

## TP1 : Langage de commande Shell d'UNIX

*Cette première partie est un entraînement aux manipulations élémentaires du shell et des fichiers Unix. Vous devez simplement effectuer le travail demandé et poser toutes les questions que vous jugerez utiles. L'objectif est que vous soyez capable de refaire seul(e) les manipulations décrites.*

### 1 Informations sur le système utilisé

---

- Déterminez le système installé par la commande : `uname -a`
- Affichez la distribution utilisée : `cat /etc/issue` ou `lsb_release -a`
- Aide pour une commande : `nomdelacommande --help`
- Manuel d'une commande : testez la commande `man` pour obtenir de l'aide sur la commande `man`.

### 2 Manipulation de fichiers et répertoires

---

- Copiez le répertoire `/media/commun/shell` dans votre répertoire de travail par défaut (home directory) par la commande suivante (attention au point, qui représente le répertoire courant) :  
`cp -r /media/commun/shell .`  
Ou (à distance)  
`scp -pr votrelogin@miashs-dc.u-ga.fr:/media/commun/shell .`
- Placez-vous dans votre répertoire `shell` et inspectez son contenu.
- Les fichiers du répertoire `noms` sont vides, utilisez la commande `ls -l` pour le vérifier.
- Placez-vous dans le répertoire `noms` (commande `cd`).
- Pour les questions suivantes seule la commande `ls` et les caractères jokers doivent être utilisés.
- Affichez tous les fichiers dont le nom se termine par `.c`
- Affichez le nom de tous les fichiers dont le nom commence par un 'a' ou un 'g'. Faites-le une fois avec les `[]`, puis sans.
- Affichez le nom de tous les fichiers dont le nom commence par un 'a' et termine par 1
- Affichez le nom de tous les fichiers dont le nom contient exactement 3 caractères.
- Sans changer de répertoire, trouvez au moins deux méthodes pour afficher le contenu de votre répertoire de travail par défaut (home directory). Affichez tous les fichiers y compris les fichiers cachés du répertoire de travail.
- Remontez au répertoire `shell`.

### 3 Compilation et arrêt de programme

---

Vous êtes dans votre répertoire `shell`

- Affichez le contenu du fichier `bravo.c` par la commande `cat bravo.c`
- Affichez le contenu du fichier du fichier `bravo.c` par la commande `od -c bravo.c`  
Que fait cette commande ?
- Affichez le contenu du fichier du fichier `bravo.c` par la commande `od -x bravo.c`  
Que fait cette commande ?

- Compilez puis lancez l'exécution du programme C contenu dans le fichier `bravo.c` ; pour compiler utilisez la commande `cc bravo.c`

Cette commande crée un fichier exécutable de nom `a.out`

La commande `a.out` lance l'exécution du programme objet ; l'exécution échoue, car `.` (le répertoire courant) n'est pas présent dans la variable `PATH` (liste des répertoires où le système va chercher les commandes) ; pour le vérifier affichez la variable `PATH` : `echo $PATH`

Il faut donc lancer l'exécution du programme objet par `./a.out`

- Recommencez mais en utilisant l'option `-o` qui permet de redéfinir le nom du fichier contenant l'exécutable du programme (que vous appellerez `bravo`).  
`cc bravo.c -o bravo` produit un fichier exécutable de nom **bravo**  
`./bravo` lance l'exécution du programme objet (du répertoire courant)
- De la même manière, compilez le programme `boucle.c` dans le fichier `boucle` et lancez son exécution. Pour l'arrêter, appuyez simultanément sur les touches Ctrl et C du clavier.

## 4 Redirigeons

---

Vous êtes toujours dans le répertoire shell et vous avez créé un fichier exécutable de nom `bravo`.

- Lancez l'exécution de `bravo` en redirigeant sa sortie standard dans un fichier nommé `out`.
- Recommencez mais en AJOUTANT la sortie de `bravo` à `out` (`>>` au lieu de `>`).
- Tapez `ls titi` en redirigeant la sortie erreur de `ls` sur un fichier `err`.
- Tapez `ls titi *` avec erreurs redirigées. Recommencez mais cette fois en redirigeant la sortie standard. Observez la différence : il s'agit de comprendre qu'un processus Unix a bien deux sorties : une pour les sorties normales et une pour les messages d'erreur.

