

Introduction aux systèmes d'exploitation : Exercices

IUT de Villetaneuse — R&T 1^{ère} année

Laure Petrucci

5 septembre 2008

1 Prise en main des machines

Exercice 1.1 : Démarrage des machines

Les machines dont vous disposez sont dites *dual-boot*, c'est-à-dire qu'elles peuvent être utilisées sous deux systèmes d'exploitation. Vous pouvez donc démarrer une machine soit sous WINDOWS soit sous UNIX. Le but de cet exercice est de démarrer les machines successivement sous les deux systèmes.

Allumez la machine et l'écran. Au bout d'un petit moment, un menu vous propose de choisir votre système d'exploitation : LINUX ou WINDOWS. Choisissez l'un des deux systèmes avec les flèches et appuyez sur la touche <ENTER>. La machine démarre ce système. Cela prend un certain temps au bout duquel une fenêtre de dialogue apparaît. Vous devez alors fournir votre nom d'utilisateur (votre numéro d'étudiant) et votre mot de passe (votre numéro INE). La connexion sur votre compte s'établit alors (cela prend aussi un certain temps). Si, à l'issue de cette connexion, une fenêtre de message reste ouverte, fermez-la en cliquant sur la croix dans le coin en haut à droite de la fenêtre. Quittez ensuite le système en utilisant le menu idoine permettant d'éteindre votre machine.

En cas de blocage, appuyez simultanément sur les touches <CTRL>, <ALT> et pour re-booter (redémarrer) la machine.

Attention : n'éteignez jamais un ordinateur avec l'interrupteur. Cela risque d'endommager les disques sur lesquels sont écrits les fichiers.

Redémarrez votre machine et connectez-vous sous l'autre système d'exploitation.

Attention : UNIX, contrairement à WINDOWS, différencie les caractères en majuscules de ceux en minuscules.

Exercice 1.2 : Parcours de l'arborescence de votre machine

Cet exercice doit être réalisé sous WINDOWS et sous LINUX

Question 1 : Vous travaillerez en mode graphique. Faites apparaître une fenêtre contenant les différents disques auxquels vous pouvez accéder. Comment votre répertoire de travail est-il représenté ?

Question 2 : Créez un nouveau dossier (encore appelé répertoire) dans votre répertoire de travail. Pour cela, utilisez les menus déroulants. Nommez ce dossier `dossier1`.

Question 3 : Créez un fichier texte et enregistrez-le sous le nom de `essai.txt` dans le répertoire `dossier1`. L'application vous permettant d'entrer ce texte s'appelle un *éditeur de texte*. Tapez quelques phrases, puis, une fois le texte tapé, quittez l'éditeur de texte en sauvegardant votre travail.

Question 4 : Créez dans `dossier1` un *nouveau dossier* appelé `dossier2`.

Question 5 : Déplacez votre fichier texte `essai.txt` dans le répertoire `dossier2`, à l'aide de la souris.

Question 6 : Allez dans `dossier2` et dupliquez le fichier `essai.txt`.

Question 7 : Ouvrez la copie que vous venez de créer en double-cliquant dessus et ajoutez une ligne contenant :

Copie de `essai.txt`

à la fin de votre texte. Enregistrez vos modifications et quittez l'éditeur de texte.

Question 8 : Déplacez le fichier `essai.txt` pour le mettre dans `dossier1`.

Question 9 : Ouvrez la copie et le fichier `essai.txt` d'origine. Quelles sont les différences de contenu ?

Prenez l'habitude d'organiser votre compte en répertoires dans lesquels vous rangerez vos fichiers. Il est vivement conseillé d'utiliser des noms significatifs pour vos répertoires et vos fichiers.

À partir de maintenant, vous ne travaillerez plus que sous LINUX.

2 Utilisation d'Internet

Exercice 2.1 : Utilisation d'un navigateur web

Un navigateur web est une application permettant d'aller consulter des documents sur le World Wide Web, ou d'exécuter des applications pouvant se trouver sur des machines distantes. C'est une source d'informations très riche. Les *adresses* auxquelles les documents se trouvent sont appelées *URL* (Universal Ressource Location). Dans les documents auxquels vous aller accéder se trouvent des *liens hypertexte*. Ce sont des zones de texte en général dans une couleur différente ou soulignées sur lesquelles vous pouvez cliquer pour accéder à d'autres documents.

