

Séance No 4

- Cours :
 - fonctions du shell
 - substitutions de noms de fichiers
 - structures de contrôles
 - for/in/do/done
 - expressions rationnelles, commande grep
 - caractères de protection
 - regroupements de commandes
 - expressions arithmétiques
 - mise au point des scripts shells
 - structures de contrôles

fonctions du shell

- permet d'isoler un traitement particulier constitué de plusieurs commandes
- une fonction est identifiée par son nom
- elle doit être définie avant d'être utilisées. Une fois définie, une fonction est considérée comme une commande interne.
- une fonction s'utilise comme une commande:
« nom liste_de_paramètres »
- la définition d'une fonction n'entraîne l'exécution d'aucune commande. C'est chaque appel à cette fonction qui déclenche l'exécution des fonctions

définition d'une fonction

- syntaxe 1 (conseillée car la plus compatible):

```
mafonction () {  
    commande1  
    commande2  
    ...  
}
```

- syntaxe 2 (shells récents):

```
function maFonction {  
    commande1  
    commande2  
    ...  
}
```

Exemple

- considérons le script suivant:

```
#!/bin/sh  
echo "1ere commande"  
maPremiereFonction(){  
    echo "coucou depuis maPremiereFonction"  
}  
echo "2e commande"  
maPremiereFonction  
echo "après l'appel de maPremiereFonction"
```

- son exécution provoque l'affichage suivant:

```
1ere commande  
2e commande  
coucou depuis maPremiereFonction  
après l'appel de maPremiereFonction
```

Paramètres des fonctions

- comme avec toute commande, il est possible de fournir des paramètres à une fonction.

- utilisation :

- les paramètres sont ajoutés après le nom de la fonction, séparés par des espaces ou tout autre caractère séparateur
- exemple: test premier second

- définition de la fonction

- les paramètres sont des variables locales à la fonction nommées: \$1, \$2, ..., \$ç, \${10}, ...
- les variables spéciales \$#, \$* et @\$ sont aussi disponibles
- \$0 contient par contre le nom du script (et pas le nom de la fonction)

paramètres: exemple

- script: test.sh

```
#!/bin/bash  
f1 () {  
    echo "1er argument de f1: $1"  
    echo "deuxieme argument de f1: $2"  
    echo "nombre d'arguments de f1: $#"  
    echo "tous les arguments de f1: $*"   
    echo "nom du script: $0"  
}  
echo début du script  
echo "1er argument du script: $1"  
echo "deuxieme argument du script: $2"  
echo "nombre d'arguments du script: $#"  
echo "tous les arguments du script: $*"   
echo "nom du script: $0"  
f1 quand est-ce "qu'on" mange
```

paramètres: exemple

- execution du script: « ./test.sh salut les tepos »

```
début du script
1er argument du script: salut
deuxieme argument du script: les
nombre d'arguments du script: 3
tous les arguments du script: salut les tepos
nom du script: test
fi quand est-ce "qu'on" mange#! /bin/bash
1er argument de fi: quand
deuxieme argument de fi: est-ce
nombre d'arguments de fi: 4
tous les arguments de fi: quand est-ce qu'on mange
nom du script: ./test.sh
```

code de retour d'une fonction

- comme toute commande, une fonction a un code de retour
- commande « return n »: termine la fonction et retourne le code d'erreur « n ».
- Erreur à ne pas faire: *return* ne retourne pas le résultat de la fonction mais son code d'erreur

Exemple : recherche dans un annuaire

- on considère le fichier suivant:

```
$ cat annuaire
petit 0169478047
acces2400 0136642424
joe 0404056789
sophie 0164570101
Malik 0237463201
```

- script test.sh

```
#!/bin/bash
estDansAnnuaire (){
  if grep $1 annuaire
  then return 0
  else return 1
}
```

- programmation défensive: vérification du nombre de paramètres.

Exemple revu (1)

- script test.sh

```
#!/bin/bash
estDansAnnuaire (){
  return grep $1 annuaire
}
if estDansAnnuaire petit
then petit est présent dans annuaire
else pas de petit en vue
fi
```

- on utilise directement le code de retour de la commande grep.

