contrôle             | Définition                    |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| [CTRL]-[N] (= flèche vers le bas) | Rappelle la commande suivante |

Pour se déplacer dans la ligne de l'historique :

| Caractère de Contrôle | Définition                             |
|-----------------------|--|
| [CTRL]-[A]            | Se déplacer au début de la ligne       |
| [CTRL]-[E]            | Se déplacer à la fin de la ligne       |
| [CTRL]-[B]            | Se déplacer un caractère à gauche      |
| [CTRL]-[F]            | Se déplacer un caractère à droite      |
| [CTRL]-[D]            | Supprimer le caractère sous le curseur |

Pour rechercher dans l'historique il convient d'utiliser les touches :

| Caractère de Contrôle    | Définition  |
|--------------------------|---|
| [CTRL]-[R] <i>chaine</i> | Recherche en arrière de <i>chaine</i> dans l'historique. L'utilisation successive de la combinaison de touches par la suite recherche d'autres occurrences de <i>chaine</i> |
| [CTRL]-[S] <i>chaine</i> | Recherche en avant de <i>chaine</i> dans l'historique. L'utilisation successive de la combinaison de touches par la suite recherche d'autres occurrences de <i>chaine</i>   |
| [CTRL]-[G]               | Sortir du mode recherche  |

Il est aussi possible de rappeler la dernière commande de l'historique en utilisant les caractères !!:

```
[trainee@centos7 ~]$ ls
aac bca Documents Music Public Videos xyz
abc Desktop Downloads Pictures Templates vitext
[trainee@centos7 ~]$ !!
ls
aac bca Documents Music Public Videos xyz
abc Desktop Downloads Pictures Templates vitext
```

Vous pouvez rappeler une commande spécifique de l'historique en utilisant le caractère ! suivi du numéro de la commande à rappeler :

```
[trainee@centos7 ~]$ !123
ls
aac  bca      Documents  Music      Public      Videos  xyz
abc  Desktop  Downloads  Pictures  Templates  vitext
```

Le paramétrage de la fonction du rappel des commandes est fait pour tous les utilisateurs dans le fichier **/etc/profile**. Dans ce fichier, les variables concernant le rappel des commandes peuvent être définis. Le plus important est **HISTSIZE** :

```
[trainee@centos7 ~]$ cat /etc/profile | grep HISTSIZE
HISTSIZE=1000
export PATH USER LOGNAME MAIL HOSTNAME HISTSIZE HISTCONTROL
```

Vous noterez que dans le cas précédent, la valeur de **HISTSIZE** est de **1000**. Ceci implique que les dernières mille commandes sont mémorisées.

Les commandes mémorisées sont stockées dans le fichier **~/.bash\_history**. Les commandes de la session en cours ne sont sauvegardées dans ce fichier qu'à la fermeture de la session :

```
[trainee@centos7 ~]$ nl .bash_history | more
 1  su -
 2  df -h
 3  su -
 4  exit
 5  su -
 6  su -
 7  vi vitext
 8  view vitext
 9  vi vitext
10  locale
11  LANG=en_GB.UTF-8
12  export LANG
13  locale
14  vi vitext
15  vi .exrc
16  vi vitext
```

```
17 clear
18 stty -a
19 date
20 locale
21 who
22 df
23 df -h
--More--
```



**Important** : Notez l'utilisation de la commande **nl** pour numérotter les lignes de l'affichage du contenu du fichier **.bash\_history**.

## Générer les fins de noms de fichiers

Le shell /bin/bash permet la génération des fins de noms de fichiers. Celle-ci est accomplie grâce à l'utilisation de la touche **[Tab]**. Dans l'exemple qui suit, la commande saisie est :

```
$ ls .b [Tab][Tab][Tab]
```

```
[trainee@centos7 ~]$ ls .bash
.bash_history .bash_logout .bash_profile .bashrc
```



**Important** : Notez qu'en appuyant sur la touche **Tab** trois fois le shell propose 3 ou 4 possibilités de complétion de nom de fichier. En effet, sans plus d'information, le shell ne sait pas quel fichier est concerné.

La même possibilité existe pour la génération des fins de noms de commandes. Dans ce cas saisissez la commande suivante :

```
$ mo [Tab][Tab]
```

Appuyez sur la touche **Tab** deux fois. Vous obtiendrez une fenêtre similaire à celle-ci :

```
[trainee@centos7 ~]$ mo
mobj_dump      modutil      mount.cifs      mount.nfs4      mousetweaks
modifyrepo     mokutil      mount.fuse       mountpoint
modinfo        more         mount.glusterfs  mountstats
modprobe       mount        mount.nfs       mount.vboxsf
```

## Le shell interactif

Lors de l'utilisation du shell, nous avons souvent besoin d'exécuter une commande sur plusieurs fichiers au lieu de les traiter individuellement. A cette fin nous pouvons utiliser les caractères spéciaux.

| Caractère Spéciaux              | Description   |
|---------------------------------|---|
| *                               | Représente 0 ou plus de caractères                                    |
| ?                               | Représente un caractère   |
| [abc]                           | Représente un caractère parmi ceux entre crochets                     |
| [!abc]                          | Représente un caractère ne trouvant pas parmi ceux entre crochets     |
| ?(expression1 expression2  ...) | Représente 0 ou 1 fois l'expression1 ou 0 ou 1 fois l'expression2 ... |
| *(expression1 expression2  ...) | Représente 0 à x fois l'expression1 ou 0 à x fois l'expression2 ...   |
| +(expression1 expression2  ...) | Représente 1 à x fois l'expression1 ou 1 à x fois l'expression2 ...   |
| @(expression1 expression2  ...) | Représente 1 fois l'expression1 ou 1 fois l'expression2 ...           |
| !(expression1 expression2  ...) | Représente 0 fois l'expression1 ou 0 fois l'expression2 ...           |

### Caractère \*

Dans votre répertoire individuel, créez un répertoire **training**. Ensuite créez dans ce répertoire 5 fichiers nommés respectivement f1, f2, f3, f4 et f5 :

```
[trainee@centos7 ~]$ mkdir training
[trainee@centos7 ~]$ cd training
[trainee@centos7 training]$ touch f1 f2 f3 f4 f5
```

Afin de démontrer l'utilisation du caractère spécial \*, saisissez la commande suivante :

```
[trainee@centos7 training]$ echo f*
f1 f2 f3 f4 f5
```



**Important** : Notez que le caractère \* remplace un caractère ou une suite de caractères.

## Caractère ?

Créez maintenant les fichiers f52 et f62 :

```
[trainee@centos7 training]$ touch f52 f62
```

Saisissez ensuite la commande suivante :

```
[trainee@centos7 training]$ echo f?2
f52 f62
```



**Important** : Notez que le caractère ? remplace **un seul** caractère.

## Caractères [ ]

L'utilisation peut prendre plusieurs formes différentes :

| Joker  | Description                                     |
|--------|---|
| [xyz]  | Représente le caractère x ou y ou z             |
| [m-t]  | Représente le caractère m ou n .... t           |
| [!xyz] | Représente un caractère autre que x ou y ou z   |
| [!m-t] | Représente un caractère autre que m ou n .... t |

Afin de démontrer l'utilisation des caractères [ et ], créez le fichier a100 :

```
[trainee@centos7 training]$ touch a100
```

Ensuite saisissez les commandes suivantes et notez le résultat :

```
[trainee@centos7 training]$ echo [a-f]*  
a100 f1 f2 f3 f4 f5 f52 f62
```



**Important** : Notez ici que tous les fichiers commençant par les lettres **a**, **b**, **c**, **d**, **e** ou **f** sont affichés à l'écran.

```
[trainee@centos7 training]$ echo [af]*  
a100 f1 f2 f3 f4 f5 f52 f62
```



**Important** : Notez ici que tous les fichiers commençant par les lettres **a** ou **f** sont affichés à l'écran.

```
[trainee@centos7 training]$ echo [!a]*  
f1 f2 f3 f4 f5 f52 f62
```



**Important** : Notez ici que tous les fichiers sont affichés à l'écran, à l'exception d'un fichier commençant par la lettre **a** .

```
[trainee@centos7 training]$ echo [a-b]*  
a100
```



**Important** : Notez ici que seul le fichier commençant par la lettre **a** est affiché à l'écran car il n'existe pas de fichiers commençant par la lettre **b**.

```
[trainee@centos7 training]$ echo [a-f]  
[a-f]
```



**Important** : Notez que dans ce cas, il n'existe pas de fichiers dénommés **a**, **b**, **c**, **d**, **e** ou **f**. Pour cette raison, n'ayant trouvé aucune correspondance entre le filtre utilisé et les objets dans le répertoire courant, la commande **echo** retourne le filtre passé en argument, c'est-à-dire **[a-f]**.

