

Administration d'un système GNU / Linux

03 — Scripts bash

Anthony Labarre

上海师范大学

27 octobre 2022



Commandes plus complexes

- Il arrive que l'on écrive des combinaisons de commandes que l'on a envie de réutiliser ;
- On n'a pas envie de les apprendre par cœur, et elles sont parfois longues à écrire ;
- On peut définir des “synonymes” pour ces commandes ;

Exemple

```
$ mise_a_jour
```

au lieu de

```
$ sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade
```

Commandes plus complexes

- Ces synonymes se définissent avec la commande `alias`;
- La syntaxe est simple :

```
alias nouvelle_commande='autre commande'
```

Exemple

Pour l'exemple précédent :

```
alias mise_a_jour='sudo apt-get update && sudo apt-get upgrade'
```

Commandes plus complexes

- `alias` sans paramètre donne la liste des synonymes ;
- `unalias` supprime des synonymes :
 - `unalias` commande supprime le synonyme donné en paramètre ;
 - `unalias -a` les supprime tous ;



Les changements ne sont valables que pour la session actuelle !

Commandes plus complexes

- On doit enregistrer les alias dans un fichier pour pouvoir les réutiliser ;
- Nous les placerons dans le fichier `~/.bashrc`, qui est chargé au début de chaque session ;
- Pour recharger `~/.bashrc` sans devoir se reconnecter, on utilise la commande `source ~/.bashrc` ;

Commandes plus complexes

*For almost every purpose, shell functions are preferred over aliases.
[http://www.gnu.org/software/bash/manual/html_node/
Aliases.html#Aliases](http://www.gnu.org/software/bash/manual/html_node/Aliases.html#Aliases)*

- Les `alias` sont utiles mais limités : on ne peut pas les “paramétrer” ;
- Il est donc souvent utile de pouvoir écrire des fonctions, ou des programmes plus complexes qu’on réutilisera ;
- Pour y arriver, il faut connaître le langage du *shell* qu’on utilise ;

Références sur la programmation pour bash

La référence suivante est très complète et pédagogique :



“Advanced Bash-Scripting Guide : An in-depth exploration of the art of shell scripting”, de Mendel Cooper

<https://tldp.org/LDP/abs/html/>

En-tête : #!



Il existe **beaucoup** de *shells* différents : nous ne parlerons ici que de `bash`, le plus répandu.

- On utilise le format fichier `.sh` pour nommer les scripts ;
- fichier `.sh` doit être exécutable (utilisez `chmod` si nécessaire) ; on le lance avec la commande `./fichier.sh` ;
- Pour que GNU sache qu'il faut utiliser `bash` pour exécuter votre script, on insère en première ligne ceci :

```
#!/bin/bash
```


Commentaires

- Les commentaires s'écrivent comme en Python : tout ce qui suit un # est ignoré ;
- On ne peut pas commenter plusieurs lignes à la fois (pas d'équivalent de *'''Très \n longue \n chaîne.'''* ou des */* commentaires en C(++) */*);

Variables et affectations

- Pour déclarer une variable, on écrit : `nomvariable=valeur`



N'écrivez pas d'espaces autour du `=` ! Sinon, vous aurez l'erreur "command not found".

- Pour obtenir la **valeur** d'une variable, on utilise l'opérateur `$` (exemple : `$nomvariable`).
- On peut supprimer une variable avec la commande `unset nomvariable;`

Variables et affectations

- L'opérateur \$ permet aussi d'évaluer le résultat d'une commande.

Exemple

On peut mettre la date au format AAAA-MM-JJ dans la variable `aujourd'hui` comme ceci :

```
aujourd'hui=$(date -I)
```

- Attention aux parenthèses !
 - `$date` est la valeur de la variable `date` ;
 - `$(date)` est le résultat de la commande `date` ;

Pas de types

- Les variables en `bash` n'ont pas de type ;
- Elles peuvent être vues comme des chaînes, sur lesquelles on peut parfois faire des calculs ;
- Que se passe-t-il quand on veut utiliser un calcul pour définir une variable ?
- `x=1+1`; `echo $x` donne ... `1+1` ;
- On doit utiliser `x=${1+1}` (anciennes versions de `bash`) ou `x=$((1+1))` (nouvelles versions de `bash`) ;



`bash` ne gère pas les nombres réels :
`x=$((1+1.5))` provoque une erreur ! Il faut utiliser les programmes `bc` ou `dc`.

Pas de types ... mais ...

- On peut quand même tricher un peu pour les types ;
- La commande `declare -i var=42` force `var` à être entière ;
- Donc `var+=1` fait passer sa valeur à 43 ;
- On peut aussi créer des constantes : `declare -r pi=3.14`
(pour *read-only*)
- `pi+=1` provoquera donc une erreur ;



La commande `typeset` est un synonyme de `declare` et fonctionne aussi sous d'autres *shells* (par exemple `ksh`).