Exemple revu (2)

- script test.sh

```
#!/bin/bash
estDansAnnuaire (){
  if [ $# -ne 1 ]
  then
    echo "estDansAnnuaire: utilisation sans
    argument"
    return 1
  fi
  return grep $1 annuaire
}
if estDansAnnuaire petit
then petit est présent dans annuaire
else pas de petit en vue
fi
```

- programmation défensive: vérification du nombre de paramètres.

Variables

- les variables utilisées dans un script sont globales.
- une exception: les variables locales définies par *typeset* (ne sont pas au programme de l'UCL).
- leur portée est dynamique: la variables est utilisable dès que le flot d'exécution l'a rencontrée.

variables locales

- ràf: dans une version ultérieure de ce document et de cet enseignement.

fonction: retourner une valeur

- une fonction à 3 modes de communication avec le monde extérieur:
 - via le code de retour : ne pas faire sauf pour une valeur binaire vrai/faux « à la grep »
 - via la sortie standard: méthode conseillée car utilisable via redirection. On se contente d'afficher le résultat sur la sortie standard
 - via une variable : la variable porte en général le nom de la fonction.

Exemples

```
#!/bin/bash
double(){
  echo $1$1
}
triple (){
  triple=$1$1$1
}
d=$(double pa)
triple pa
echo le double de pa est $d
echo le triple de pa est $triple
```

- **exécution:**

```
le double de pa est papa
le triple de pa est papapa
```

substitutions de noms de fichiers

- les noms de fichiers paramètres de commandes du shell peuvent être cités exhaustivement ou décrits à l'aide d'expression générique (« caractères joker »)
- caractères:
 - *: une suite de caractères
 - ?: un unique caractère
 - [abcd]: l'un des caractère entre crochets
 - [a-d]: un caractère situé entre a et d
 - [*liste*]: cité en première position, ^ est un caractère de négation: tous les caractères sauf ceux de *liste*.

Exemples

- *.sh: les fichiers dont le nom finit par .sh
- p*: les fichiers dont le nom commence par la lettre p
- [A-Z]*.sh : les fichiers dont le nom commence par une majuscule et finissant par .sh
- ??? : les fichiers dont le nom fait 3 lettres
- [^a-z]* : les fichiers dont le nom ne commence pas par une miniscule non accentuée

structures de contrôle: for

- syntaxe:

```
for var in listeValeur
do
  commande
...
done
```
- sémantique:
 - la variable *var* prend chaque valeur de la liste de valeur
 - les commandes situées entre do et done sont exécutées pour chaque valeur de la variable *var*

Exemple 1: liste de valeurs citée

```
$for i in 1 2 3 4
do
  echo $i
done
1
2
3
4
```

Exemple 2: liste des valeurs contenues dans une variable:

```
$ varTest="a b c d"
$for i in $varTest
do
  echo $i
done
a
b
c
d
```

Exemple 3: liste des valeurs via substitution de commande

```
$for i in $(ls)
do
  echo $i
done
fichier1
fichier2
... (résultat de la commande ls, un fichier par ligne)
```

Exemple 4: liste des valeurs via génération de noms de fichiers

```
$for i in f*
do
  echo $i
done
fichier1
fichier2
... (les noms des fichiers commençant par f dans le dossier courant, un fichier par ligne)
```

structures de contrôle: case/in/esac

- syntaxe:

```
case mot in
  modele1) liste de commandes;;
  modele2|modele3|modele4) liste de
  commandes;;
  ...
esac
```

- les modèles sont des chaînes incluant éventuellement des caractères spéciaux * ? [] ^ (utilisés dans la substitution des noms de fichiers)

structures de contrôle: case/in/esac

- principe

- la valeur du mot est comparée à chaque modèle
- la liste de commandes du premier modèle correspondant est exécutée jusqu'au « ; »
- l'exécution se poursuit ensuite après le « esac ».

case/in/esac: exemples

```
$ cat codePostal.sh
#!/bin/bash

case "$1" in
  75[0-9][0-9][0-9])
    echo "code postal parisien"
    ;;
  7[78][0-9][0-9][0-9]|9[1-5][0-9][0-9][0-9])
    echo "code postal ile de France"
    ;;
  [0-9][0-9][0-9][0-9][0-9])
    echo "code postal de la france metropolitaine"
    ;;
  *)
    echo "code postal non reconnu"
    ;;
esac
```

structures de contrôles: while/do/done

- syntaxe

```
while commande1
do
    liste de commandes
done
```

- « commande1 » est exécutée,
 - si le code de retour vaut 0, la liste de commande est exécutée et on retourne exécuter « commande1 »
 - si le code de retour de « commande 1 » est différent de 0, la commande qui suit le « done » est exécutée.

