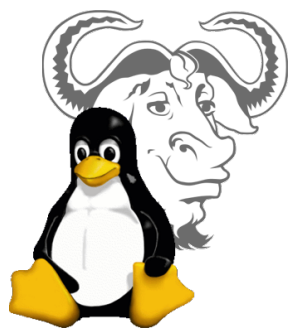
Administration d'un système GNU / Linux

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 ;

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 ;

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 ;

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` ;

Commandes plus complexes

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

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

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 ;

Commandes plus complexes

- `alias` sans paramètre donne la liste des synonymes ;
- `unalias` supprime des synonymes :

Commandes plus complexes

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

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 ;

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 ;

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 ;

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*

- Les `alias` sont utiles mais limités : on ne peut pas les “paramétrer” ;

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*

- 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 ;

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*

- 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 ;

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` ;

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 ;

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".

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`).

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.

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 `aujourdhui` comme ceci :

```
aujourdhui=$(date -I)
```

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 `aujourdhui` comme ceci :

```
aujourdhui=$(date -I)
```

- Attention aux parenthèses !

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 `aujourdhui` comme ceci :

```
aujourdhui=$(date -I)
```

- Attention aux parenthèses !
  - `$date` est la valeur de la variable `date` ;

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 `aujourdhui` comme ceci :

```
aujourdhui=$(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 ;

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 ;

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 ?

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` ;

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) ;

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 ;

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 ;

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 ;

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*)

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 ;

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 (+, -, *, /, %, ...) ;

Opérateurs et formes condensées

- Les opérations que vous connaissez sont disponibles (+, -, *, /, %, ...) ;
- Les formes condensées aussi (+=, -=, *=, /=, ...) ;

Opérateurs et formes condensées

- Les opérations que vous connaissez sont disponibles (+, -, *, /, %, ...) ;
- Les formes condensées aussi (+=, -=, *=, /=, ...) ;
- Attention encore une fois aux espaces !

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 ...) ;

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 ;

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** ;

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` ;

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` ;

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
```

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	`$a == $b`
différence	`$a != $b`
est inférieur	`$a < $b`
est inférieur ou égal	`$a <= $b`
est supérieur	`$a > $b`
est supérieur ou égal	`$a >= $b`

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
```

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 bash

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

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 bash

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

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 bash

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

En bash

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

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
```

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
```

Note : il existe aussi des boucles `until`.

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 :

Fonctions

On peut aussi créer des fonctions :

En Python

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


# appel de la fonction
ma_fonction()
```

Fonctions

On peut aussi créer des fonctions :

En Python

```python
def ma_fonction():
    # code fonction
    return variable # facultatif


# appel de la fonction
ma_fonction()
```

En bash

```bash
ma_fonction() {
    # code fonction
    return $variable # facultatif
}

# appel de la fonction
ma_fonction
```

Fonctions

On peut aussi créer des fonctions :

En Python

```python
def ma_fonction():
    # code fonction
    return variable # facultatif


# appel de la fonction
ma_fonction()
```

En bash

```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 . . .

Paramètres de fonction

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

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
```