Question 1 : Lancez un navigateur web, par exemple **firefox**.

Question 2 : Allez sur le portail de l'université qui se trouve à l'URL <http://portail.cevif.univ-paris13.fr>.

Question 3 : Connectez-vous en utilisant votre nom d'utilisateur et votre mot de passe.

Question 4 : À quels services pouvez-vous alors accéder ?

Question 5 : Afin de tester votre adresse mail à l'IUT, envoyez un mail à votre voisin. Son adresse a la forme `prénom.nom@iutv.univ-paris13.fr`.

Exercice 2.2 : Utilisation d'un moteur de recherche

Un moteur de recherche permet de chercher des documents disponibles sur le web. Cette recherche est effectuée à partir de mots-clés.

Question 1 : Connectez-vous au moteur de recherche <http://www.google.fr>.

Question 2 : Recherchez les prévisions météo pour Paris. Quel temps fera-t-il vendredi ? Quelle sera la température à 8h ? à 14h ? Quelle est l'humidité aujourd'hui ?

Question 3 : Vous devez aller étudier les Gentoo sur Macquarie island.

1. Quelle sorte d'animal est le Gentoo ?
2. Pour préparer votre valise, renseignez-vous sur les conditions climatiques.
3. Trouvez une carte de l'île.
4. Trouvez une carte indiquant où se trouve l'île sur le globe.
5. Quel itinéraire emprunter pour aller sur Macquarie island ?
6. Est-ce que vous pourrez y chasser et manger des lapins ?

3 Systèmes de fichiers

Attention : À partir de maintenant, vous ne devez plus utiliser les menus du système de fenêtrage pour réaliser les exercices, dans la mesure du possible. Par contre, vous devez trouver les commandes appropriées.

Rappel de commandes :

pwd (*print working directory*)
pwd affiche la référence absolue du répertoire de travail.

cd (*change directory*) **cd** *référence_répertoire*
Le répertoire de travail devient celui dont la référence est *référence_répertoire* (référence absolue ou relative).

mkdir (*make directory*) **mkdir** *référence_répertoire*
crée un répertoire dont la référence est *référence_répertoire* (référence absolue ou relative).

rmdir (*remove directory*) **rmdir** *liste_références*
supprime tous les répertoires **vides** dont la référence est dans *liste_références*.

ls (*list*)
ls *liste_références*
affiche, pour tout fichier ordinaire dans *liste_références*, son nom, et pour tout répertoire dans *liste_références*, son nom et son contenu.
ls -l *liste_références*
affiche également des informations sur le fichier telles que sa taille, la date de dernière modification, ...

cp (*copy*) **cp** *ancien nouveau*
copie le fichier de référence *ancien* dans un fichier de référence *nouveau*.

mv (*move*) **mv** *ancien_nom nouveau_nom*
attribue au fichier de référence *ancien_nom* la référence *nouveau_nom*.

rm (*remove*) **rm** *liste_références*
supprime toutes les références dans *liste_références*.

more **more** *liste_références*
affiche page à page le contenu de toutes les références dans *liste_références*.

man *comm*
affiche page à page le chapitre du manuel sur la commande *comm*.

man -k *sujet*
permet d'obtenir une documentation sur le *sujet*.

Exercice 3.1 : Fenêtre de travail

Question 1 : Ouvrez une fenêtre permettant d'exécuter des commandes.

Question 2 : Dans cette fenêtre, obtenez de l'aide sur la commande **pwd**.

Question 3 : L'historique des différentes commandes que vous utilisez permet de rappeler ces

commandes avec les (touches) flèches. Cela vous évitera d'avoir à retaper une ligne de commande entière si vous faites une faute de frappe. Cet historique se trouve dans le fichier `.bash_history`. Regardez son contenu.

Question 4 : Placez-vous dans votre répertoire utilisateur puis dans le répertoire `dossier1` précédemment créé.

Question 5 : Quelle est la liste des fichiers se trouvant dans le répertoire courant ? Quel est leur type ?