## L'option extglob

Activez l'option **extglob** du shell bash afin de pouvoir utiliser **?(expression)**, **\*(expression)**, **+(expression)**, **@(expression)** et **!(expression)** :

```
[trainee@centos7 training]$ shopt -s extglob
```

La commande **shopt** est utilisée pour activer ou désactiver les options du comportement optional du shell. La liste des options peut être visualisée en exécutant la commande **shopt** sans options :

```
[trainee@centos7 training]$ shopt  
autocd          off  
cable_vars      off  
cdspell          off
```

```
checkhash      off
checkjobs      off
checkwinsize   on
cmdhist        on
compat31       off
compat32       off
compat40       off
compat41       off
direxpand     off
dirspell       off
dotglob        off
execfail       off
expand_aliases on
extdebug       off
extglob        on
extquote       on
failglob       off
force_fignore on
globstar       off
gnu_errfmt    off
histappend    on
histreedit    off
histverify    off
hostcomplete  off
huponexit    off
interactive_comments  on
lastpipe      off
lithist       off
login_shell   on
mailwarn      off
no_empty_cmd_completion off
nocaseglob   off
nocasematch  off
nullglob     off
```

```
progcomp      on
promptvars    on
restricted_shell off
shift_verbose off
sourcepath    on
xpg_echo      of
```

## ?(expression)

Créez les fichiers f, f.txt, f123.txt, f123123.txt, f123123123.txt :

```
[trainee@centos7 training]$ touch f f.txt f123.txt f123123.txt f123123123.txt
```

Saisissez la commande suivante :

```
[trainee@centos7 training]$ ls f?(123).txt
f123.txt  f.txt
```



**Important** : Notez ici que la commande affiche les fichiers ayant un nom contenant 0 ou 1 occurrence de la chaîne **123**.

## \*(expression)

Saisissez la commande suivante :

```
[trainee@centos7 training]$ ls f*(123).txt
f123123123.txt  f123123.txt  f123.txt  f.txt
```



**Important** : Notez ici que la commande affiche les fichiers ayant un nom contenant de 0 jusqu'à x occurrences de la chaîne **123**.

### +(expression)

Saisissez la commande suivante :

```
[trainee@centos7 training]$ ls f+(123).txt  
f123123123.txt  f123123.txt  f123.txt
```



**Important** : Notez ici que la commande affiche les fichiers ayant un nom contenant entre 1 et x occurrences de la chaîne **123**.

### @(expression)

Saisissez la commande suivante :

```
[trainee@centos7 training]$ ls f@(123).txt  
f123.txt
```



**Important** : Notez ici que la commande affiche les fichiers ayant un nom contenant 1 seule occurrence de la chaîne **123**.

## !(expression)

Saisissez la commande suivante :

```
[trainee@centos7 training]$ ls f!(123).txt  
f123123123.txt  f123123.txt  f.txt
```



**Important** : Notez ici que la commande n'affiche que les fichiers ayant un nom qui ne contient **pas** la chaîne **123**.

## Caractères d'Échappement

Afin d'utiliser un caractère spécial dans un contexte littéral, il faut utiliser un caractère d'échappement. Il existe trois caractères d'échappement :

| Caractère | Description   |
|-----------|---|
| \         | Protège le caractère qui le suit  |
| ''        | Protège tout caractère, à l'exception du caractère ' lui-même, se trouvant entre les deux '               |
| ""        | Protège tout caractère, à l'exception des caractères " lui-même, \$, \ et ', se trouvant entre les deux " |

Afin d'illustrer l'utilisation des caractères d'échappement, considérons la commande suivante :

```
$ echo * est un caractère spécial [Entrée]
```

Lors de la saisie de cette commande dans votre répertoire **training**, vous obtiendrez une fenêtre similaire à celle-ci :

```
[trainee@centos7 training]$ echo * est un caractère spécial  
a100 f f1 f123123123.txt f123123.txt f123.txt f2 f3 f4 f5 f52 f62 f.txt est un caractère spécial  
  
[trainee@centos7 training]$ echo \* est un caractère spécial  
* est un caractère spécial
```

```
[trainee@centos7 training]$ echo "* est un caractère spécial"
* est un caractère spécial
```

```
[trainee@centos7 training]$ echo '* est un caractère spécial'
* est un caractère spécial
```

## Codes Retour

Chaque commande retourne un code à la fin de son exécution. La variable spéciale **\$?** sert à stocker le code retour de la dernière commande exécutée.

Par exemple :

```
[trainee@centos7 training]$ cd ..
[trainee@centos7 ~]$ mkdir codes
[trainee@centos7 ~]$ echo $?
0
[trainee@centos7 ~]$ touch codes/exit.txt
[trainee@centos7 ~]$ rmdir codes
rmdir: failed to remove 'codes': Directory not empty
[trainee@centos7 ~]$ echo $?
1
```

Dans cette exemple la création du répertoire **codes** s'est bien déroulée. Le code retour stocké dans la variable **\$?** est un zéro.

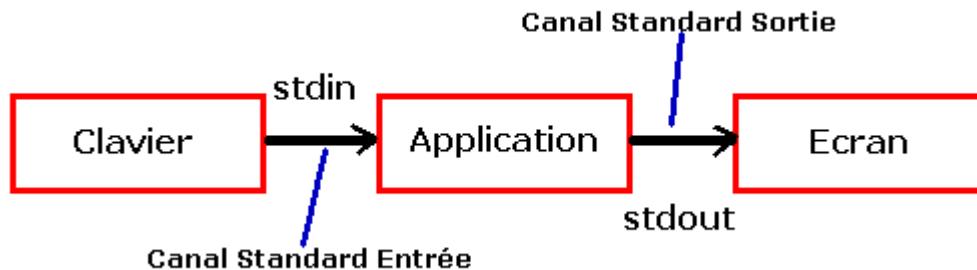
La suppression du répertoire a rencontré une erreur car **codes** contenait le fichier **retour**. Le code retour stocké dans la variable **\$?** est un **un**.

Si le code retour est **zéro** la dernière commande s'est déroulée sans erreur.

Si le code retour est **autre que zéro** la dernière commande s'est déroulée avec une erreur.

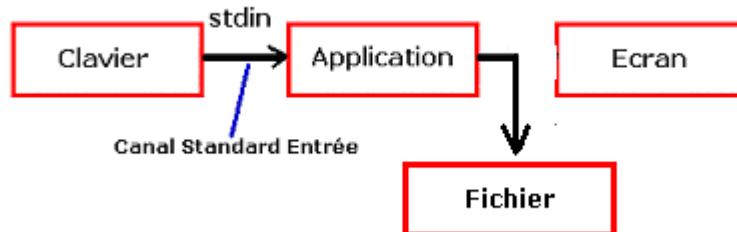
## Redirections

Votre dialogue avec le système Linux utilise des canaux d'entrée et de sortie. On appelle le clavier, le **canal d'entrée standard** et l'écran, le **canal de sortie standard** :



Autrement dit, en tapant une commande sur le clavier, vous voyez le résultat de cette commande à l'écran.