Paramètres de fonction

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

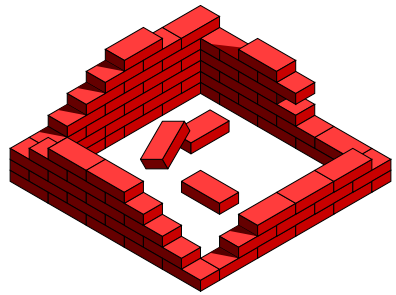
Exemple

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

# appel de la fonction
ma_fonction monsieur Pingouin
```

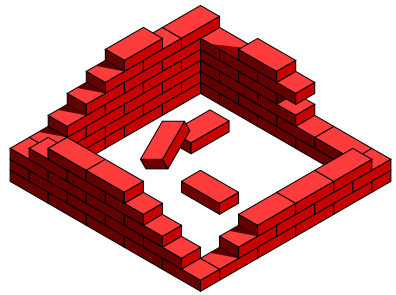
- Dans la fonction, `$i` est le i-ème paramètre de la fonction ;

Réutilisation de fonctions



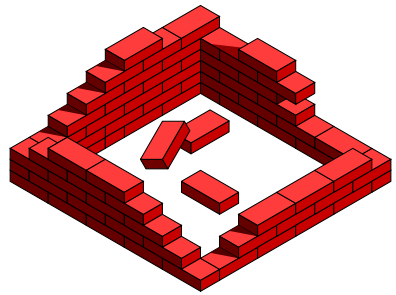
- La plupart des langages de programmation permettent de “recycler” du code) l’aide de modules :

Réutilisation de fonctions



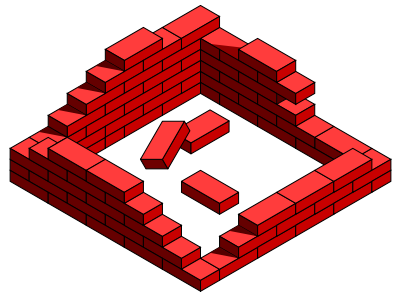
- La plupart des langages de programmation permettent de “recycler” du code) l’aide de modules :
  - C(++) : `#include "fichier.h"` ;

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` ;

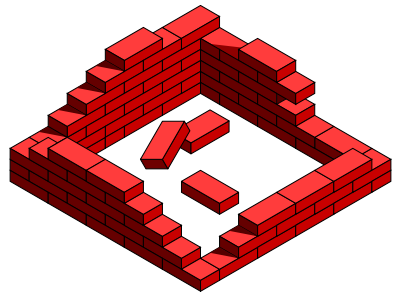
Réutilisation de fonctions



- La plupart des langages de programmation permettent de “recycler” du code) l’aide de modules :
  - C(++) : `#include "fichier.h"` ;
  - Python : `import fichier` ;

    ...

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
`${#chaine}`	la longueur de `$chaine`
`${chaine:i}`	le suffixe de `$chaine` démarrant en `$i`
`${chaine:i:k}`	le suffixe de longueur `k` de `$chaine` démarrant en `$i`
`${chaine#chaine2}`	retire `$chaine2` de `$chaine` si c'est un préfixe
`${chaine%chaine2}`	retire `$chaine2` de `$chaine` si c'est un suffixe

Les opérations suivantes remplacent dans `chaine` :

- `${chaine/avant/après}` : la première occurrence de `$avant` par `$après` ;

Opérations sur les chaînes

Bash	Résultat
`${#chaine}`	la longueur de `$chaine`
`${chaine:i}`	le suffixe de `$chaine` démarrant en `$i`
`${chaine:i:k}`	le suffixe de longueur `k` de `$chaine` démarrant en `$i`
`${chaine#chaine2}`	retire `$chaine2` de `$chaine` si c'est un préfixe
`${chaine%chaine2}`	retire `$chaine2` de `$chaine` 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` ;

Opérations sur les chaînes

Bash	Résultat
`${#chaine}`	la longueur de `$chaine`
`${chaine:i}`	le suffixe de `$chaine` démarrant en `$i`
`${chaine:i:k}`	le suffixe de longueur `k` de `$chaine` démarrant en `$i`
`${chaine#chaine2}`	retire `$chaine2` de `$chaine` si c'est un préfixe
`${chaine%chaine2}`	retire `$chaine2` de `$chaine` 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 `chaine` ;

Opérations sur les chaînes

Bash	Résultat
`${#chaine}`	la longueur de `$chaine`
`${chaine:i}`	le suffixe de `$chaine` démarrant en `$i`
`${chaine:i:k}`	le suffixe de longueur `k` de `$chaine` démarrant en `$i`
`${chaine#chaine2}`	retire `$chaine2` de `$chaine` si c'est un préfixe
`${chaine%chaine2}`	retire `$chaine2` de `$chaine` 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 `chaine` ;
- `${chaine/%avant/après}` : `$avant` par `$après` si `$avant` est un suffixe de `chaine` ;

Concaténation et addition

- Comme en Python, l'effet de + dépend du type des variables ...

Concaténation et addition

- Comme en Python, l'effet de + dépend du type des variables ...
- ... mais les variables en `bash` ne sont pas typées ;

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 ;

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 !

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]` ;

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)
```

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 ;

Structures de données : tableaux

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

Exemple

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

Structures de données : tableaux

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

Exemple

```
$ aujourdhui=($(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 `aujourdhui` ;

Structures de données : tableaux

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

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

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 ;

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 `@` ;

Les opérateurs @ et !

- Pour accéder à l'entièreté du tableau, on utilise l'opérateur `@` ;
  - × `echo ${myarray}` n'affiche que `myarray[0]` (s'il existe !)

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 ;

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[@]}`

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)
```

Itérer sur des tableaux

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

En Python

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

En bash

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

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
```

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 $:

Paramètres

- Les scripts peuvent prendre des paramètres, accessibles par leur position et $:
  - $0 est le nom du script ;

Paramètres

- Les scripts peuvent prendre des paramètres, accessibles par leur position et $:
  - `$0` est le nom du script ;
  - `$1` est le premier paramètre ;

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 ;

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 ;
  - ...

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.)

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 :

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 ;

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 ;