

ISS - Initiation aux Systèmes d'exploitation et au Shell

LU2IN020

Partiel du 10 décembre 2020

Nom :

Prénom :

Numéro de groupe :

Aucun document autorisé pendant l'épreuve

Les téléphones portables, les montres connectées et autres appareils doivent être rangés dans votre sac.
Le barème n'est donné qu'à titre indicatif, pour vous permettre de juger de la difficulté des questions.

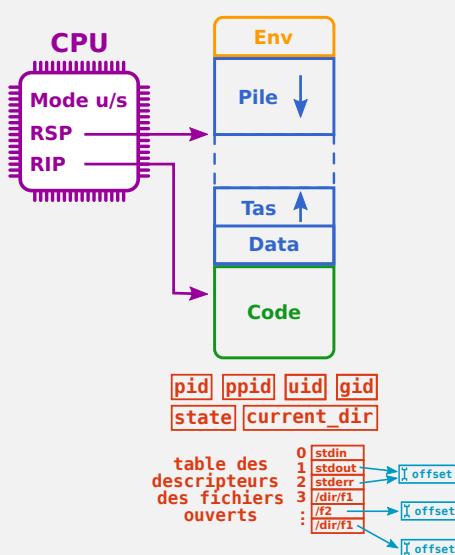
Attention : l'énoncé est imprimé recto-verso sur **8 pages**.

Hypothèse pour l'ensemble de l'examen : Pour simplifier, si les questions n'indiquent pas le contraire, on supposera que tous les exécutables sont bien présents dans le répertoire de l'exercice et que les droits nécessaires à leurs exécutions sont attribués à l'ensemble des utilisateurs.

Exercice 1 : Questions de cours (7,5 points)

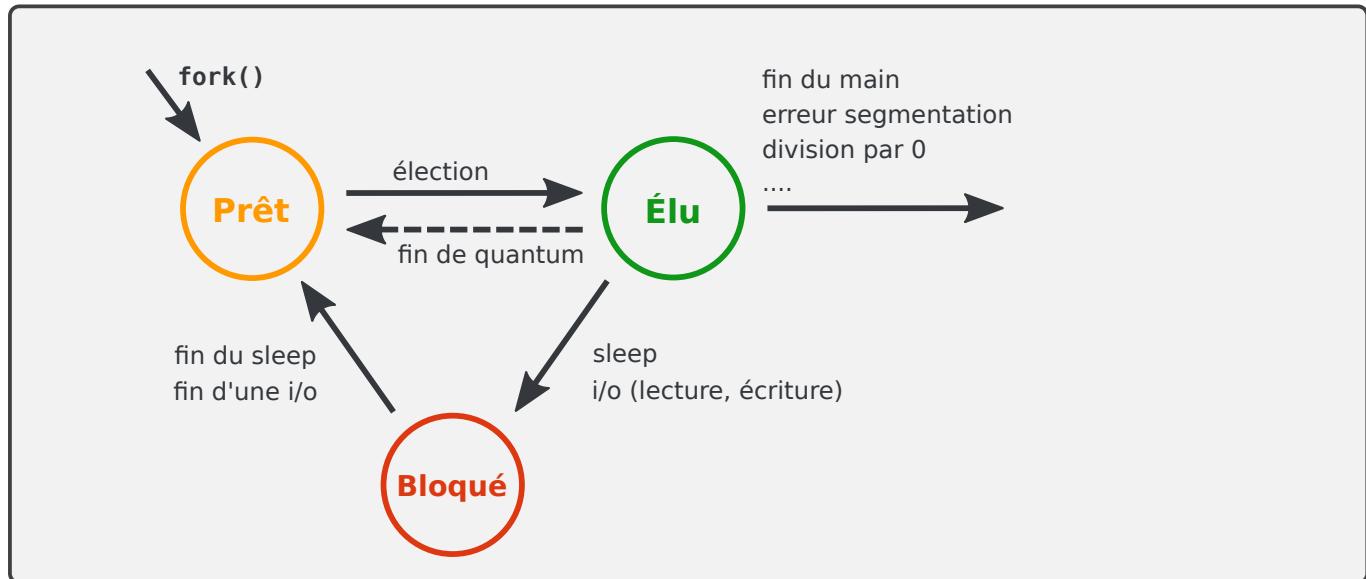
Question 1 – 1,5 point

Dessinez, tel que présenté au début de chaque cours, l'ensemble de la mémoire d'un processus en indiquant ses différentes zones, les registres spéciaux, ainsi que l'ensemble des données de l'OS permettant de gérer le fonctionnement de ce processus.