Parfois, cependant il est utile de re-diriger le canal de sortie standard vers un fichier. De cette façon, le résultat d'une commande telle **free** peut être stocké dans un fichier pour une consultation ultérieure :



Cet effet est obtenu en utilisant une **redirection** :

```
[trainee@centos7 ~]$ pwd
/home/trainee
[trainee@centos7 ~]$ cd training
[trainee@centos7 training]$ free > file
```

```
[trainee@centos7 training]$ cat file
total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:      500780       192692      38916        4824      269172       260472
Swap:    2096124          0      2096124
```

Si le fichier cible n'existe pas, il est créé et son contenu sera le résultat de la commande free.

Par contre si le fichier existe déjà, il sera écrasé :

```
[trainee@centos7 training]$ date > file
[trainee@centos7 training]$ cat file
Mon 28 Nov 15:48:09 CET 2016
```

Pour ajouter des données supplémentaires au même fichier cible, il faut utiliser une **double redirection** :

```
[trainee@centos7 training]$ free >> file
[trainee@centos7 training]$ cat file
Mon 28 Nov 15:48:09 CET 2016
total        used        free      shared  buff/cache   available
Mem:      500780       192792      38516        4824      269472       260376
Swap:    2096124          0      2096124
```

De cette façon, la date du jour sera rajoutée à la fin de votre fichier après les informations de la commande free.



**Important** : Notez que la sortie standard ne peut être redirigée que dans **une seule direction**.

Les canaux d'entrées et de sorties sont numérotés :

- 0 = Le Canal d'entrée Standard
- 1 = Le Canal de Sortie Standard
- 2 = Le Canal d'erreur

La commande suivante créera un fichier nommé **errorlog** qui contient les messages d'erreur de l'exécution de la commande **rmdir** :

```
[trainee@centos7 training]$ cd ..
[trainee@centos7 ~]$ rmkdir training/ 2>errorlog
[trainee@centos7 ~]$ cat errorlog
rmkdir: failed to remove 'training/': Directory not empty
```

En effet l'erreur est générée parce que le répertoire **training** n'est pas vide.

Nous pouvons également réunir des canaux. Pour mettre en application ceci, il faut comprendre que le shell traite les commandes de **gauche à droite**.

Dans l'exemple suivant, nous réunissons le canal de sortie et le canal d'erreurs :

```
[trainee@centos7 ~]$ free > file 2>&1
```

La syntaxe **2>&1** envoie la sortie du canal 2 au même endroit que le canal 1, à savoir le fichier dénommé **file**.

Il est possible de modifier le canal d'entrée standard afin de lire des informations à partir d'un fichier. Dans ce cas la redirection est obtenue en utilisant le caractère **<** :

```
$ wc -w < errorlog [Entrée]
```

Dans cet exemple la commande **wc** compte le nombre de mots ( **-w** ) dans le fichier **errorlog** et l'affiche à l'écran :

```
[trainee@centos7 ~]$ wc -w < errorlog
8
```

D'autres redirections existent :

| Caractères       | Définition   |
|------------------|--|
| <b>&amp;&gt;</b> | Rediriger les canaux 1 et 2 au même endroit  |
| <b>&lt;&lt;</b>  | Permet d'utiliser le texte taper ensuite en tant que entrée standard. Par exemple <i>programme &lt;&lt; EOF</i> utilisera le texte taper après en tant qu'entrée standard jusqu'à l'apparition de EOF sur une ligne seule. |

| Caractères | Définition   |
|------------|--|
| <>         | Permet d'utiliser le fichier spécifié en tant que entrée standard et sortie standard |

## Pipes

Il est aussi possible de relier des commandes avec un pipe | .

Dans ce cas, le canal de sortie de la commande à gauche du tube est envoyé au canal d'entrée de la commande à droite du pipe :

```
$ ls | wc -w [Entrée]
```

Cette commande, lancée dans votre répertoire personnel, prend la sortie de la commande **ls** et demande à la commande **wc** de compter le nombre de mots inclus dans la sortie de ls :

```
[trainee@centos7 ~]$ ls | wc -w
17
```



**Important :** Il est à noter qu'il est possible de relier plusieurs tubes dans la même commande.

Rappelez-vous que la sortie standard ne peut être redirigée que dans une seule direction. Afin de pouvoir rediriger la sortie standard vers un fichier **et** la visualiser à l'écran, nous devons utiliser la commande **tee** avec un pipe :

```
[trainee@centos7 ~]$ date | tee file1
Mon 28 Nov 16:14:24 CET 2016
[trainee@centos7 ~]$ cat file1
Mon 28 Nov 16:14:24 CET 2016
```

Cette même technique nous permet de créer **deux fichiers** :

```
$ date | tee file1 > file2 [Entrée]
```

```
[trainee@centos7 ~]$ date | tee file1 > file2
[trainee@centos7 ~]$ cat file1
Mon 28 Nov 16:15:57 CET 2016
[trainee@centos7 ~]$ cat file2
Mon 28 Nov 16:15:57 CET 2016
```



**Important** : Par défaut la commande tee écrase le fichier de destination. Pour ajouter des données supplémentaires au même fichier cible, il convient d'utiliser l'option **-a** de la commande tee.

## Substitutions de Commandes

Il est parfois intéressant, notamment dans les scripts, de remplacer une commande par sa valeur de sa sortie. Afin d'illustrer ce point, considérons les commandes suivantes :

```
[trainee@centos7 ~]$ echo date
date
[trainee@centos7 ~]$ echo $(date)
Mon 28 Nov 16:19:35 CET 2016
[trainee@centos7 ~]$ echo `date`
Mon 28 Nov 16:19:35 CET 2016
```



**Important** : Notez le format de chaque substitution **\$(commande)** ou **`commande`**. Sur un clavier français, l'anti-côte est accessible en utilisant les touches **Alt Gr** et **77**.

## Chainage de Commandes

Il est possible de regrouper des commandes à l'aide d'un sous-shell :

```
$ (ls -l; ps; who) > list [Entrée]
```

Cet exemple envoie le résultat des trois commandes vers le fichier **list** en les traitant en tâches de fond.

Les commandes peuvent être aussi chainées en fonction du code retour de la commande précédente.

**&&** est utilisé afin de s'assurer que la deuxième commande s'exécute dans le cas où la valeur du statut de sortie est 0, autrement dit qu'il n'y a pas eu d'erreurs.

**||** est utilisé afin de s'assurer de l'inverse.

Le syntaxe de cette commande est :

```
Commande1 && Commande2
```

Dans ce cas, Commande 2 est exécutée uniquement dans le cas où Commande1 s'est exécuté sans erreur

Ou :

```
Commande1 || Commande2
```

Dans ce cas, Commande2 est exécuté si Commande1 a rencontré une erreur.