Question 6 : Placez-vous dans le répertoire `dossier2`.

Question 7 : Regardez à nouveau le fichier contenant l'historique de vos commandes. Pour cela, ne changez pas de répertoire.

Exercice 3.2 : Exploration de l'arborescence des fichiers

Question 1 : Copiez dans votre répertoire utilisateur le fichier `/home/usager/TPGTR/systeme/tpsys3`.

Ce fichier contient les numéros des questions du TP. Vous le complétez en notant vos réponses, c'est-à-dire la (ou les) commande(s) que vous avez utilisée(s). À la fin du TP, vous l'imprimerez et le remettrez à votre enseignant. Pour les TPs suivants, vous procéderez de même (en changeant de numéro de TP).

Question 2 : Renommez votre répertoire `dossier1` en `TPsys`.

Question 3 : Quel est votre répertoire de travail ?

Question 4 : Placez vous dans le répertoire `TPsys`. Quelle est la taille des fichiers qu'il contient ?

Question 5 : Donnez plusieurs façons (au moins 3) de retourner dans votre répertoire utilisateur.

Question 6 : Dans le répertoire `TPsys`, créez un répertoire `essai`.

Question 7 : Copiez le fichier `essai.txt` dans le répertoire `essai` puis renommez le en `copie-essai.txt`. Ceci aurait-il pu être fait en une seule opération ?

Question 8 : Regardez le manuel en ligne pour obtenir la description de la commande `rm`. Comment peut-on supprimer un fichier avec une demande de confirmation ? Comment supprimer un répertoire et ses sous-répertoires ? (Ne faites pas ces opérations.)

Question 9 : Que font les commandes suivantes ? Si possible, pour chacune d'entre elles, proposer une meilleure façon de procéder.

1. `cd ../../`
2. `ls .`
3. `cp /etc/shadow .`
4. `cp /etc/hosts ./toto/..`
5. `ls ../../../../etc`
6. `mkdir vide puis mv toto vide/tata`
7. `ls /home/../../usr/./bin/../../lib/X11`

Question 10 : Placez-vous dans le répertoire `/tmp` et affichez le contenu du répertoire `TPsys`, que vous avez créé dans votre répertoire utilisateur, de trois manières différentes :

1. en utilisant un chemin *absolu* ;
2. en utilisant un chemin *relatif* ;
3. en utilisant l'abréviation `~`.

Exercice 3.3 : Impression d'un fichier

La plupart des imprimantes peuvent imprimer des fichiers au format POSTSCRIPT. La conversion de fichier d'un format vers POSTSCRIPT est généralement effectuée automatiquement lorsque vous demandez l'impression d'un fichier.

Question 1 : La commande `a2ps` permet de convertir un fichier au format ASCII en un fichier POSTSCRIPT, directement interprétable par une imprimante. Regardez rapidement le manuel de la commande `a2ps`. Transformez le fichier contenant vos réponses `tpsys3` en un fichier POSTSCRIPT `tpsys3.ps`. Visualisez le contenu de ce dernier à l'aide de l'outil approprié.

Question 2 : Imprimez le fichier que vous venez de créer en utilisant la commande d'impression `lpr`.

Exercice 3.4 : Visualisation de différents types de fichiers

Dans cet exercice, vous allez manipuler différents types de fichiers. Le type de ces fichiers est *en général* indiqué à la fin de leur nom par une extension (par exemple `.c` pour un programme écrit en langage C, ...). Ces extensions permettent à un utilisateur de savoir rapidement quel est le type du fichier. Certains de ces fichiers peuvent être visualisés, éventuellement à l'aide de programmes dédiés. Parmi les formats de fichiers, on distingue des formats libres (accessibles à tous) et des formats propriétaires (appartenant à un éditeur de logiciel, et que l'on ne peut lire/écrire qu'avec un logiciel particulier). Nous allons voir quelques formats libres très répandus.

Question 1 : Copiez, en une seule commande, le *répertoire* `/home/usager/TPGTR/systeme/formats` et son contenu dans votre répertoire `TPsys`. Puis placez-vous dans ce nouveau répertoire.

