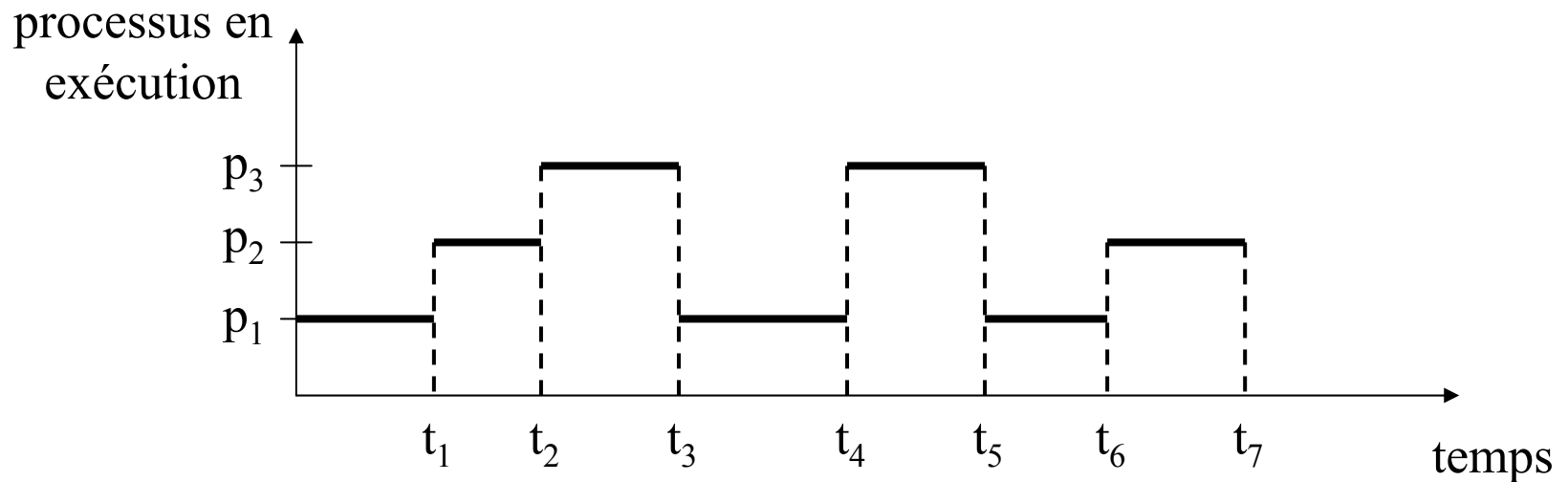


Concept de processus

Le concept de processus est l'abstraction de base de la programmation concurrente