## Affichage des variables du shell

Une variable du shell peut être affichée grâce à la commande :

```
$ echo $VARIABLE [Entrée]
```

## Les variables principales

| Variable       | Description   |
|----------------|---|
| BASH           | Le chemin complet du shell.   |
| BASH_VERSION   | La version du shell.  |
| EUID           | EUID de l'utilisateur courant.  |
| UID            | UID de l'utilisateur courant.   |
| PPID           | Le PID du processus père.   |
| PWD            | Le répertoire courant.  |
| OLDPWD         | Le répertoire avant la dernière commande cd. Même chose que la commande <b>cd -</b> . |
| RANDOM         | Un nombre aléatoire entre 0 et 32767  |
| SECONDS        | Le nombre de secondes écoulées depuis le lancement du shell                           |
| LINES          | Le nombre de lignes de l'écran.   |
| COLUMNS        | La largeur de l'écran.  |
| HISTFILE       | Le fichier historique   |
| HISTFILESIZE   | La taille du fichier historique   |
| HISTSIZE       | Le nombre de commandes mémorisées dans le fichier historique                          |
| HISTCMD        | Le numéro de la commande courante dans l'historique                                   |
| HISTCONTROL    | <b>ignorespace</b> ou <b>ignoredups</b> ou <b>ignoreboth</b>                          |
| HOME           | Le répertoire de connexion.   |
| HOSTTYPE       | Le type de machine.   |
| OSTYPE         | Le système d'exploitation.  |
| MAIL           | Le fichier contenant le courrier.   |
| MAILCHECK      | La fréquence de vérification du courrier en secondes.                                 |
| PATH           | Le chemin de recherche des commandes.   |
| PROMPT_COMMAND | La commande exécutée avant chaque affichage du prompt.                                |
| PS1            | Le prompt par défaut.   |
| PS2            | Le deuxième prompt par défaut   |
| PS3            | Le troisième prompt par défaut  |
| PS4            | Le quatrième prompt par défaut  |
| SHELL          | Le shell de préférence.   |

| Variable | Description  |
|----------|--|
| SHLVL    | Le nombre d'instances du shell.  |
| TMOUT    | Le nombre de secondes moins 60 d'inactivité avant que le shell exécute la commande <b>exit</b> . |

## Les Variables de Régionalisation et d'Internationalisation

L'**Internationalisation**, aussi appelé **i18n** car il y a 18 lettres entre la lettre **I** et la lettre **n** dans le mot *Internationalization*, consiste à adapter un logiciel aux paramètres variant d'une région à l'autre :

- longueur des mots,
- accents,
- écriture de gauche à droite ou de droite à gauche,
- unité monétaire,
- styles typographiques et modèles rédactionnels,
- unités de mesures,
- affichage des dates et des heures,
- formats d'impression,
- format du clavier,
- etc ...

Le **Régionalisation**, aussi appelé **I10n** car il y a 10 lettres entre la lettre **L** et la lettre **n** du mot *Localisation*, consiste à modifier l'internalisation en fonction d'une région spécifique.

Le code pays complet prend la forme suivante : **langue-PAYS.jeu\_de\_caractères**. Par exemple, pour la langue anglaise les valeurs de langue-PAYS sont :

- en\_GB = Great Britain,
- en\_US = USA,
- en\_AU = Australia,
- en\_NZ = New Zealand,
- en\_ZA = South Africa,
- en\_CA = Canada.

Les variables système les plus importants contenant les informations concernant le régionalisation sont :

| Variable | Description   |
|----------|---|
| LC_ALL   | Avec une valeur non nulle, celle-ci prend le dessus sur la valeur de toutes les autres variables d'internationalisation |
| LANG     | Fournit une valeur par défaut pour les variables d'environnement dont la valeur est nulle ou non définie.               |
| LC_CTYPE | Détermine les paramètres régionaux pour l'interprétation de séquence d'octets de données texte en caractères.           |

Par exemple :

```
[trainee@centos7 ~]$ echo $LC_ALL
en_GB.UTF-8
[trainee@centos7 ~]$ echo $LC_CTYPE

[trainee@centos7 ~]$ echo $LANG
en_GB.UTF-8

[trainee@centos7 ~]$ locale
LANG=en_GB.UTF-8
LC_CTYPE="en_GB.UTF-8"
LC_NUMERIC="en_GB.UTF-8"
LC_TIME="en_GB.UTF-8"
LC_COLLATE="en_GB.UTF-8"
LC_MONETARY="en_GB.UTF-8"
LC_MESSAGES="en_GB.UTF-8"
LC_PAPER="en_GB.UTF-8"
LC_NAME="en_GB.UTF-8"
LC_ADDRESS="en_GB.UTF-8"
LC_TELEPHONE="en_GB.UTF-8"
LC_MEASUREMENT="en_GB.UTF-8"
LC_IDENTIFICATION="en_GB.UTF-8"
LC_ALL=en_GB.UTF-8
```

## Les variables spéciales

| Variable     | Description  |
|--------------|--|
| \$LINENO     | Contient le numéro de la ligne courante du script ou de la fonction                      |
| \$\$         | Contient le PID du shell en cours  |
| \$PPID       | Contient le PID du processus parent du shell en cours                                    |
| \$0          | Contient le nom du script en cours tel que ce nom ait été saisi sur la ligne de commande |
| \$1, \$2 ... | Contient respectivement le premier argument, deuxième argument etc passés au script      |
| \$#          | Contient le nombre d'arguments passés au script  |
| \$*          | Contient l'ensemble des arguments passés au script                                       |
| \$@          | Contient l'ensemble des arguments passés au script                                       |

## La Commande env

La commande **env** envoie sur la sortie standard les valeurs des variables système de l'environnement de l'utilisateur qui l'invoque :

```
[trainee@centos7 ~]$ env
XDG_SESSION_ID=1
HOSTNAME=centos7.fenestros.loc
SELINUX_ROLE_REQUESTED=
TERM=xterm-256color
SHELL=/bin/bash
HISTSIZE=1000
SSH_CLIENT=10.0.2.2 33896 22
SELINUX_USE_CURRENT_RANGE=
SSH_TTY=/dev/pts/0
LC_ALL=en_GB.UTF-8
USER=trainee
LS_COLORS=rs=0:di=38;5;27:ln=38;5;51:mh=44;38;5;15:pi=40;38;5;11:so=38;5;13:do=38;5;5:bd=48;5;232;38;5;11:cd=48;5
;232;38;5;3:or=48;5;232;38;5;9:mi=05;48;5;232;38;5;15:su=48;5;196;38;5;15:sg=48;5;11;38;5;16:ca=48;5;196;38;5;226
:tw=48;5;10;38;5;16:ow=48;5;10;38;5;21:st=48;5;21;38;5;15:ex=38;5;34:*.tar=38;5;9:*.tgz=38;5;9:*.arc=38;5;9:*.arj
=38;5;9:*.taz=38;5;9:*.lha=38;5;9:*.lz4=38;5;9:*.lzh=38;5;9:*.lzma=38;5;9:*.tlz=38;5;9:*.txz=38;5;9:*.tzo=38;5;9
:*.t7z=38;5;9:*.zip=38;5;9:*.z=38;5;9:*.Z=38;5;9:*.dz=38;5;9:*.gz=38;5;9:*.lrz=38;5;9:*.lz=38;5;9:*.lzo=38;5;9:*.x
z=38;5;9:*.bz2=38;5;9:*.bz=38;5;9:*.tbz=38;5;9:*.tbz2=38;5;9:*.tz=38;5;9:*.deb=38;5;9:*.rpm=38;5;9:*.jar=38;5;9:*
.war=38;5;9:*.ear=38;5;9:*.sar=38;5;9:*.rar=38;5;9:*.alz=38;5;9:*.ace=38;5;9:*.zoo=38;5;9:*.cpio=38;5;9:*.7z=38;5
```

```
;9:*.rz=38;5;9:*.cab=38;5;9:*.jpg=38;5;13:*.jpeg=38;5;13:*.gif=38;5;13:*.bmp=38;5;13:*.pbm=38;5;13:*.pgm=38;5;13:*.ppm=38;5;13:*.tga=38;5;13:*.xbm=38;5;13:*.xpm=38;5;13:*.tif=38;5;13:*.tiff=38;5;13:*.png=38;5;13:*.svg=38;5;13:*.svgz=38;5;13:*.mng=38;5;13:*.pcx=38;5;13:*.mov=38;5;13:*.mpg=38;5;13:*.mpeg=38;5;13:*.m2v=38;5;13:*.mkv=38;5;13:*.webm=38;5;13:*.ogm=38;5;13:*.mp4=38;5;13:*.m4v=38;5;13:*.mp4v=38;5;13:*.vob=38;5;13:*.qt=38;5;13:*.nuv=38;5;13:*.wmv=38;5;13:*.ASF=38;5;13:*.rm=38;5;13:*.rmvb=38;5;13:*.flc=38;5;13:*.avi=38;5;13:*.fli=38;5;13:*.flv=38;5;13:*.gl=38;5;13:*.dl=38;5;13:*.xcf=38;5;13:*.xwd=38;5;13:*.yuv=38;5;13:*.cgm=38;5;13:*.emf=38;5;13:*.axv=38;5;13:*.anx=38;5;13:*.ogv=38;5;13:*.ogx=38;5;13:*.aac=38;5;45:*.au=38;5;45:*.flac=38;5;45:*.mid=38;5;45:*.midi=38;5;45:*.mka=38;5;45:*.mp3=38;5;45:*.mpc=38;5;45:*.ogg=38;5;45:*.ra=38;5;45:*.wav=38;5;45:*.axa=38;5;45:*.oga=38;5;45:*.spx=38;5;45:*.xspf=38;5;45:  
MAIL=/var/spool/mail/trainee  
PATH=/usr/local/bin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/sbin:/home/trainee/.local/bin:/home/trainee/bin  
PWD=/home/trainee  
LANG=fr_FR.UTF-8  
SELINUX_LEVEL_REQUESTED=  
HISTCONTROL=ignoredups  
SHLVL=1  
HOME=/home/trainee  
LOGNAME=trainee  
SSH_CONNECTION=10.0.2.2 33896 192.168.1.99 22  
LESSOPEN=||/usr/bin/lesspipe.sh %s  
XDG_RUNTIME_DIR=/run/user/1000  
_= /usr/bin/env  
OLDPWD=/home/trainee/training
```