Question 2 – 1,5 point

Dessinez sous forme d'un automate le cycle de vie d'un processus depuis sa création jusqu'à sa mort. Votre schéma devra indiquer l'ensemble des états possibles, ainsi qu'une raison pour chaque changement d'état. Votre schéma devra aussi différencier les systèmes fonctionnant en mode *temps partagé*, de ceux fonctionnant en mode *batch*. On ne considérera pas ici l'état *zombie*.



Question 3 – 0,5 point

Pour chacune des fonctionnalités suivantes, indiquez si elle est matérielle ou logicielle (vous n'avez pas ici à justifier votre réponse) :

1. la pile d'exécution des processus
2. le mode U et le mode S
3. les droits sur les fichiers enregistrés sur le disque

1. **matériel** : la pile d'exécution est liée aux instructions assembleurs ;
2. **matériel** : les modes U et S reposent sur les vérifications faites par le CPU ;
3. **logiciel** : les droits sur les fichiers ne sont contrôlés que par le système d'exploitation.

Question 4 – 1 point

Qu'est-ce qu'une commande *builtin*? Illustrer votre propos à l'aide de chronogrammes en comparant ces commandes à des commandes classiques.

Une commande *builtin* est une commande intégrée au *Bash*, *i.e.*, quelle est exécutée par le processus *Bash* comme une fonction et non par un fils qui exécuterait un programme ad hoc.

Question 5 – 0,5 point

Pourquoi la commande `cd` ne peut-être qu'une commande *builtin*?

Cette commande modifie la valeur la variable `current_directory` si elle n'était pas *builtin* cette modification se ferait dans le fils. Le répertoire courant du père resterait donc inchangé.

Question 6 – 0,5 point



Listez les trois fonctionnalités majeures d'un système d'exploitation présentées en cours.

Un système d'exploitation offre généralement :

- un système de partage du CPU / système de gestion des processus / ordonnanceur
- un système de gestion de la mémoire
- un système de gestion de fichiers

Question 7 – 1 point

Donnez dans l'ordre tous les ancêtres d'un processus exécutant un bash dans un terminal graphique. Parmi eux, vous indiquerez ceux qui appartiennent à l'utilisateur `root`.

Dans l'ordre on trouve :

- un terminal
- le gestionnaire de fenêtre
- le session manager (`root`)
- l'init (`root`)
- le swapper (`root`)

Question 8 – 1 point

À la PPTI vous souhaitez laisser l'accès au fichier "solution.txt" se trouvant dans votre *home* à un camarade de promo pour qu'il puisse le copier. Donnez la ou les commandes qui lui donnent les droits nécessaires tout en s'assurant qu'il ne pourra pas lister le contenu de votre *home*.

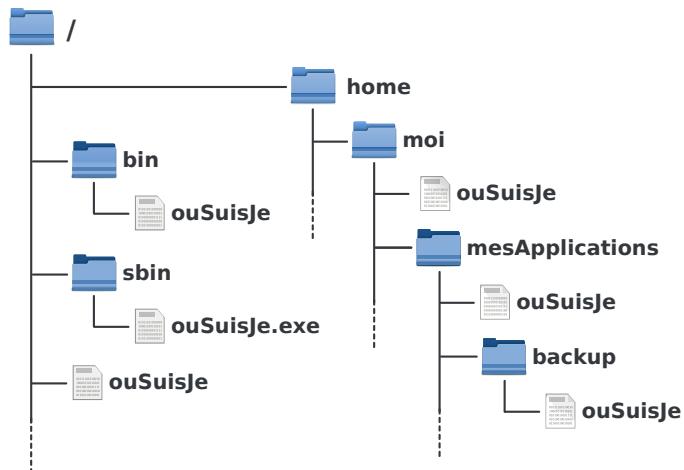
Il faut donner les droits en lecture (et seulement en lecture) au groupe des étudiants puis laisser les membres de ce groupe traverser le dossier sans pouvoir le lire. Notons qu'ici l'ordre est important puisqu'il faut s'assurer que le fichier est protégé en écriture avant d'ouvrir le répertoire à la traversée :

```
mei@pc ~ % chmod g=r ~/solution.txt
mei@pc ~ % chmod g=x ~
```



Exercice 2 : La route est longue, mais le chemin est libre (6 points)

Dans cet exercice, on considère l'exécutable `ouSuisJe` qui, une fois lancé, affiche le chemin complet du répertoire qui le contient. On suppose aussi que l'arborescence du système (représentée ci-dessous) contient plusieurs instances de cet exécutable.