Question 2 : Les fichiers `programme.c` et `texte.tex` sont des fichiers texte — format ASCII — (respectivement un programme écrit en langage C et un texte tel que ce photocopié, écrit en langage \LaTeX). Vous pouvez ouvrir ces fichiers avec un éditeur de texte.

Question 3 : Le fichier `sys.ps` est un fichier écrit en langage POSTSCRIPT. Ce langage est compris par la plupart des imprimantes. Si vous ouvrez ce fichier avec un éditeur de texte, vous pouvez examiner son contenu. Pour le visualiser, il faut utiliser un outil capable de lire les fichiers POSTSCRIPT, par exemple `ggv`.

Question 4 : Le fichier `sys.pdf` est le même que le fichier `sys.ps`, mais au format PDF (Portable Document Format). Il peut être visualisé avec des outils tels que `xpdf` ou `acroread`.

Exercice 3.5 : Utilisation des méta-caractères

Question 1 : Que fait la commande `ls *` ?

Question 2 : Comment obtenir la liste de tous les fichiers du répertoire `/usr/include` dont le nom commence par `s` et de ceux-là seulement ?

Question 3 : Créez un répertoire nommé `inc` dans votre répertoire `TPsys` et placez-vous dedans.

Question 4 : En utilisant une seule commande, copiez dans le répertoire `inc` les fichiers du répertoire `/usr/include` dont le nom commence par `std` et se termine par `.h`.

Question 5 : Affichez la liste des fichiers de `/usr/include` dont le nom commence par `a`, `b` ou `c` et se termine par `.h`.

Question 6 : Affichez la liste des fichiers de `/usr/include` dont le nom comporte exactement 3 caractères suivis de `.h`.

4 Droits d'accès, commandes et redirections

Exercice 4.1 : Droits d'accès aux fichiers

Question 1 : Essayez de supprimer ou de modifier le fichier `/etc/passwd`. Que se passe-t-il ? Expliquez la situation en vous servant de la commande `ls -l`.

Question 2 : À l'aide de la commande `id`, vérifiez votre identité et le ou les groupes au(x)quel(s) vous appartenez.

Question 3 : Créez un petit fichier texte (de contenu quelconque), qui soit lisible par tout le monde mais pas modifiable (même pas par vous).

Question 4 : Créez un répertoire nommé `secret`, dont le contenu soit visible uniquement par vous-même.

Question 5 : Les fichiers placés dans le répertoire `secret` sont-ils lisibles par d'autres membres de votre groupe ?

Question 6 : Créez un répertoire nommé `connaisseurs` tel que les autres utilisateurs ne puissent pas lister son contenu mais puissent lire les fichiers qui y sont placés. On devra alors obtenir :

```
$ ls connaissances
ls: connaissances: Permission denied
$ ls connaissances/toto
connaisseurs/toto
```

Exercice 4.2 : La commande `ln`

Question 1 : Créez un lien de nom `fichlien` vers le fichier `essai.txt`.

Question 2 : Utilisez la commande `ls -l` pour obtenir la valeur des compteurs de références de `fichlien` et de `essai.txt`.

Question 3 : Ajoutez, à l'aide de la commande `cat`, une ligne de texte au fichier `fichlien`.

Question 4 : Éditez le fichier `essai.txt`. Que constatez-vous ?

Question 5 : Supprimez le fichier `essai.txt`. Que contient le fichier `fichlien` ? Quelle est la valeur de son compteur de références ?

Exercice 4.3 : Redirection d'entrées/sorties

Question 1 : Affichez la liste des fichiers du répertoire `/usr/include` dont le nom commence par `d`, `e`, `f`, `g` ou `h`.

Question 2 : Au lieu d'afficher le résultat, le placer directement dans un fichier nommé `defgh.list` de votre répertoire `TPsys`.

Question 3 : Affichez le contenu de ce fichier en utilisant la commande `cat`.

Question 4 : Copiez avec `cat` le contenu de `defgh.list` dans un fichier nommé `copie.list`.

Question 5 : Utilisez `cat` pour créer un petit fichier sans passer par un éditeur de texte. Vous nommerez ce fichier `essaicat`. Pour terminer le texte, il faut taper `<CTRL>-d` en début de ligne.