La commande peut aussi être utilisée pour fixer une variable lors de l'exécution d'une commande. Par exemple, pour lancer **xterm** avec la variable **EDITOR** fixée à **vi** :

```
$ env EDITOR=vi xterm
```

## Options du Shell Bash

Pour visualiser les options du shell bash, il convient d'utiliser la commande **set** :

```
$ set -o [Entrée]
```

Par exemple :

```
[trainee@centos7 ~]$ set -o
allelexport      off
braceexpand      on
emacs           on
errexit          off
errtrace         off
functrace        off
hashall          on
histexpand       on
history          on
ignoreeof        off
interactive-comments  on
keyword          off
monitor          on
noclobber        off
noexec           off
noglob           off
nolog            off
notify           off
nounset          off
onecmd           off
physical          off
pipefail         off
posix             off
privileged       off
verbose          off
vi                off
xtrace           off
```

Pour activer une option il convient de nouveau à utiliser la commande **set** :

```
# set -o allexport [Entrée]
```

Par exemple :

```
[trainee@centos7 ~]$ set -o allexport
[trainee@centos7 ~]$ set -o
allexport      on
braceexpand    on
...
```

Notez que l'option **allexport** a été activée.

Pour désactiver une option, on utilise la commande **set** avec l'option **+o** :

```
$ set +o allexport [Entrée]
```

```
[trainee@centos7 ~]$ set +o allexport
[trainee@centos7 ~]$ set -o
allexport      off
braceexpand    on
...
```

Parmi les options, voici la description des plus intéressantes :

| Option    | Valeur par Défaut | Description  |
|-----------|-------------------|--|
| allexport | off               | Le shell export automatiquement toute variable                           |
| emacs     | on                | L'édition de la ligne de commande est au style emacs                     |
| history   | on                | L'historique des commandes est activé                                    |
| noclobber | off               | Les simples re-directions n'écrasent pas le fichier de destination       |
| noglob    | off               | Désactive l'expansion des caractères génériques                          |
| nounset   | off               | Le shell retourne une erreur lors de l'expansion d'une variable inconnue |
| verbose   | off               | Affiche les lignes de commandes saisies                                  |
| vi        | off               | L'édition de la ligne de commande est au style vi                        |

## Exemples

### noclobber

```
[trainee@centos7 ~]$ set -o noclobber
[trainee@centos7 ~]$ pwd > file
-bash: file: cannot overwrite existing file
[trainee@centos7 ~]$ pwd > file
-bash: file: cannot overwrite existing file
[trainee@centos7 ~]$ pwd >| file
[trainee@centos7 ~]$ set +o noclobber
```



**Important** : Notez que l'option **noclobber** peut être contournée en utilisant la redirection suivie par le caractère |.

### noglob

```
[trainee@centos7 ~]$ set -o noglob
[trainee@centos7 ~]$ echo *
*
[trainee@centos7 ~]$ set +o noglob
[trainee@centos7 ~]$ echo *
aac abc bca codes Desktop Documents Downloads errorlog file file1 Music Pictures Public Templates training Videos
vitext xyz
```



**Important** : Notez que l'effet du caractère spécial est annulé sous l'influence de l'option **noglob**.

## nounset

```
[trainee@centos7 ~]$ set -o nounset
[trainee@centos7 ~]$ echo $FENESTROS
-bash: FENESTROS: unbound variable
[trainee@centos7 ~]$ set +o nounset
[trainee@centos7 ~]$ echo $FENESTROS

[trainee@centos7 ~]$
```



**Important** : Notez que la variable inexistante **\$FENESTROS** est identifiée comme telle sous l'influence de l'option **nounset**. Or le comportement habituel de Linux est de retourner une ligne vide qui n'indique pas si la variable n'existe pas ou si elle est simplement vide.

# Les Scripts Shell

Le but de la suite de cette unité est de vous amener au point où vous êtes capable de comprendre et de déchiffrer les scripts, notamment les scripts de démarrage ainsi que les scripts de contrôle des services.

Écrire des scripts compliqués est en dehors de la portée de cette unité car il nécessite une approche programmation qui ne peut être adressée que lors d'une formation dédiée à l'écriture des scripts.

## Exécution

Un script shell est un fichier dont le contenu est lu en entrée standard par le shell. Le contenu du fichier est lu et exécuté d'une manière séquentielle. Afin qu'un script soit exécuté, il suffit qu'il puisse être lu auquel cas le script est exécuté par un shell fils soit en l'appelant en argument à l'appel du shell :

**/bin/bash myscript**

soit en redirigeant son entrée standard :

**/bin/bash < myscript**

Dans le cas où le droit d'exécution est positionné sur le fichier script et à condition que celui-ci se trouve dans un répertoire spécifié dans le PATH de l'utilisateur qui le lance, le script peut être lancé en l'appelant simplement par son nom :

**myscript**

Pour lancer le script sans qu'il soit dans un répertoire du PATH, il convient de se placer dans le répertoire contenant le script et de le lancer ainsi :

**./myscript**

Dans le cas où le script doit être exécuté par le shell courant, dans les mêmes conditions que l'exemple précédent, et non par un shell fils, il convient de le lancer ainsi :

**. myscript**

Dans un script il est fortement conseillé d'inclure des commentaires. Les commentaires permettent à d'autres personnes de comprendre le script. Toute ligne de commentaire commence avec le caractère #.