Question 1 – 0,5 point

Donnez, en le justifiant, l'affichage produit par l'appel à l'exécutable `ouSuisJe` qui suit la séquence de commandes suivante :

```

moi@pc ~ % echo $PATH
/sbin:/bin:/usr/bin:/usr/share/bin
moi@pc ~ % pwd
/home/moi
moi@pc ~ % ./ouSuisJe
  
```

Comme l'exécutable n'est pas préfixé par un chemin dans la commande, *Bash* va utiliser la variable `$PATH`. Il commence par regarder dans `/sbin` mais les chaînes `ouSuisJe` et `ouSuisje.exe` ne sont pas équivalentes. Il poursuit donc dans `/bin`, où il trouve l'exécutable. L'affichage sera donc :

```

moi@pc ~ % ./ouSuisJe
/bin/ouSuisJe
  
```

Question 2 – 0,5 point

On désire maintenant être certain que l'instance exécutée soit celle qui se trouve dans le répertoire `mesApplications`. Modifiez la dernière commande (et uniquement la dernière commande) en conséquence.

Il suffit de donner un chemin vers l'exécutable souhaiter. Plusieurs solutions sont possibles :

```

moi@pc ~ % ./mesApplications/ouSuisJe # alternative 1 : chemin relatif
moi@pc ~ % /home/moi/mesApplications/ouSuisJe # alternative 2 : chemin absolu
  
```

Question 3 – 0,5 point

Quelle commande, exécutée au préalable, permettrait d'arriver au même résultat sans avoir à modifier la séquence initiale ? Vous veillerez dans votre réponse à garder les bonnes pratiques vues en TP.

Cela peut être fait par une commande qui ajoute le répertoire `mesApplications` au début de la variable `$PATH` :

```
moi@pc ~ % PATH=/home/moi/mesApplications:$PATH
```

Question 4 – 0,5 point

Comment peut-on appliquer cette modification à tous les terminaux qui lanceront un `bash`.

Il suffit d'ajouter cette ligne dans le fichier `~/.bashrc`. En effet, ce fichier est "sourcé" au démarrage de chaque `Bash`

Question 5 – 2 points

Une dernière alternative pourrait être de supprimer toutes les copies de l'exécutable susceptibles d'être choisies par le `Bash`. On souhaite donc implémenter un script `supprimerDesChemins.sh` qui efface toutes les instances d'un programme (dont le nom sera passé en paramètre) qui pourrait être choisi par le `Bash`.

Donnez une première version qui pour tous les répertoires considérés :

1. vérifiera la présence de l'exécutable ;
2. le supprimera, le cas échéant.

Pour simplifier, on supposera que le script est toujours appelé avec un paramètre et que vous avez toujours les droits de supprimer les fichiers.

`supprimerDesChemins-v1.sh`

```
#!/bin/bash

IFS=:
for p in $PATH ; do
    [ -f "$p/$1" ] && rm "$p/$1"
done
```

Question 6 – 2 points

Pour finir, on veut implémenter une nouvelle version du script `supprimerDesChemins.sh` qui évitera de tester tous les répertoires pour ne parcourir que les répertoires qui contiennent l'exécutable ciblé.

Donnez une solution qui utilise la commande `myWhereis`. Cette commande maison ressemble à la commande `type -a` ou à la commande originale `whereis` mais est plus simple à parser. Ainsi, elle affiche à l'écran toutes les instances d'un binaire susceptibles d'être choisies par le bash de la façon suivante :

```
moi@pc ~ % myWhereis uneCommande
/rep1/rep2/uneCommande /rep3/uneCommande /uneCommande
```

Vous veillerez ici à traiter le cas où le programme passé en paramètre n'est pas accessible du tout.

supprimerDesChemins-v2.sh

```
#!/bin/bash

for p in $(myWhereis "$1") ; do
    rm "$p"
done
```

Exercice 3 : Si loin, si proche (4 points)**Question 1 – 1 point**

Que fait chacune des commandes suivantes :

```
sed -E '/iss/!d' unFichier.txt
sed -E -n '/iss/p' unFichier.txt
```

Les deux commandes ont le même résultat, elles affichent toutes les lignes qui contiennent la chaîne iss.