Opérateurs et formes condensées

- Les opérations que vous connaissez sont disponibles (+, -, *, /, %, ...);
- Les formes condensées aussi (+=, -=, *=, /=, ...);
- Attention encore une fois aux espaces!
 - ✓ `x+=1` fonctionne (attention au résultat ...);
 - × `x += 1` déclenche une erreur;



Les formes condensées ne fonctionnent pas toujours ... pour être sûr de ne pas avoir de problème, utilisez `let`. Par exemple :

```
let x*=2
```

Instructions conditionnelles (**if**, **elif**, **else**)

Très semblables à Python, mais :

- 1 les tests sont encadrés par des `[[]]` **avec des espaces** ;
- 2 les blocs **if** et **elif** commencent par **then** ;
- 3 la fin d'un **if** doit être marquée par un **fi** ;

En Python

```
if test_1:
    # bloc if
elif test_2:
    # bloc elif
else:
    # bloc else
```

En bash

```
if [[ test_1 ]]
then
    # bloc if
elif [[ test_2 ]]
then
    # bloc elif
else
    # bloc else
fi
```

Comparaisons

Les comparaisons renvoient 0 ou 1 (au lieu de **False** ou **True**) et se font à l'aide des opérateurs suivants :

Comparaison	Opérateur
égalité	<code>\$a == \$b</code>
différence	<code>\$a != \$b</code>
est inférieur	<code>\$a < \$b</code>
est inférieur ou égal	<code>\$a <= \$b</code>
est supérieur	<code>\$a > \$b</code>
est supérieur ou égal	<code>\$a >= \$b</code>

On peut combiner les conditions avec les opérateurs logiques :

- **and**, qu'on écrit `&&` ;
- **or**, qu'on écrit `||` ;
- **not**, qu'on écrit `!` ;



N'oubliez pas d'encadrer les espaces autour des opérateurs !

Boucles **for**

Les **for** fonctionnent comme en C et en Python, mais il faut préciser le début du bloc (et la fin) avec **do** (et **done**).

En Python

```
for x in iterable:  
    # bloc for  
# suite
```

En Python

```
for i in range(1, n):  
    # bloc for  
# suite
```

En C

```
for (int i=0; i<n; i++) {  
    // bloc for  
}
```

En bash

```
for x in iterable  
do  
    # bloc for  
done
```

En bash

```
for i in $(seq n-1)  
do  
    # bloc for  
done
```

En bash

```
for ((i=0; i<n; i++))  
do  
    # bloc for  
done
```

Boucles `while`

Les `while` fonctionnent comme en C et en Python, mais il faut préciser le début du bloc (et la fin) avec `do` (et `done`).

En Python

```
while condition:
    # bloc while
# suite
```

En bash

```
while [[ condition ]]
do
    # bloc while
done
```

Note : il existe aussi des boucles `until`.

Fonctions

On peut aussi créer des fonctions :

En Python

```
def ma_fonction():  
    # code fonction  
    return variable # facultatif  
  
# appel de la fonction  
ma_fonction()
```

En bash

```
ma_fonction() {  
    # code fonction  
    return $variable # facultatif  
}  
  
# appel de la fonction  
ma_fonction
```



Pas de parenthèses en bash pour les appels de fonction !

Paramètres de fonction

- Les fonctions peuvent avoir des paramètres ...
- ... mais on ne les déclare pas !

Exemple

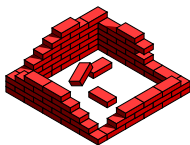
```
saluer() {  
    echo "Bonjour $1 $2! Comment allez-vous?"  
}
```

appel de la fonction

```
ma_fonction monsieur Pingouin
```

- Dans la fonction, `$i` est le *i*-ème paramètre de la fonction ;

Réutilisation de fonctions



- La plupart des langages de programmation permettent de “recycler” du code) l’aide de modules :
 - C(++) : `#include "fichier.h"` ;
 - Python : `import fichier` ;
 - ...
- `bash` ne propose pas ce mécanisme, mais on peut bricoler pour l’obtenir ;

Réutilisation de fonctions

On définit nos fonctions dans `fichier.sh` qu'on chargera dans `programme.sh` avec `source` :

`fichier.sh`

```
# définitions des fonctions
fonction1() {
    # ...
}
fonction2() {
    # ...
}

# rendre visibles les noms des
# fonctions
export -f fonction1
export -f fonction2
```

`programme.sh`

```
source fichier.sh

# fonction1 et fonction2 sont
# maintenant utilisables dans
# programme.sh
```

`export` est indispensable pour que les fonctions soient “visibles” dans `programme.sh` !