Question 6 : Avec `cat`, ajoutez une ligne contenant "Fin du fichier" à la fin du fichier `copie.list`.

Question 7 : Comparez les fichiers `defgh.list` et `copie.list` à l'aide de la commande `diff`.

Question 8 : Créez un nouveau fichier `double.list`, avec `cat`, formé par la mise bout à bout (concaténation) des fichiers `defgh.list` et `copie.list`.

Question 9 : En utilisant la commande `wc`, vérifiez que le nombre de lignes du fichier `double.list` est bien celui attendu.

Question 10 : La commande `creetel` qui se trouve dans `/home/usager/TPGTR/systeme` crée un petit répertoire téléphonique : pour chaque entrée du répertoire, l'utilisateur doit fournir, dans l'ordre, les *nom*, *prénom* et *numéro de téléphone* (une information par ligne). Le programme les écrit sur une ligne du répertoire, séparés par des tabulations (`<TAB>`). Utilisez la commande `creetel`. Où prend-elle ses entrées et où écrit-elle ses sorties ?

Question 11 : Écrivez les entrées que vous voulez donner à la commande `creetel` dans un fichier `entreetel`.

Question 12 : Lancez la commande `creetel` avec pour entrée le fichier `entreetel` et pour sortie un fichier `sortietel`.

Question 13 : Utilisez la commande `creetel` pour compléter votre répertoire téléphonique en y ajoutant de nouvelles coordonnées.

Exercice 4.4 : La commande cut

À l'aide de `cut`, affichez la liste des répertoires utilisateurs déclarés dans le fichier `/etc/passwd`.

Exercice 4.5 : La commande find

Question 1 : Affichez, à l'aide de la commande `find`, la liste des fichiers nommés `TestLivre.java` situés sous le répertoire `/home/usager/TPGTR`.

Question 2 : Affichez la liste des fichiers situés sous votre répertoire utilisateur, plus récents que le fichier `defgh.list`.

Exercice 4.6 :

Un administrateur désire s'assurer chaque matin que tous les fichiers placés sous `/home/usager/TPGTR` sont lisibles par tout le monde, mais non modifiables excepté par leur propriétaire.

Question 1 : Quel doit être le mode de ces fichiers et répertoires ?

Question 2 : En utilisant la commande `find`, affichez la liste des fichiers qui ne possèdent pas le bon mode.

Exercice 4.7 : La commande `grep`

Question 1 : Affichez, à l'aide de la commande `grep`, les lignes du fichier `/usr/include/stdio.h` qui contiennent la chaîne de caractères `define`.

Question 2 : En combinant les commandes `find` et `grep`, affichez toutes les lignes contenant le mot `Magic` dans les fichiers d'extension `.c` situés sous `/home/usager/TPGTR`.

Exercice 4.8 : Recherche de fichiers

L'arborescence de fichiers contient plusieurs fichiers de nom `-nomfich`.

Question 1 : Trouvez, en utilisant au mieux les commandes de base d'UNIX, sous `/home/usager`, le fichier de nom `-nomfich` contenant la chaîne de caractères `header`.

Question 2 : Quelles sont les caractéristiques de ce fichier : taille, propriétaire, protections, date de dernière modification, numéro du i-nœud ?

Question 3 : Copiez, à l'intérieur de votre répertoire `TPsys`, le fichier que vous avez trouvé.

Question 4 : Quelles sont les caractéristiques de ce nouveau fichier : taille, propriétaire, protections, date de dernière modification, numéro du i-nœud ?

Question 5 : Modifiez les protections pour que vous ayez les droits de lecture et d'écriture sur ce fichier et que les autres utilisateurs ne puissent que le lire.

5 Processus

Exercice 5.1 : Enchaînement de commandes

Répondre à toutes les questions en utilisant une seule ligne de commande.

Question 1 : Affichez les 5 premières puis les 5 dernières lignes du fichier `/usr/include/stdio.h`.

Question 2 : Affichez la 7^{ème} ligne du fichier `/usr/include/stdio.h` (et elle seule).