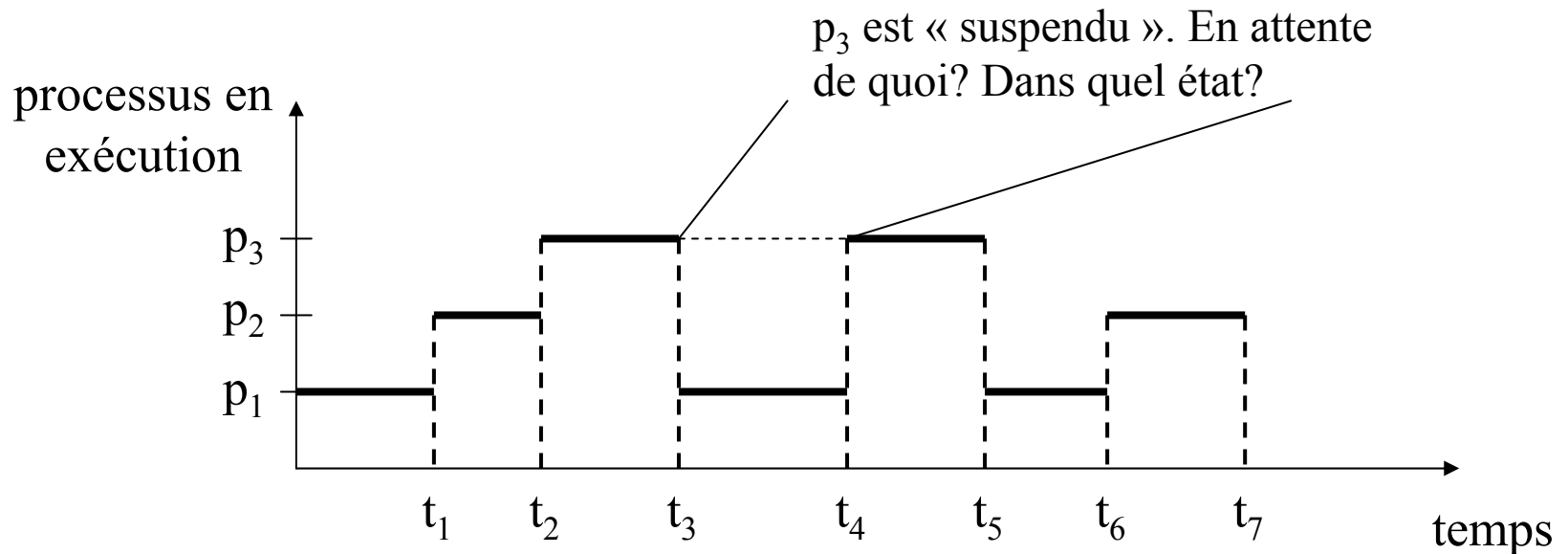
Définition du problème

- avec un seul processeur, il faut pouvoir partager la ressource entre différents processus séquentiels



Questions

- **qui** décide des instants de commutation t_i ?
- **quand** a lieu la commutation?
- **comment** est réalisée la commutation?



Qui décide?

Distinguer:

- schéma d'exécution quasi-parallèle: commutation **à la demande du processus actif**
 - dans ce cas, les processus sont souvent appelés **coroutines**
 - adapté à la simulation par événements discrets
 - exemple: Modula-2
- schéma d'exécution pseudo-parallèle: commutation **à l'insu du processus actif**
 - schéma d'exécution de la **programmation concurrente**
 - exemples: Ada, **Java**

Pseudo-parallélisme

Quand a lieu la commutation?

- quand le processus actif se met en attente (p.ex. en attente d'une entrée-sortie ou d'une ressource du système)
 - lors de l'interruption d'un périphérique (y compris l'horloge du processeur)
- peut arriver alors que le processus actif est en plein milieu de l'exécution d'une procédure.

Comment se passe la commutation?

- voir le fonctionnement du noyau

Contexte d'un processus

Composé:

- des variables du processus stockées dans la pile du processus
- (du contenu) des registres du processeur, qui doivent être sauvegardés/restaurés à chaque commutation

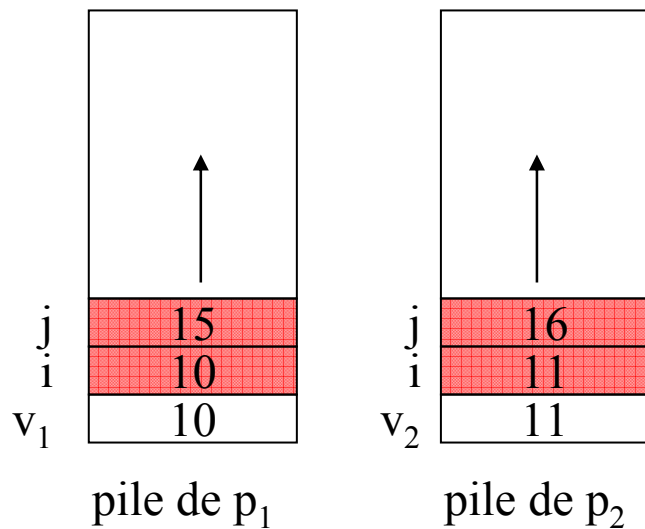
Procédures réentrantes

- procédures pouvant être exécutées simultanément par plusieurs processus
- possible grâce à la pile qui permet de stocker les variables locales des procédures

```
void proc (int i) {  
    int j;   j = i+5; .....  
}
```

```
process p1 {  
    int v1;  
    v1 = 10; proc (v1) ;  
}
```

```
process p2 {  
    int v2;  
    v2 = 11; proc (v2) ;  
}
```



```
void proc (int i) {
    int j;  j = i+5; .....
}
```

```
process p1 {
    int v1;
    v1 = 10; proc (v1) ;
}
```

```
process p2 {
    int v2;
    v2 = 11; proc (v2) ;
}
```