Opérations sur les chaînes

Bash	Résultat
<code>\${#chaine}</code>	la longueur de <code>\$chaine</code>
<code>\${chaine:i}</code>	le suffixe de <code>\$chaine</code> démarrant en <code>\$i</code>
<code>\${chaine:i:k}</code>	le suffixe de longueur <code>k</code> de <code>\$chaine</code> démarrant en <code>\$i</code>
<code>\${chaine#chaine2}</code>	retire <code>\$chaine2</code> de <code>\$chaine</code> si c'est un préfixe
<code>\${chaine%chaine2}</code>	retire <code>\$chaine2</code> de <code>\$chaine</code> si c'est un suffixe

Les opérations suivantes remplacent dans `chaine` :

- `${chaine/avant/après}` : la première occurrence de `$avant` par `$après` ;
- `${chaine//avant/après}` : **toutes** les occurrences de `$avant` par `$après` ;
- `${chaine/#avant/après}` : `$avant` par `$après` si `$avant` est un préfixe de chaîne ;
- `${chaine/%avant/après}` : `$avant` par `$après` si `$avant` est un suffixe de chaîne ;

Concaténation et addition

- Comme en Python, l'effet de + dépend du type des variables
...
- ... mais les variables en bash ne sont pas typées ;
- C'est donc à nous de préciser de quel + on parle ;

Exemple

```
$ x=1; y=3; x+= $y; echo $x
```

```
13
```

```
$ x=1; y=3; x=$x+$y; echo $x
```

```
1+3
```

```
$ x=1; y=3; x=$((x+y)); echo $x
```

```
4
```


Structures de données : tableaux

- `bash` permet de stocker des tableaux (*arrays*) comme en C ; ... mais en plus bizarre : les indices ne doivent pas être consécutifs !
- L'accès aux éléments se fait avec `tableau[position]` ;

Exemple (initialisation d'un tableau)

On peut déclarer les éléments avec leur position :

```
tableau[0]="bonjour"  
tableau[1]="tout"  
tableau[2]="le"  
tableau[3]="monde"
```

Ou plus simplement (attention aux parenthèses) :

```
tableau=(bonjour tout le monde)
```

- Attention, consulter une valeur nécessite des accolades (voir la suite) !

Structures de données : tableaux

- On peut aussi initialiser le tableau avec le résultat d'une commande ;

Exemple

```
$ aujourd'hui=$(date -I | sed s/-/' '/g))  
$ echo ${myarray[0]}  
2021  
$ echo ${myarray[1]}  
10  
$ echo ${myarray[2]}  
22
```

- Ceci met l'année, le mois et puis le jour dans le tableau aujourd'hui ;

Structures de données : tableaux

- Très utile : on peut facilement mettre chaque “mot” d’un fichier dans un tableau !

```
$ mots=$(< fichier.txt)
```

- Les espaces sont considérés comme les séparateurs des mots et disparaissent ;
- Si l’on veut les **lignes** du fichier :

```
$ readarray -t lignes < fichier.txt
```

Les opérateurs @ et !

- Pour accéder à l'entièreté du tableau, on utilise l'opérateur @ ;
 - × `echo ${myarray}` n'affiche que `myarray[0]` (s'il existe !)
 - ✓ `echo ${myarray[@]}` affiche tout le tableau ;
- Si l'on veut connaître l'ensemble des **positions** valides du tableau, on rajoute l'opérateur ! devant son nom ;
Exemple : `echo ${!myarray[@]}`
- Enfin, le nombre d'éléments d'un tableau s'obtient à l'aide de `${#tableau[@]}` ;

Itérer sur des tableaux

Ces opérateurs nous permettent de simuler les boucles vues en Python :

En Python

```
for elem in iterable:  
    print(elem)
```

En Python

```
for i in range(len(iterable)):  
    print(i, iterable[i])
```

En bash

```
for elem in ${iterable[@]}  
do  
    echo $elem  
done
```

En bash

```
for i in ${!iterable[@]}  
do  
    echo $i ${iterable[$i]}  
done
```

Manipulation basique de fichiers

On devra fréquemment vérifier des propriétés de nos fichiers. Voici les tests les plus fréquents :

Expression	Signification
-e nom	le fichier (normal, répertoire, ...) nom existe
-d nom	le répertoire nom existe
-f nom	le fichier "normal" existe
-r nom	le fichier nom est lisible
-w filename	le fichier nom est modifiable
-x filename	le fichier nom est exécutable

Utilisation typique

```
if [[ -lettre nom ]]
then
    # du code
fi
```

Paramètres

- Les scripts peuvent prendre des paramètres, accessibles par leur position et \$:
 - \$0 est le nom du script ;
 - \$1 est le premier paramètre ;
 - \$2 est le deuxième paramètre ;
 - ...
- Attention : après \$9, on doit utiliser des accolades (donc \${10}, \${11}, etc.)
- Il y a aussi quelques variables spéciales :
 - \$# est le nombre de paramètres du script ;
 - \$* et @\$ contiennent tous les paramètres du script ;