La commande `cat` envoie le contenu des fichiers passés en paramètre sur sa sortie standard. Si aucun fichier n'est passé en paramètre, c'est le contenu de son entrée standard qui est envoyé sur la sortie.

Vous êtes toujours dans le répertoire shell.

- Utilisez `cat` pour faire afficher à l'écran le contenu des fichiers `m1` et `m2` en une seule commande.
- Utilisez `cat` pour créer une copie du fichier `m1` baptisée `m1bis`.
- Utilisez `cat` pour créer un fichier `toto` contenant un texte que vous taperez au clavier (`cat > toto`) ; terminer le texte par Ctrl-D qui est la marque de fin de fichier sur Unix).

## 5 Prise en main de l'environnement

---

- Revenez à votre répertoire de travail par défaut (HOME directory), il existe au moins 3 syntaxes différentes de la commande `cd` pour faire cela.
- Faites afficher votre environnement avec la commande `env`, puis avec la commande `set`. Observez les différences.
- Le prompt (caractères avant le curseur dans un terminal) est défini par la variable de l'environnement `PS1`. Modifiez cette variable. (valable uniquement dans le terminal en cours)
- Ajoutez (avec `gedit`) à la fin de votre fichier `~/.bashrc` la commande `echo -e "\nBonjour\n"`. Ouvrez une nouvelle fenêtre Terminal, vous devez voir s'afficher `Bonjour`.

## 6 Faisons le ménage

---

- Sans changer de répertoire (vous êtes dans votre répertoire de travail par défaut), supprimez tous les fichiers du répertoire `shell/noms`.
- Supprimez le répertoire `shell/noms`.

*Dans cette seconde partie, nous allons créer un certain nombre de scripts shell (il s'agit de fichiers texte contenant des commandes du shell). La plupart pourront vous être utiles par la suite, nous commençons donc par organiser l'environnement de travail de façon à pouvoir classer les scripts et les utiliser comme de nouvelles commandes du système.*

## 7 Création d'un répertoire pour ranger vos scripts

---

Avec la commande `mkdir`, créez un répertoire `bin` dans votre répertoire de travail par défaut (peut-être existe-t-il déjà ?). Positionnez-vous dans `bin` et créez à l'aide d'un éditeur de texte de votre choix (`gedit`, `nano` etc, mais surtout pas `LibreOffice`) un fichier `essai` contenant un script shell qui affiche ses deux premiers paramètres sur 2 lignes séparées.

Exemple :

```
essai un deux    doit afficher :  
param 1 : un  
param 2 : deux
```

Rendez-ce fichier exécutable (`chmod +x essai`) et essayez de le lancer (`essai un deux`).

Pourquoi cela ne marche-t-il pas ? (voir question 3)

Il faut maintenant ajouter le répertoire `bin` que vous venez de créer dans la liste des répertoires où le système va chercher les commandes (variable `PATH`). Modifiez la variable `PATH` dans votre terminal puis relancer `essai`.

Puis rendez cette modification permanente. Pour ce faire :

- éditez votre fichier `~/ .bashrc` et ajoutez la modification de la variable `PATH` ;
- ouvrez une nouvelle fenêtre terminal ;
- lancer `essai` dans cette fenêtre pour vérifier que ça fonctionne.

Vous disposez maintenant d'un répertoire pour ranger vos commandes personnelles, qui seront accessibles quel que soit votre répertoire de travail.

## 8 Substitutions, vous avez dit substitutions ?

---

Essayez la commande `essai *`. Expliquez ce qui se passe.

Essayez la commande `date`.

Essayez la commande `essai $(date)`. Expliquez ce qui se passe.

## 9 Combien d'utilisateurs ?

---

La commande `who` affiche la liste des utilisateurs connectés (1 par ligne). La commande `wc` compte les lignes, les mots et les caractères contenus dans les fichiers passés en paramètres ou sur son entrée standard si aucun fichier n'est passé.

Essayez `who`. Réessayez `who` en redirigeant sa sortie sur l'entrée de `wc` (avec un tube/pipe `|`).

En utilisant `who` en conjonction avec `wc` (faire man `wc` pour déterminer la bonne option), créer dans votre répertoire `bin` une commande `hmu` qui affiche :

```
Il y a XX utilisateurs connectés.
```

XX est bien sûr le nombre d'utilisateurs effectivement connectés.

Comme vous êtes seuls connectés sur le poste de travail, cette commande présente peu d'intérêt.