Noyau

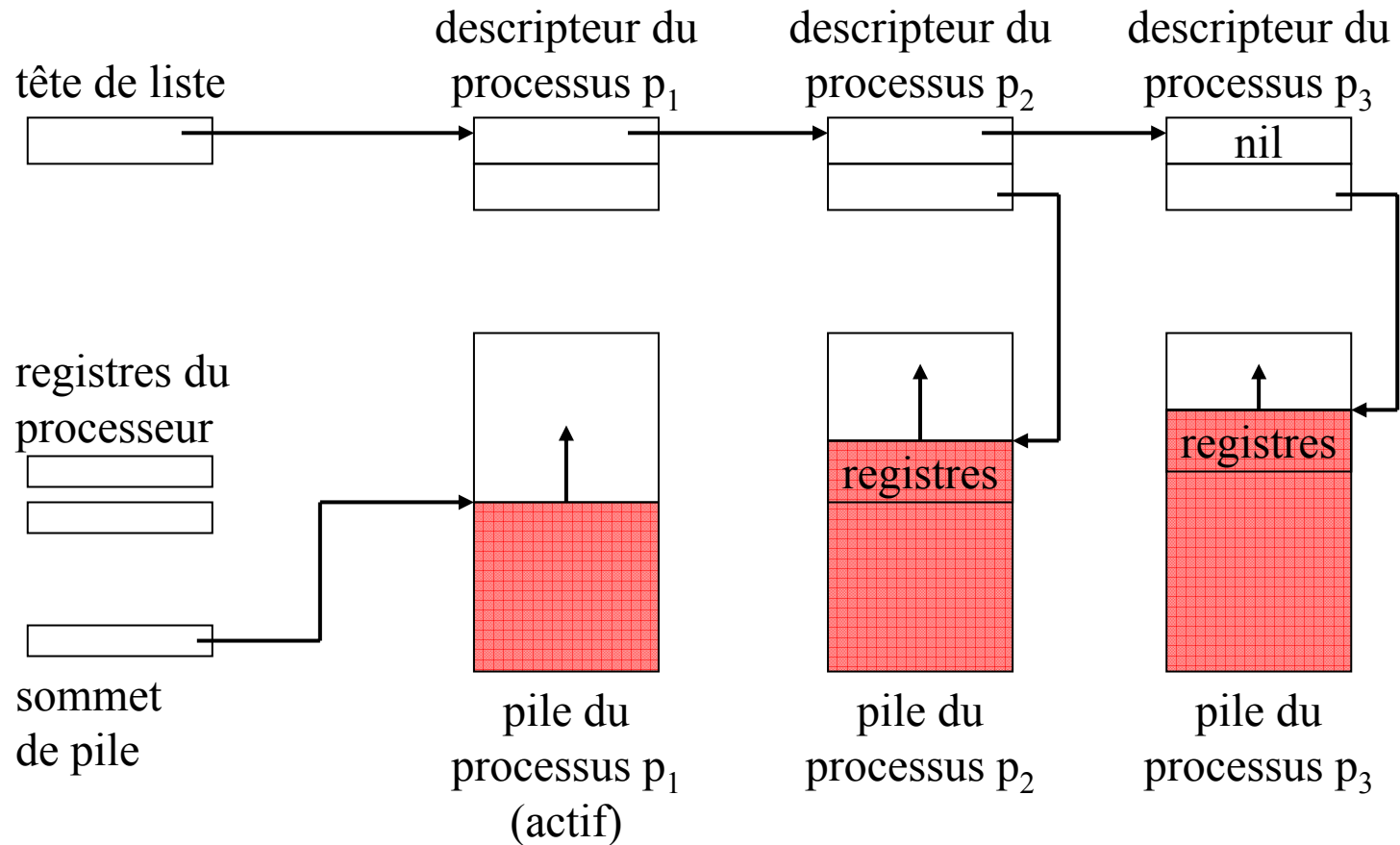
Le noyau est l'ensemble

- des structures de données; et
- des procédures;

