

EXERCICE 1 – Somme des éléments d'une liste

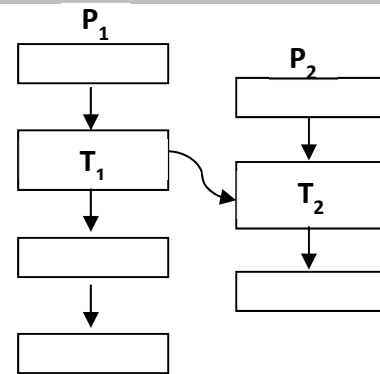
Pour calculer la somme des éléments d'une liste  $L$  à  $N$  entiers on utilise deux processus qui s'exécutent en parallèle. Le processus  $P_1$  parcourt les éléments d'indice impair et le processus  $P_2$  parcourt les éléments d'indice pair. Le processus père lance les 2 processus  $P_1$  et  $P_2$ . A la fin d'exécution de  $P_1$  et  $P_2$ , le processus père affiche le résultat stocké dans la variable partagée **Somme**.

```
#Processus P1
i = 1
SommImpairs = 0
Tant que (i ≤ N)
faire
    SommImpairs = SommImpairs + L[i]
    i = i + 2
FinTantque
Somme = Somme + SommImpairs
```

```
#Processus P2
i = 0
SommePairs = 0
Tant que (i ≤ N)
faire
    SommePairs := Somme SommePairs + L[i]
    i = i + 2
FinTantque
Somme = Somme + SommePairs
```

EXERCICE 2 - Précédence de tâches

Un système est composé de deux tâches  $T_1$  et  $T_2$  soumises à la contrainte de précédence  $T_1 < T_2$ . Ces deux tâches appartiennent à deux processus  $P_1$  et  $P_2$  différents qui doivent être synchronisés  $\Rightarrow$  **Le processus  $P_2$  doit retarder l'exécution de la tâche  $T_2$  jusqu'à ce que le premier processus  $P_1$  termine la tâche  $T_1$ .**



EXERCICE 3 – Rendez-vous de deux processus

On considère deux processus producteurs  $P_1$  et  $P_2$  qui produisent des messages (nombres entiers tirés aléatoirement) et les déposent dans deux queues (files message vues en cours)  $Q_1$  et  $Q_2$  respectivement ( $Q_i$  pour  $P_i$ ,  $i=1,2$ ). Deux processus consommateurs  $C_1$  et  $C_2$  consomment les messages :  $C_1$  ceux déposés dans  $Q_1$ ,  $C_2$  ceux déposés dans  $Q_2$ ; avec la contrainte que lorsqu'un processus  $C_i$  ( $i=1,2$ ) consomme un message, il attendra que l'autre processus  $C_j$  ( $j=3-i$ ) ait consommé un message lui aussi pour continuer à consommer un autre message (**Rendez-vous entre  $C_1$  et  $C_2$  après chaque consommation**). Synchroniser ces processus en utilisant les sémaphores.

EXERCICE 4 – Rendez-vous à 2 et à 3 – Exercice supplémentaire

Deux processus  $P_1$  et  $P_2$  souhaitent établir un rendez-vous avant l'exécution de la fonction **rdv1()** pour l'un et **rdv2()** pour l'autre. En utilisant les sémaphores, écrire les scripts  $P_1$  et  $P_2$  permettant d'établir ce rendez-vous.

➤ *Rendez-vous à 2 et à 3* : Réaliser un rendez-vous entre 3 processus  $P_1$ ,  $P_2$  et  $P_3$ .

Pour réaliser un mécanisme de communication un à plusieurs, on utilise un ensemble de processus composé d'émetteurs et de récepteurs. Un émetteur produit un message (à simuler par l'affichage d'un message sur l'écran) et se met en attente jusqu'à ce qu'il y ait **N-1** récepteurs au rendez-vous. Un récepteur lancé attend l'émission et l'arrivée des autres récepteurs. Prenons l'exemple d'un rendez-vous **1 à 2** - On exécute ce script avec 4 récepteurs et 2 émetteurs :

**\$> python exercice6 R E E R R R**

Voici un exemple des affichages de ce script :

```
| Le processus 1 récepteur se met en attente  
| Le processus 2 émetteur produit un message et se met en attente  
| Le processus 3 émetteur produit un message et se met en attente  
| Le processus 4 récepteur débloque les processus 1 et 2 et consomme le message.  
| Le processus 5 récepteur au Rendez-vous avec le processus 3 émetteur - Attente  
| Le processus 6 récepteur débloque les processus 3 et 5.
```

<https://docs.python.org/fr/3/library/multiprocessing.html>