

Exercice – Observation et exécution de processus

Un utilisateur d'un système linux utilise la commande `ps -el`.

Les options `-el` indiquent que l'on souhaite lister tous les processus (`e` pour `every`) et afficher beaucoup d'informations (`l` pour `long`).

Il obtient le retour ci-dessous :

F	S	UID	PID	PPID	C	PRI	NI	ADDR	SZ	WCHAN	TTY	TIME	CMD
4	S	0	1	0	1	80	0	-	40059	-	?	00:00:03	systemd
1	S	0	2	0	0	80	0	-	0	-	?	00:00:00	kthreadd
1	I	0	3	2	0	60	-20	-	0	-	?	00:00:00	rcu_gp
1	I	0	4	2	0	60	-20	-	0	-	?	00:00:00	rcu_par_gp
1	I	0	5	2	0	80	0	-	0	-	?	00:00:00	kworker/0:0-ev
1	I	0	6	2	0	60	-20	-	0	-	?	00:00:00	kworker/0:0H-k
1	I	0	7	2	0	80	0	-	0	-	?	00:00:00	kworker/0:1-ev

Figure 1 – Sortie de l'appel `ps -el`

1. Que signifie les acronymes PID et PPID ? (0,5 point)
2. Combien de processus sont en *exécution* sur cette machine ? (0,5 point)

On rappelle les commandes du terminal suivantes :

- ✓ `ps -C <commande>` : permet de récupérer le PID du processus associé à la `<commande>`
- ✓ `ps --ppid <PPID>` : permet de lister les processus dont le PPID est égal à `<PPID>`

L'utilisateur effectue donc les commandes suivantes (on fournit aussi les résultats) :

```
$ ps -C firefox
2978
$ ps --ppid 2978
  PID  TTY  TIME  COMMAND
 3379  tty2 00:00:05  Privileged Cont
 3417  tty2 00:00:05  WebExtensions
 3455  tty2 00:00:05  Web Content
 3501  tty2 00:00:05  $ ps -C firefox
```

3. Combien de sous-processus ont pour parent le processus associé à firefox ? (0,5 point)

La commande `kill -15 <PID>` permet de terminer un processus désigné par son `<PID>`. D'autre part, la documentation de firefox indique que la commande `Web Content` permet d'ouvrir et de gérer un onglet dans le navigateur.

4. Quelle commande doit-on saisir dans le terminal afin de fermer le dernier onglet ouvert dans firefox ? (0,5 point)

Trois processus P_1 , P_2 et P_3 se partagent trois ressources R_1 , R_2 et R_3 . Dans l'état initial :

- ✓ le processus P_1 a obtenu la ressource R_1 et demande la ressource R_2
- ✓ le processus P_2 a obtenu les ressources R_2 et R_3
- ✓ le processus P_3 demande les ressources R_1 et R_3

Cette situation peut être modélisée par le graphe orienté suivant :

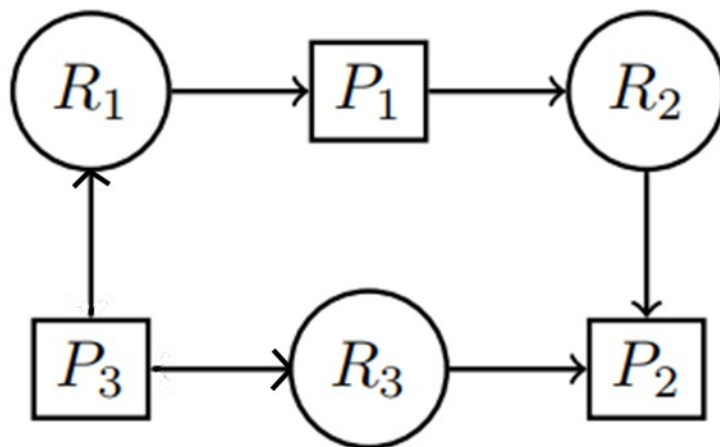


Figure 2 – Exemple de relations processus/ressources

Dans ce graphe, une arête pointant d'un processus vers une ressource exprime le fait que ce processus demande cette ressource. *A contrario*, une arête pointant d'une ressource vers un processus indique que le processus a obtenu le contrôle de cette ressource pour s'exécuter.

5. Proposer, si possible, un ordre d'exécution des processus permettant à la machine de ne pas être bloquée, en justifiant (1 point).
6. On considère désormais la situation suivante :
- ✓ un processus P_1 a obtenu la ressource R_1 et demande les ressources R_2 et R_3
 - ✓ un processus P_2 a obtenu les ressources R_2 et demande les ressources R_3 et R_1
- a) Représenter cette situation à l'aide d'un graphe respectant la nomenclature décrite ci-dessus (1 point).
- b) Proposer, si possible, un ordre d'exécution des processus permettant à la machine de ne pas être bloquée, en justifiant (1 point).