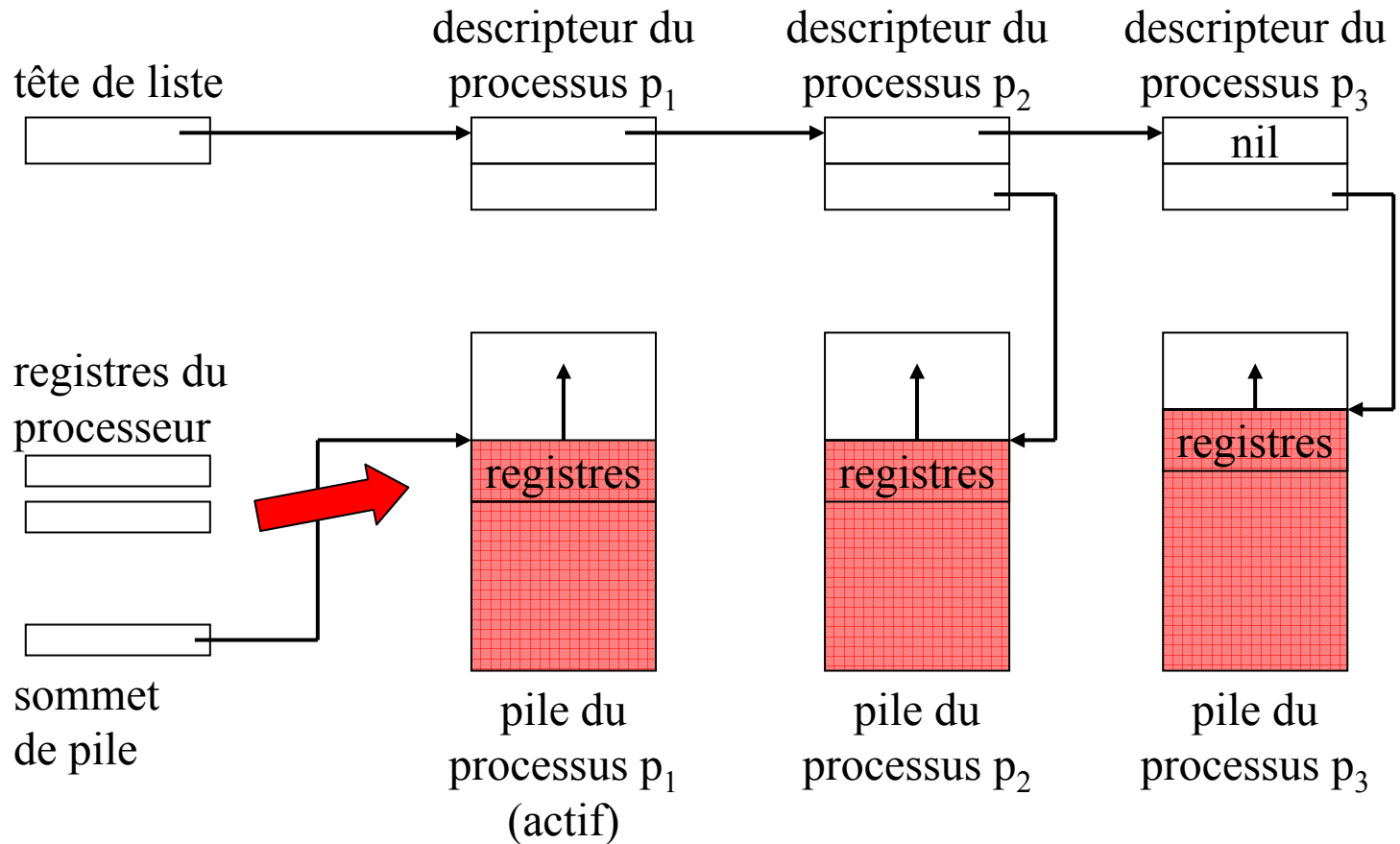
permettant de mettre en œuvre les processus et de gérer leurs commutations.