Il existe aussi un **pseudo commentaire** qui est placé au début du script. Ce pseudo commentaire permet de stipuler quel shell doit être utilisé pour l'exécution du script. L'exécution du script est ainsi rendu indépendant du shell de l'utilisateur qui le lance. Le pseudo commentaire commence avec les caractères **#!**. Chaque script commence donc par une ligne similaire à celle-ci :

```
#!/bin/sh
```

Puisque un script contient des lignes de commandes qui peuvent être saisies en shell interactif, il est souvent issu d'une procédure manuelle. Afin de faciliter la création d'un script il existe une commande, **script**, qui permet d'enregistrer les textes sortis sur la sortie standard, y compris le prompt dans un fichier dénommé **typescript**. Afin d'illustrer l'utilisation de cette commande, saisissez la suite de commandes suivante :

```
[trainee@centos7 ~]$ script
Script started, file is typescript
[trainee@centos7 ~]$ pwd
/home/trainee
```

```
[trainee@centos7 ~]$ ls
aac bca Desktop Downloads fichier1 file Music Public training Videos xyz
abc codes Documents errorlog fichier2 file1 Pictures Templates typescript vitext
[trainee@centos7 ~]$ exit
exit
Script done, file is typescript
[trainee@centos7 ~]$ cat typescript
Script started on Tue 29 Nov 2016 03:58:33 CET
[trainee@centos7 ~]$ pwd
/home/trainee
[trainee@centos7 ~]$ ls
aac bca Desktop Downloads fichier1 file Music Public training Videos xyz
abc codes Documents errorlog fichier2 file1 Pictures Templates typescript vitext
[trainee@centos7 ~]$ exit
exit
```

Script done on Tue 29 Nov 2016 03:58:40 CET

Cette procédure peut être utilisée pour enregistrer une suite de commandes longues et compliquées afin d'écrire un script.

Pour illustrer l'écriture et l'exécution d'un script, éditez le fichier **myscript** avec **vi** :

```
$ vi myscript [Entrée]
```

Éditez votre fichier ainsi :

```
pwd
ls
```

Sauvegardez votre fichier. Lancez ensuite votre script en passant le nom du fichier en argument à /bin/bash :

```
[trainee@centos7 ~]$ vi myscript
[trainee@centos7 ~]$ /bin/bash myscript
/home/trainee
```

```
aac  codes  Downloads  fichier2  myscript  Public      typescript  xyz
abc  Desktop  errorlog  file      Music      Templates  Videos
bca  Documents  fichier1  file1    Pictures   training   vitext
```

Lancez ensuite le script en redirigeant son entrée standard :

```
[trainee@centos7 ~]$ /bin/bash < myscript
/home/trainee
aac  codes  Downloads  fichier2  myscript  Public      typescript  xyz
abc  Desktop  errorlog  file      Music      Templates  Videos
bca  Documents  fichier1  file1    Pictures   training   vitext
```

Pour lancer le script en l'appelant simplement par son nom, son chemin doit être inclus dans votre PATH:

```
[trainee@centos7 ~]$ echo $PATH
/usr/local/bin:/usr/bin:/usr/local/sbin:/usr/sbin:/home/trainee/.local/bin:/home/trainee/bin
```

Dans le cas de RHEL/CentOS, même si PATH contient \$HOME/bin, le répertoire n'existe pas :

```
[trainee@centos7 ~]$ ls
aac  codes  Downloads  fichier2  myscript  Public      typescript  xyz
abc  Desktop  errorlog  file      Music      Templates  Videos
bca  Documents  fichier1  file1    Pictures   training   vitext
```

Créez donc ce répertoire :

```
[trainee@centos7 ~]$ mkdir bin
```

Ensuite déplacez votre script dans ce répertoire et rendez-le exécutable pour votre utilisateur :

```
[trainee@centos7 ~]$ mv myscript ~/bin
[trainee@centos7 ~]$ chmod u+x ~/bin/myscript
```

Exécutez maintenant votre script en l'appelant par son nom à partir du répertoire **/tmp** :

```
[trainee@centos7 tmp]$ myscript
/tmp
hsperfdata_root  systemd-private-e526abcf335b40949dfc725f28456502-cups.service-u0xGiL
```

Placez-vous dans le répertoire contenant le script et saisissez les commandes suivantes :

- ./myscript
- . myscript

```
[trainee@centos7 tmp]$ cd ~/bin
[trainee@centos7 bin]$ ./myscript
/home/trainee/bin
myscript
[trainee@centos7 bin]$ . myscript
/home/trainee/bin
myscript
```



**A faire** : Notez bien la différence entre les sorties de cette dernière commande et la précédente. Expliquez pourquoi.

## La commande read

La commande **read** lit son entrée standard et affecte les mots saisis dans la ou les variable(s) passée(s) en argument. La séparation entre le contenu des variables est l'espace. Par conséquent il est intéressant de noter les exemples suivants :

```
[trainee@centos7 bin]$ read var1 var2 var3 var4
fenistros edu is great!
[trainee@centos7 bin]$ echo $var1
fenistros
```

```
[trainee@centos7 bin]$ echo $var2
edu
[trainee@centos7 bin]$ echo $var3
is
[trainee@centos7 bin]$ echo $var4
great!
```



**Important:** Notez que chaque champs a été placé dans une variable différente. Notez aussi que par convention les variables déclarées par des utilisateurs sont en minuscules afin de les distinguer des variables système qui sont en majuscules.

```
[trainee@centos7 bin]$ read var1 var2
fenistros edu is great!
[trainee@centos7 bin]$ echo $var1
fenistros
[trainee@centos7 bin]$ echo $var2
edu is great!
```



**Important :** Notez que dans le deuxième cas, le reste de la ligne après le mot *fenistros* est mis dans **\$var2**.

## Code de retour

La commande **read** renvoie un code de retour de **0** dans le cas où elle ne reçoit pas l'information **fin de fichier** matérialisée par les touches **Ctrl+D**. Le contenu de la variable **var** peut être vide et la valeur du code de retour **0** grâce à l'utilisation de la touche **Entrée** :

```
[trainee@centos7 bin]$ read var
```

↔ Entrée

```
[trainee@centos7 bin]$ echo $?  
0  
[trainee@centos7 bin]$ echo $var  
  
[trainee@centos7 bin]$
```

Le contenu de la variable **var** peut être vide et la valeur du code de retour **autre que 0** grâce à l'utilisation des touches **Ctrl+D** :

```
[trainee@centos7 bin]$ read var
```

**Ctrl+D**

```
[trainee@centos7 bin]$ echo $?  
1  
[trainee@centos7 bin]$ echo $var  
  
[trainee@centos7 bin]$
```

## La variable IFS

La variable IFS contient par défaut les caractères **Espace**, **Tab** et **Entrée** :

```
[trainee@centos7 bin]$ echo "$IFS" | od -c  
00000000  \t  \n  \n  
00000004
```



**Important** : La commande **od** (*Octal Dump*) renvoie le contenu d'un fichier ou de l'entrée standard au format octal. Ceci est utile afin de visualiser les caractères non-imprimables. L'option **-c** permet de sélectionner des caractères ASCII ou des backslash dans le fichier ou dans le contenu fourni à l'entrée standard.