Question 2 – 1 point

Que fait chacune des commandes suivantes :

```
sed -E '/[^:]*:[^:]*$/d' unFichier.txt
sed -E '/^[^:]*:[^:]*$/d' unFichier.txt
```

La première commande affiche toutes les lignes qui ne contiennent pas au moins un caractère ':'. Notons que les deux [^:]* sont ici inopérants.

La deuxième commande ajoute les contraintes de début ('^') et de fin ('\$') de chaîne. Elle va donc afficher toutes les lignes qui ne contiennent pas exactement un caractère ':'.

Question 3 – 1 point

Que fait chacune des commandes suivantes :

```
sed -E -n 's/s( *)/x\1/g' unFichier.txt
sed -E -n 's/s( +)/x\1/g' unFichier.txt
```

La première commande remplace tous (en raison de l'option g) les s par des x.

La deuxième commande fait la même chose, mais cible uniquement les 's' en fin de mot puisque qu'il faut ici au moins un espace après.

Question 4 – 1 point

Que fait chacune des commandes suivantes :



```
sed -E 's/a/b/g;s/b/a/g' unFichier.txt
cat unFichier.txt | tr ab ba
```

La première commande est une erreur classique. Elle ne fait que transformer tous les '**b**' en '**a**'. En effet les '**a**' sont dans un premier temps transformé en '**b**', mais ces '**b**' seront à leur tour retransformé en '**a**'.

La deuxième commande échange les caractères '**a**' et '**b**', *i.e.*, tous les caractères '**b**' deviennent des '**a**' et visversa.

Exercice 4 : C'est mon mien (4 points)

Dans ce dernier exercice, on s'intéresse au parsing de la commande **ls -l**, dont un exemple est donné ci-dessous. Vous êtes ici libres d'utiliser toutes les commandes de votre choix. Lors de la correction, une attention particulière sera accordée à la simplicité de la réponse.

```
moi@pc /home/moi $ ls -l dir/
total 12
-r--rw-r-- 1 moi monGroupe 10 10 déc. 01:53 ma_photo
drwx----- 2 moi monGroupe 40 10 déc. 03:52 subdir/
-rw----- 1 toi tonGroupe 12 10 déc. 04:23 texte
drwxr---- 2 moi monGroupe 40 10 déc. 01:31 un_autre_subdir/
-rw-r----- 1 moi monGroupe 10 10 déc. 00:11 une_liste
```

Question 1 – 2 points

Pour commencer, implémentez un script **combien.sh** qui affiche sur le terminal le nombre de fichiers d'un répertoire (dont le nom est passé en paramètre) qui appartiennent au lanceur du script et pour lesquels il a les droits en écriture. Vous ferez donc attention à la première ligne et au répertoire (préfixé par **d** dans l'affichage du **ls**), ainsi qu'à la présence d'un paramètre.

Au besoin, vous pourrez vous aider de la commande **whoami** qui affiche le nom de l'utilisateur.

supprimerDesChemins-v1.sh

```
#!/bin/bash

if [ $# -ne 1 ] ; then
    echo "Usage : $0 <dirName>"
    exit -1
fi

ls -l $1 | tail +1 | grep -E "^-r[^ ]* . $(whoami)" | wc -l
```

Question 2 – 2 points

On veut maintenant compter ce type de fichier pour un ensemble de répertoires. Implémentez un script qui :

- lit une chaîne de caractères sur le clavier contenant une liste de noms de répertoire séparés par un espace (on ne considère ici que des noms sans espaces).
- affiche le nombre total de tous les fichiers de ce type contenus dans l'ensemble des répertoires de la liste (lue sur le clavier)



Attention, tous les mots de la chaîne lue sur le clavier qui ne correspondraient pas à un répertoire devront être ignorés.

monMien.sh

```
#!/bin/bash

total=0

echo "Entrer une liste de répertoires :"
read liste

for d in $liste ; do
    if [ -d $d ] ; then
        total = $(( total + $(combien.sh $d) ))
    fi
done

echo total
```