Connectez-vous au serveur `miashs-dc` avec la commande :

```
ssh votrellogin@miashs-dc.u-ga.fr puis votre mot de passe (attention, rien ne  
s'affiche lorsque vous entrez votre mot de passe) et re-testez who et votre commande hmu.
```

Tapez `exit` pour sortir de la connexion `ssh`.

## 10 Soyons prudents...

---

Unix est parfois un peu violent et ne donne pas droit à l'erreur. Ainsi, un fichier détruit par la commande `rm` ne peut pas être récupéré. Pour éviter ça, on va écrire une commande `del` qui envoie les fichiers passés en paramètres dans un répertoire (baptisé `poubelle`) de votre répertoire de travail par défaut (HOME directory). On utilisera `del` pour effacer des fichiers, ainsi en cas de fausse manœuvre, on pourra récupérer les fichiers dans le répertoire `poubelle`. De temps à autre, on ira vider la poubelle avec la commande `rm`.

Revenez au répertoire de travail par défaut et créez le répertoire `poubelle`.

Créez un fichier `del` dans votre répertoire `bin`. Ce fichier devra contenir un script permettant de déplacer (commande `mv`) tous les fichiers passés en paramètres dans le répertoire `poubelle`.

Vous prendrez garde à ce que ce script fonctionne bien quel que soit le répertoire de travail au moment de l'appel.

Rendez le fichier `del` exécutable et testez-le, en commençant par des fichiers bidons, créés pour l'occasion (on peut créer un fichier vide avec la commande `touch : touch toto titi` créera les fichiers `toto` et `titi`).

## 11 Compilation paramétrée

---

Pendant une session de travail sous Unix, on effectue souvent un cycle édition-compilation-exécution et on est donc amené à taper successivement des commandes du type :

```
gedit tp.c &
puis de manière répétitive :
cc tp.c -o tp
tp
```

Comme il y a (parfois) des erreurs de compilation, on redirige la sortie des erreurs du compilateur sur un fichier qu'on peut ensuite consulter avec `more` ou `less`.

On se propose ici d'automatiser quelque peu ce processus répétitif.

Créez (toujours dans votre répertoire `bin`) un fichier `comp` qui compile un programme C (passé en paramètre) en redirigeant la sortie erreur dans un fichier `comp.log`. Rendez ce fichier exécutable et testez-le (par exemple sur le programme `bravo.c` récupéré dans la première partie).

Puis modifiez le fichier `comp` :

- pour qu'il produise un programme exécutable de même nom que le paramètre (on devra supposer que **ce paramètre ne contient pas l'extension .c**).
- pour qu'il teste le résultat de la commande `cc` et soit lance l'exécution (en cas de succès), soit affiche `comp.log` en utilisant la commande `less`. Ainsi, l'appel `comp bravo` doit compiler le fichier `bravo.c` et le lancer si la compilation réussit ou bien produire un fichier `comp.log` et l'afficher si la compilation échoue.

## 12 Processus

---

Lancez la commande `comp` de l'exercice précédent en arrière-plan (avec le `&`) puis immédiatement la commande `ps` (qui affiche la liste de vos processus actifs).

Lancez ensuite la commande `ps -ef` pour avoir la liste de tous les processus actifs du système.

Pour voir le début de la liste, créez un tube de `ps -ef` sur `more` : `ps -ef | more`

Quel est le numéro (PID) du processus `init` ou `systemd` ?

Créez une nouvelle fenêtre avec la commande : `xterm -T nouveau &`

le & permet de garder la main dans le terminal d'origine

Tapez la commande `ps -fu $LOGNAME` pour avoir la liste de tous vos processus en format long.

Notez le numéro (PID) du processus `xterm` que vous venez de créer. Quel est le numéro de son père (PPID) ? Ce processus a-t-il d'autres fils ?

Avec la commande `kill`, tuez (arrêtez) le processus `xterm` (nouveau) :

```
kill -KILL <PIDduProcessus>
```

Que se passe-t-il ?

## 13 Manipulation de plusieurs fichiers

---

Ecrire un script shell (à ranger dans `$HOME/bin`) qui à la fin de chacun des fichiers dont le nom est passé en paramètre (supposés être des sources C, C++ ou Java) ajoute la ligne :

```
/* ----- Fin de <NomDuFichier> ----- */
```