La valeur de cette variable définit donc le séparateur de mots lors de la saisie des contenus des variables avec la commande **read**. La valeur de la variable **IFS** peut être modifiée :

```
[trainee@centos7 bin]$ OLDIFS="$IFS"
[trainee@centos7 bin]$ IFS=":"
[trainee@centos7 bin]$ echo "$IFS" | od -c
00000000  :  \n
00000002
```

De cette façon l'espace redevient un caractère normal :

```
[trainee@centos7 bin]$ read var1 var2 var3
fenestros:edu is:great!
[trainee@centos7 bin]$ echo $var1
fenestros
[trainee@centos7 bin]$ echo $var2
edu is
[trainee@centos7 bin]$ echo $var3
great!
```

Restaurez l'ancienne valeur de IFS avec la commande **IFS="\$OLDIFS"**

```
[trainee@centos7 bin]$ IFS="$OLDIFS"
[trainee@centos7 bin]$ echo "$IFS" | od -c
00000000  \t  \n  \n
00000004
```

## La commande **test**

La commande **test** peut être utilisée avec deux syntaxes :

**test** *expression*

ou

[Espace]*expression*[Espace]

## Tests de Fichiers

| Test                  | Description  |
|-----------------------|--|
| -f fichier            | Retourne vrai si fichier est d'un type standard        |
| -d fichier            | Retourne vrai si fichier est d'un type répertoire      |
| -r fichier            | Retourne vrai si l'utilisateur peut lire fichier       |
| -w fichier            | Retourne vrai si l'utilisateur peut modifier fichier   |
| -x fichier            | Retourne vrai si l'utilisateur peut exécuter fichier   |
| -e fichier            | Retourne vrai si fichier existe                        |
| -s fichier            | Retourne vrai si fichier n'est pas vide                |
| fichier1 -nt fichier2 | Retourne vrai si fichier1 est plus récent que fichier2 |
| fichier1 -ot fichier2 | Retourne vrai si fichier1 est plus ancien que fichier2 |
| fichier1 -ef fichier2 | Retourne vrai si fichier1 est identique à fichier2     |

Testez si le fichier **a100** est un fichier ordinaire :

```
[trainee@centos7 bin]$ cd ../training/
[trainee@centos7 training]$ test -f a100
[trainee@centos7 training]$ echo $?
0
[trainee@centos7 training]$ [ -f a100 ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
0
```

Testez si le fichier a101 existe :

```
[trainee@centos7 training]$ [ -f a101 ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
```

1

Testez si /home/trainee/training est un répertoire :

```
[trainee@centos7 training]$ [ -d /home/trainee/training ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
0
```

## Tests de chaînes de caractère

| Test               | Description  |
|--------------------|--|
| -n chaîne          | Retourne vrai si chaîne n'est pas de longueur 0    |
| -z chaîne          | Retourne vrai si chaîne est de longueur 0          |
| string1 = string2  | Retourne vrai si string1 est égale à string2       |
| string1 != string2 | Retourne vrai si string1 est différente de string2 |
| string1            | Retourne vrai si string1 n'est pas vide            |

Testez si les deux chaînes sont égales :

```
[trainee@centos7 training]$ string1="root"
[trainee@centos7 training]$ string2="fenestros"
[trainee@centos7 training]$ [ $string1 = $string2 ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
1
```

Testez si la string1 n'a pas de longueur 0 :

```
[trainee@centos7 training]$ [ -n $string1 ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
0
```

Testez si la string1 a une longueur de 0 :

```
[trainee@centos7 training]$ [ -z $string1 ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
1
```

## Tests sur des nombres

| Test              | Description  |
|-------------------|--|
| value1 -eq value2 | Retourne vrai si value1 est égale à value2               |
| value1 -ne value2 | Retourne vrai si value1 n'est pas égale à value2         |
| value1 -lt value2 | Retourne vrai si value1 est inférieure à value2          |
| value1 -le value2 | Retourne vrai si value1 est inférieur ou égale à value2  |
| value1 -gt value2 | Retourne vrai si value1 est supérieure à value2          |
| value1 -ge value2 | Retourne vrai si value1 est supérieure ou égale à value2 |

Comparez les deux nombres **value1** et **value2** :

```
[trainee@centos7 training]$ read value1
35
[trainee@centos7 training]$ read value2
23
[trainee@centos7 training]$ [ $value1 -lt $value2 ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
1
[trainee@centos7 training]$ [ $value2 -lt $value1 ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
0
[trainee@centos7 training]$ [ $value2 -eq $value1 ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
1
```

## Les opérateurs

| Test                       | Description   |
|----------------------------|---|
| !expression                | Retourne vrai si expression est fausse                    |
| expression1 -a expression2 | Représente un et logique entre expression1 et expression2 |
| expression1 -o expression2 | Représente un ou logique entre expression1 et expression2 |
| \(expression\)             | Les parenthèses permettent de regrouper des expressions   |

Testez si \$file n'est pas un répertoire :

```
[trainee@centos7 training]$ file=a100
[trainee@centos7 training]$ [ ! -d $file ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
0
```

Testez si \$directory est un répertoire **et** si l'utilisateur à le droit de le traverser :

```
[trainee@centos7 training]$ directory=/usr
[trainee@centos7 training]$ [ -d $directory -a -x $directory ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
0
```

Testez si l'utilisateur peut écrire dans le fichier a100 **et** /usr est un répertoire **ou** /tmp est un répertoire :

```
[trainee@centos7 training]$ [ -w a100 -a \( -d /usr -o -d /tmp \) ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
0
```

## Tests d'environnement utilisateur

| Test      | Description   |
|-----------|---|
| -o option | Retourne vrai si l'option du shell "option" est activée |

```
[trainee@centos7 training]$ [ -o allexport ]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
1
```

## La commande [[ expression ]]

La commande **[[ Espace expression Espace ]]** est une amélioration de la commande **test**. Les opérateurs de la commande test sont compatibles avec la commande [[ expression ]] sauf **-a** et **-o** qui sont remplacés par **&&** et **||** respectivement :

| Test                       | Description  |
|----------------------------|--|
| !expression                | Retourne vrai si expression est fausse                           |
| expression1 && expression2 | Représente un <b>et</b> logique entre expression1 et expression2 |
| expression1    expression2 | Représente un <b>ou</b> logique entre expression1 et expression2 |
| (expression)               | Les parenthèses permettent de regrouper des expressions          |

D'autres opérateurs ont été ajoutés :

| Test              | Description  |
|-------------------|--|
| string = modèle   | Retourne vrai si chaîne correspond au modèle                   |
| string != modèle  | Retourne vrai si chaîne ne correspond pas au modèle            |
| string1 < string2 | Retourne vrai si string1 est lexicographiquement avant string2 |
| string1 > string2 | Retourne vrai si string1 est lexicographiquement après string2 |

Testez si l'utilisateur peut écrire dans le fichier a100 **et** /usr est un répertoire **ou** /tmp est un répertoire :

```
[trainee@centos7 training]$ [[ -w a100 && ( -d /usr || -d /tmp ) ]]
[trainee@centos7 training]$ echo $?
0
```

## Opérateurs du shell

| Opérateur              | Description  |
|------------------------|--|
| Commande1 && Commande2 | Commande 2 est exécutée si la première commande renvoie un code vrai |
| Commande1    Commande2 | Commande 2 est exécutée si la première commande renvoie un code faux |

```
[trainee@centos7 training]$ [[ -d /root ]] && echo "The root directory exists"
The root directory exists
[trainee@centos7 training]$ [[ -d /root ]] || echo "The root directory exists"
[trainee@centos7 training]$
```

## L'arithmétique

### La commande expr

La commande **expr** prend la forme :

expr **Espace** value1 **Espace** opérateur **Espace** value2 **Entrée**

ou

expr **Tab** value1 **Tab** opérateur **Tab** value2 **Entrée**

ou

expr **Espace** chaîne **Espace** : **Espace** expression\_régulière **Entrée**

ou

expr **Tab** chaîne **Tab** : **Tab** expression\_régulière **Entrée**

## Opérateurs Arithmétiques

| Opérateur | Description    |
|-----------|----------------|
| +         | Addition       |
| -         | Soustraction   |
| \*        | Multiplication |
| /         | Division       |
| %         | Modulo         |
| \( \)     | Parenthèses    |