Exercice 5.2 : Tubes

Répondre à toutes les questions en utilisant une seule ligne de commande.

Question 1 : Affichez le nombre de fichiers de `/usr/include` dont le nom contient la lettre `z`.

Question 2 : À l'aide de la commande `tr`, affichez le fichier `/etc/passwd`, en remplaçant les caractères `/` par des `X`.

Question 3 : Utilisez la commande `more` pour afficher le résultat précédent page par page.

Question 4 : Lorsque l'on affiche le détail (`ls -l`) du contenu d'un répertoire, on peut déterminer si un fichier est un sous-répertoire ou non. Listez uniquement les sous-répertoires du répertoire courant.

Exercice 5.3 : `cut`, `sort`, `uniq` et `tubes`

Répondre à toutes les questions en utilisant une seule ligne de commande.

Question 1 : À chaque utilisateur est associé un interpréteur de commande (*shell*) lancé lors du *login*. La commande correspondante est indiquée dans le 7^{ème} champ du fichier `/etc/passwd`.

Affichez le nombre d'interpréteurs de commandes différents mentionnés dans `/etc/passwd`.

Question 2 : Copiez le fichier `/home/usager/TPGTR/systeme/telephone.txt` dans votre répertoire `TPsys`. Ce fichier texte contient un petit répertoire téléphonique. Chaque ligne contient trois champs : nom, prénom et numéro de téléphone, les champs étant séparés par des tabulations (`<TAB>`).

Question 3 : Affichez le répertoire téléphonique trié par ordre alphabétique de noms.

Question 4 : Affichez le nombre de numéros de téléphone dans le répertoire.

Question 5 : Affichez toutes les lignes concernant les Dupond.

Question 6 : Affichez toutes les lignes *ne concernant pas* les Dupond.

Question 7 : Affichez le numéro de téléphone (sans le nom) du premier Dupond apparaissant dans le répertoire téléphonique.

Question 8 : Affichez le numéro de téléphone (sans le nom) du premier Dupond dans l'ordre alphabétique (sur les prénoms).

Question 9 : Affichez le numéro de téléphone (sans le nom) du premier **Martin** apparaissant dans le répertoire téléphonique comme *nom de famille*.

Exercice 5.4 : Tâches de fond

Question 1 : Lancez un éditeur de texte **xemacs** en tâche de fond.

Question 2 : Visualisez un fichier **POSTSCRIPT** en tâche de fond.

Question 3 : Lancez un éditeur de texte **xemacs** (pas en tâche de fond), puis suspendez-le.

Question 4 : Affichez la liste des travaux (*jobs*) en cours. Que remarquez-vous ?

Question 5 : Continuez l'exécution du processus suspendu, mais en tâche de fond.

Question 6 : Affichez de nouveau la liste des travaux (*jobs*) en cours. Que remarquez-vous ?

Question 7 : Ramenez le processus exécutant **ggv** au premier plan en utilisant le (début du) nom de la commande.

Laissez tourner ces processus pour les exercices suivants.

Exercice 5.5 : Caractéristiques des processus

Question 1 : À l'aide de **ps**, affichez la liste de tous vos processus.

Question 2 : Utilisez la commande **top** pour afficher la liste des processus.

Question 3 : Faites afficher cette liste triée selon la consommation de mémoire.

Question 4 : Faites afficher cette liste triée selon l'utilisation du processeur.

Question 5 : Faites afficher uniquement vos processus.

Laissez tourner **top** pour l'exercice suivant.

Exercice 5.6 : Signaux

Question 1 : Dans **top**, tuez un des deux processus **xemacs**. Vous pouvez ensuite quitter **top**.

Question 2 : Tuez l'autre **xemacs** en utilisant la commande **kill** dans un terminal.

6 Environnement utilisateur et scripts

Exercice 6.1 : Alias

L'interpréteur de commande (*shell*) que vous utilisez est `bash`. C'est `bash` qui traite les commandes. Pour certaines d'entre elles, `bash` lance un programme qui effectue le travail souhaité.

Question 1 : La commande `which` permet de connaître l'emplacement du programme exécuté en réponse à une commande que l'on tape. Dans quel répertoire se trouve le programme `xemacs` ?