while/do/done: exemples

```
$ cat facto.sh
#!/bin/bash
n=5
x=1
while (( n > 0 ))
do
    ((x*=n))
    ((n-=1))
done
echo "12!=$x"

$ ./facto.sh
12!=120
```

while/do/done: exemples

```
$ cat test.sh
#!/bin/bash
n=1
while (( $# > 0 ))
do
    echo "parametre No $n: $1"
    ((n=n+1))
    shift
done

$ ./test.sh a g df "ze rt"
parametre No 1: a
parametre No 2: g
parametre No 3: df
parametre No 4: ze rt
```

Expressions rationnelles

- utilisées par des nombreux outils pour décrire des chaînes de caractères
- Il existe deux familles d'expressions rationnelles :
 - expression régulières de base utilisées par
 - vi
 - grep
 - expr
 - sed
 - expressions régulière étendues utilisées par :
 - grep -E et egrep
 - awk

•expressions rationnelles: éléments communs

- les caractères suivants sont communs aux expressions rationnelles de base et étendues:
 - ^: début de ligne
 - \$: fin de ligne
 - .: un caractère quelconque
 - [liste]: un caractère de la liste (idem [] du shell, ^: négation)
 - *: 0 à n fois le caractère/expression précédente
 - \<, \>: chaîne vide de début et de fin de mot
 - \c: protège le caractère c de tout interprétation. ex.: \\$: caractère \$

•Exemples:

- petit: la chaîne petit
- ^petit: chaîne démarrant par petit
- petit\$: chaîne finissant par petit
- DSCN[0-9]*\JPG: DSCN suivi de 0 à N chiffres suivi de .JPG (noter la protection du caractère .)
- ^\$: chaîne vide (utile pour détecter les lignes vides)
- ^[^:]*:[^:]*:[^:]*:1000 une chaîne contenant des champs séparés par le caractère : et dont le 4e champ vaut 1000. Appliqué sur un fichier /etc/passwd, sélectionne les lignes dont le groupe est 1000.

caractères de protection

- \: protège le caractère suivant (sauf si c'est un saut de ligne)
- \ en fin de ligne:
- 'chaîne': protège tous les caractères de la chaîne
- "chaîne": protège tous les caractères sauf \$, ` et \ dans le cas où \ est devant \$, ", \ et en fin de ligne.
- caractères à protéger :
| & ; < > () \$ ` \ " ' <espace> <tab>
<saut de ligne> * ? [# ~ = %

•caractères de protection: exemples

```
$ echo 'un test $#\c\$'  
un test $#\c\  
$ echo "un test $#\c\$"  
un test 0\c$  
$ echo un test \  
un test $  
$ echo un test \  
un test $ \
```

regroupement de commandes

- () et {}
 - pour rediriger les sorties des commandes vers une même fichier
 - pour exécuter des commandes dans un même contexte
- (): exécution dans un shell enfant
 - cd /;(cd /tmp;ls);pwd
 - (pwd;w)> /tmp/test1.txt
- {}: exécution par le shell courant
 - il faut un espace avant et après chaque accolade et un ; après la dernière commande
 - cd /; { cd /tmp;ls; } ;pwd
 - { pwd; w } > /tmp/test2.txt

expressions arithmétiques

- mécanisme historique: via la commande expr
 - => pas au programme de l'examen
- mécanisme moderne (SUS V3, POSIX): (()) et \$(())
 - => au programme de l'examen

expr:

- l'expression arithmétique doit être passée sous la forme d'arguments séparés par des espaces (représentés ici par _)
 - 1+_2 : 3
 - 1+2: chaîne 1+2
- les caractères qui peuvent être interprétés par le shell doivent être protégés:
 - * (et pas * seul)
 - \> (et pas > seul)
 - ...