## Opérateurs de Comparaison

| Opérateur | Description       |
|-----------|-------------------|
| \<        | Inférieur         |
| \<=       | Inférieur ou égal |
| \>        | Supérieur         |
| \>=       | Supérieur ou égal |
| =         | égal              |
| !=        | inégal            |

## Opérateurs Logiques

| Opérateur | Description |
|-----------|-------------|
| \         | ou logique  |
| \&        | et logique  |

Ajoutez 2 à la valeur de \$x :

```
[trainee@centos7 training]$ x=2
[trainee@centos7 training]$ expr $x + 2
4
```

Si les espaces sont retirés, le résultat est tout autre :

```
[trainee@centos7 training]$ expr $x+2
2+2
```

Les opérateurs doivent être protégés :

```
[trainee@centos7 training]$ expr $x * 2
expr: syntax error
[trainee@centos7 training]$ expr $x \* 2
4
```

Mettez le résultat d'un calcul dans une variable :

```
[trainee@centos7 training]$ resultat=`expr $x + 10`
[trainee@centos7 training]$ echo $resultat
12
```

## La commande let

La commande let est l'équivalent de la commande ((expression)). La commande ((expression)) est une amélioration de la commande **expr** :

- plus grand nombre d'opérateurs
- pas besoin d'espaces ou de tabulations entre les arguments
- pas besoin de préfixer les variables d'un \$
- les caractères spéciaux du shell n'ont pas besoin d'être protégés
- les affectations se font dans la commande
- exécution plus rapide

## Opérateurs Arithmétiques

| Opérateur | Description  |
|-----------|--------------|
| +         | Addition     |
| -         | Soustraction |

| Opérateur | Description    |
|-----------|----------------|
| *         | Multiplication |
| /         | Division       |
| %         | Modulo         |
| ^         | Puissance      |

### Opérateurs de comparaison

| Opérateur | Description       |
|-----------|-------------------|
| <         | Inférieur         |
| <=        | Inférieur ou égal |
| >         | Supérieur         |
| >=        | Supérieur ou égal |
| ==        | égal              |
| !=        | inégal            |

### Opérateurs Logiques

| Opérateur | Description      |
|-----------|------------------|
| &&        | et logique       |
|           | ou logique       |
| !         | négation logique |

### Opérateurs travaillant sur les bits

| Opérateur | Description               |
|-----------|---------------------------|
| ~         | négation binaire          |
| >>        | décalage binaire à droite |
| <<        | décalage binaire à gauche |
| &         | et binaire                |
|           | ou binaire                |
| ^         | ou exclusif binaire       |

```
[trainee@centos7 training]$ x=2
[trainee@centos7 training]$ ((x=$x+10))
[trainee@centos7 training]$ echo $x
12
[trainee@centos7 training]$ ((x=$x+20))
[trainee@centos7 training]$ echo $x
32
```

## Structures de contrôle

### If

La syntaxe de la commande If est la suivante :

```
if condition
then
    commande(s)
else
    commande(s)
fi
```

ou :

```
if condition
then
    commande(s)
    commande(s)
fi
```

ou encore :

```
if condition
then
    commande(s)
elif condition
then
    commande(s)
elif condition
then
    commande(s)
else
    commande(s)
fi
```

Créez le script **user\_check** suivant :

```
#!/bin/bash
if [ $# -ne 1 ] ; then
    echo "Mauvais nombre d'arguments"
    echo "Usage : $0 nom_utilisateur"
    exit 1
fi
if grep "^\$1:" /etc/passwd > /dev/null
then
    echo "Utilisateur $1 est défini sur ce système"
else
    echo "Utilisateur $1 n'est pas défini sur ce système"
fi
exit 0
```

Testez-le :

```
[trainee@centos7 training]$ chmod 770 user_check
[trainee@centos7 training]$ ./user_check
```

```
Mauvais nombre d'arguments
Usage : ./user_check nom_utilisateur
[trainee@centos7 training]$ ./user_check root
Utilisateur root est défini sur ce système
[trainee@centos7 training]$ ./user_check mickey mouse
Mauvais nombre d'arguments
Usage : ./user_check nom_utilisateur
[trainee@centos7 training]$ ./user_check "mickey mouse"
Utilisateur mickey mouse n'est pas défini sur ce système
```

## case

La syntaxe de la commande case est la suivante :

```
case $variable in
modele1) commande
...
;;
modele2) commande
...
;;
modele3 | modele4 | modele5 ) commande
...
;;
esac
```

## Exemple

```
case "$1" in
  start)
    start
```

```
;;
stop)
    stop
    ;;
restart|reload)
    stop
    start
    ;;
status)
    status
    ;;
*)
    echo $"Usage: $0 {start|stop|restart|status}"
    exit 1
esac
```



**Important :** L'exemple indique que dans le cas où le premier argument qui suit le nom du script contenant la clause **case** est **start**, la fonction *start* sera exécutée. La fonction *start* n'a pas besoin d'être définie dans **case** et est donc en règle générale définie en début de script. La même logique est appliquée dans le cas où le premier argument est **stop**, **restart** ou **reload** et **status**. Dans tous les autres cas, représentés par une étoile, **case** affichera la ligne **Usage: \$0 {start|stop|restart|status}** où \$0 est remplacé par le nom du script.

## Boucles

### for

La syntaxe de la commande for est la suivante :

```
for variable in liste_variables
do
```

```
    commande(s)
done
```

## while

La syntaxe de la commande while est la suivante :

```
while condition
do
    commande(s)
done
```

### Exemple

```
U=1
while [ $U -lt $MAX_ACCOUNTS ]
do
useradd fenestros"$U" -c fenestros"$U" -d /home/fenestros"$U" -g staff -G audio,fuse -s /bin/bash 2>/dev/null
useradd fenestros"$U"\$ -g machines -s /dev/false -d /dev/null 2>/dev/null
echo "Compte fenestros$U créé"
let U=U+1
done
```

## Scripts de Démarrage

Quand Bash est appelé en tant que shell de connexion, il exécute des scripts de démarrage dans l'ordre suivant :

- **/etc/profile**,
- **~/.bash\_profile** ou **~/.bash\_login** ou **~/.profile** selon la distribution,

Dans le cas de RHEL/CentOS, le système exécute le fichier **~/.bash\_profile**.

Quand un shell de login se termine, Bash exécute le fichier **~/.bash\_logout** si celui-ci existe.

Quand bash est appelé en tant que shell interactif qui n'est pas un shell de connexion, il exécute le script **~/.bashrc**.

## LAB #1- Scripts de Démarrage



**A faire** : En utilisant vos connaissances acquises dans ce module, expliquez les scripts suivants ligne par ligne.

### ~/.bash\_profile

```
[trainee@centos7 training]$ cat ~/.bash_profile
# .bash_profile

# Get the aliases and functions
if [ -f ~/.bashrc ]; then
    . ~/.bashrc
fi

# User specific environment and startup programs

PATH=$PATH:$HOME/.local/bin:$HOME/bin

export PATH
```

### ~/.bashrc

```
[trainee@centos7 training]$ cat ~/.bashrc
# .bashrc

# Source global definitions
if [ -f /etc/bashrc ]; then
    . /etc/bashrc
fi

# Uncomment the following line if you don't like systemctl's auto-paging feature:
# export SYSTEMD_PAGER=

# User specific aliases and functions
```

Copyright © 2023 Hugh Norris.

From:  
<https://ittraining.team/> - **www.ittraining.team**

Permanent link:  
<https://ittraining.team/doku.php?id=elearning:workbooks:centos:6:utilisateur:l105>

Last update: **2023/02/14 08:27**