Question 2 : On peut également définir des *alias* pour créer de nouvelles commandes à partir de commandes existantes :

```
alias em='xemacs'
```

crée une commande `em` qui lance l'éditeur de texte `xemacs`. Essayez cette nouvelle commande `em`. `which em` ?

Question 3 : Lors de son démarrage, l'interpréteur de commande `bash` exécute les commandes contenues dans un fichier de configuration nommé `.bashrc` situé dans le répertoire utilisateur. Modifiez votre fichier de configuration de façon à ajouter une commande `ll` qui liste *tous* les fichiers avec le format long.

Exercice 6.2 : Variables d'environnement

Question 1 : Affichez la liste de vos variables d'environnement.

Question 2 : Quelle est la valeur de votre variable `PATH` ? À quoi sert-elle ?

Exercice 6.3 : Propagation des variables d'environnement

Expliquez ce qui se passe à chaque ligne de la séquence de commandes *shell* suivante, ainsi que les résultats affichés.

```
1  TRUC=machin
2  echo $TRUC
3  bash
4  echo $TRUC
5  exit
6  echo $TRUC
7  export TRUC
8  bash
9  echo $TRUC
10 export MUCHE=bidule
11 echo $MUCHE
12 exit
13 echo $MUCHE
```

Exercice 6.4 : Affichage de variables

Question 1 : Que font :

1. `echo PATH`
2. `echo $PATH`

Question 2 : Comment afficher la liste des noms de fichiers du répertoire courant avec `echo` ?

Exercice 6.5 : Délimiteurs

Expliquez (ligne par ligne) ce qui se passe lorsque l'on exécute la séquence de commandes suivante :

```
1 truc=ls
2 echo $truc
3 echo "$truc"
4 echo '$truc'
5 echo '$truc'
```

Exercice 6.6 : Passage de paramètres

Écrivez un *script shell* `params.bash` qui affiche :

1. le nombre de paramètres passés par l'utilisateur ;
2. la liste des paramètres ;
3. les 1^{er} à 3^{ème} paramètres ;
4. le nom du *script* ;
5. le numéro de processus du *script*.

Exercice 6.7 : Reformatage de la date

Question 1 : Faites afficher la date.

Question 2 : Écrivez un *script shell* qui affiche sur une première ligne dans l'ordre les jour, quantième, mois, année, puis sur une deuxième ligne l'heure.

Exercice 6.8 : Manipulations du répertoire téléphonique

Question 1 : Écrivez un *script shell* `tri` qui trie le répertoire téléphonique passé en paramètre sur les noms.

Question 2 : Écrivez un *script shell* `cols` qui formate bien le répertoire passé en paramètre. Pour cela, vous utiliserez, entre autres, la commande `column`.

Question 3 : Écrivez un *script shell* `nb noms` qui compte le nombre d'occurrences de chaque nom dans le répertoire téléphonique passé en paramètre.

Question 4 : Écrivez un *script shell* `nb pre noms` qui compte le nombre d'occurrences de chaque prénom dans le répertoire téléphonique passé en paramètre.

Question 5 : Écrivez un *script shell* `geretel` prenant pour paramètres une commande et deux fichiers et qui applique la commande (parmi les scripts écrits dans les questions précédentes) avec le premier fichier comme entrée et le second comme sortie. Par exemple :

```
geretel cols telephone.txt telephone.beau
```

créera un fichier `telephone.beau` contenant le répertoire téléphonique mis en colonnes.

Question 6 : Quelle commande utilisez-vous pour à la fois trier et mettre en colonnes le fichier `telephone.txt` ?

Exercice 6.9 : Script *shell* : suppression récursive

Question 1 : Écrivez une commande prenant comme arguments des noms de fichiers, ayant le même effet que `rm -i`. On n'effacera pas réellement les fichiers, mais on affichera un message correspondant à l'opération à effectuer dans chaque cas.

Question 2 : Modifiez le script de la question 1 pour prendre en compte les cas où les arguments sont des catalogues ou des fichiers inexistantes.

Question 3 : Modifiez le script de la question 2 pour détruire récursivement les catalogues.