expr: exemples

```
$ expr 2 + 5
7
$ expr 2 * 3
syntax error
$ expr 2 \* 3
6
$ x=1
$ y=$( expr $x + 3 )
$ echo $y
4
```

expr: quelques opérateurs

opérateur	sens
n1 + n2	
n1 - n2	
n1 * n2	
n1 / n2	
n1 % n2	modulo
>, <, >=, <=, =, !=	opérateurs de comparaison
chaîne : expression_rationnelle	comparaison
\(expression \)	regroupement
s1 & s2	vrai si s1 et s2 sont non nulles (valeur 0 et chaîne nulle)
s1 \ s2	vrai si s1 ou s2 est non nulle

commande (())

- syntaxe: ((expression)) ou let expression
- avantages par rapport à expr:
 - plus grand choix d'opérateurs (ceux du C)
 - les caractères spéciaux du shell peuvent ne pas être protégés
 - les noms de variables peuvent ne pas être préfixé par \$
 - les affectations se font directement dans la commande

(()): quelques opérateurs

opérateur	sens
n1 + n2	
n1 - n2	
n1 * n2	
n1 / n2	
n1 % n2	modulo
>, <, >=, <=, ==, !=	opérateurs de comparaison
(expression)	regroupement
s1 && s2	ET logique
! e1	négation de e1
s1 s2	OU logique
~, >>, <<, &, , ^	travaillant sur les bits
+ = - = * = ...	n+=e équivaut à n=n+e

(()) : exemples

```
$ x=1
$ ((y=x+1))
$ echo $y
2
$ z=7
$ z*=y
$ echo $z
14
$ if (( (x==1) && (y>10) ))
then
```

substitution d'expressions arithmétiques

- syntaxe: \$((expression arithmétique))
- Exemple:

```
$ echo 1 + 2 vaut $(( 1+2))
1 + 2 vaut 3
$ x=1
$ echo x vaut maintenant $(( x=x+1))
x vaut maintenant 2
$ echo essai ((1+2))
bash: syntax error near unexpected
token `(`
$ echo essai $( ((1+2)) )
essai
```

mise au point des scripts

- La mise au point est un gros point faible des shells
 - pas de débbuger
 - portée dynamique des variables
 - pas de compilation: les erreurs de syntaxe sont détectées quand le flot d'exécution les atteint
- les outils utilisés pour la mise au point sont minimaux et archaïques
 - des options du shell permettant un affichage verbeux lors de l'exécution
 - afficher la valeur de variables à l'aide de commandes echo ou printf
 - mettre des points d'arrêt en lançant des sous-shell

option du shell: -e

- set -e: interrompt le shell à la première commande dont le code de retour est non nul
- Exemple: que se passe-t-il si le dossier n'existe pas ?

```
#!/bin/bash
cd /var/spool/aSupprimer
rm -rf *
```
- c'est une bonne pratique d'intégrer un 'set -e' à tous ses scripts.

option du shell: -u

- set -u: l'utilisation de la valeur d'une variable non définie est considérée comme une erreur.
- L'utilisation de ce paramètre supprime de nombreuses erreurs dues à des fautes de frappe
- Exemple:

```
$ echo $aaa
-bash: a: unbound variable
$ aaa=12
$ echo $aaa
12
```

option du shell: -x

- set -x: affiche les commandes telles qu'elles sont exécutées (après analyse de la ligne de commande et substitutions)
- Exemple:

```
$ cat ex2.sh
#!/bin/bash
set -x
x=1
echo $x $(( 1+3)) t{a,b} *
$ ls
F3 ex2.sh f1 f2
petit@ns:/tmp/Test$ ./ex2.sh
+ x=1
+ echo 1 4 ta tb F3 ex2.sh f1 f2
1 4 ta tb F3 ex2.sh f1 f2
```

option du shell: -v

- set -v : affichage des commandes avant substitution
- on reprend l'exemple précédente en remplaçant « set -x » par « set -v »:

```
$ ./ex2.sh
x=1
echo $x $(( 1+3)) t{a,b} *
1 4 ta tb F3 ex2.sh f1 f2
```

option du shell: -n

- set -n: lecture des commandes sans les exécuter (pour détecter des erreurs de syntaxe)
- Exemple:

```
$ cat ./ex2.sh
#!/bin/bash
set -n
x=1
echo coucou
echo $x $(( 1+3)) t{a,b} *
$ ./ex2.sh
./ex2.sh: line 6: unexpected EOF while looking
for matching `)'
./ex2.sh: line 7: syntax error: unexpected end
of file
```