- structures de données: principalement des **listes de descripteurs de processus**:
 - descripteur de processus = structure de données qui « décrit » un processus;
- procédures: principalement pour manipuler des listes.

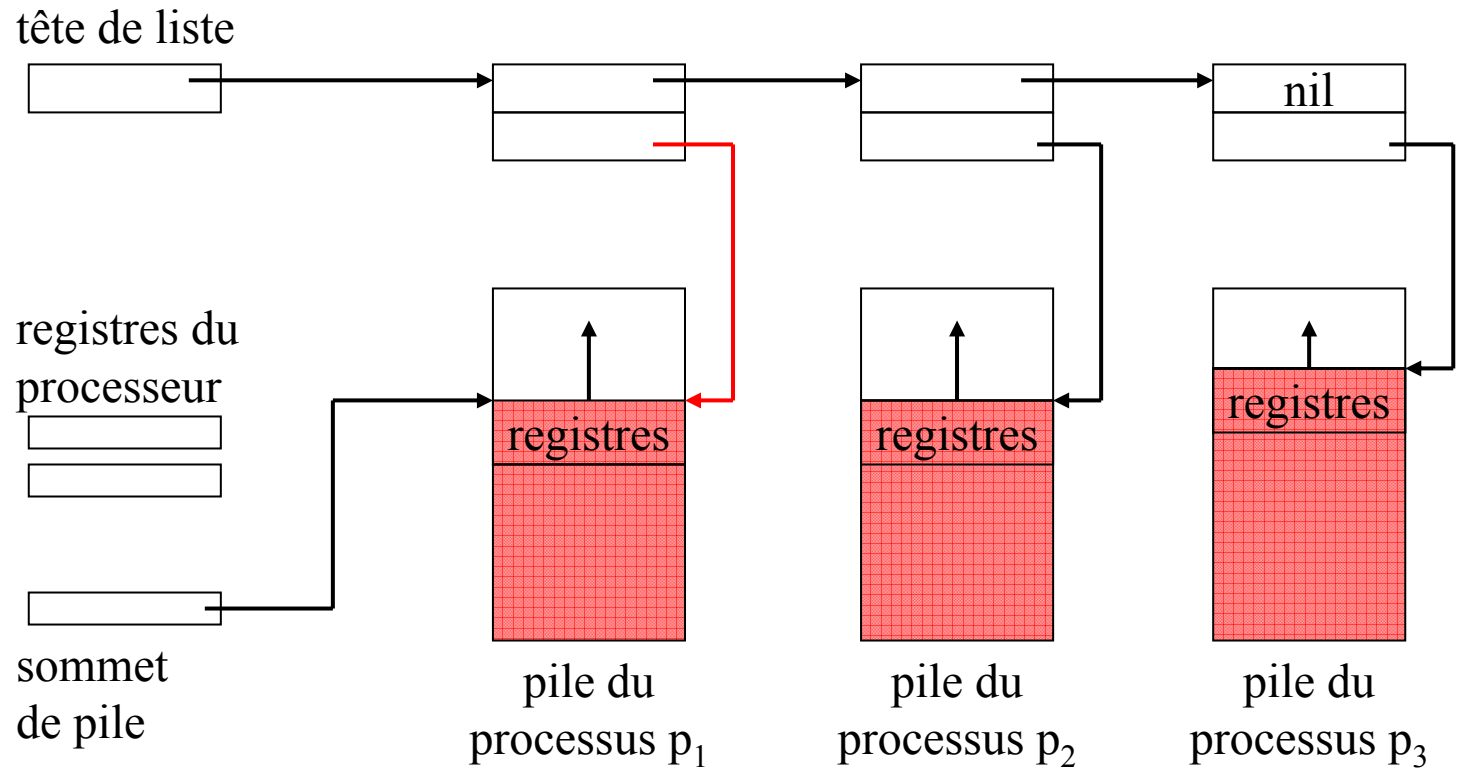
Exemple



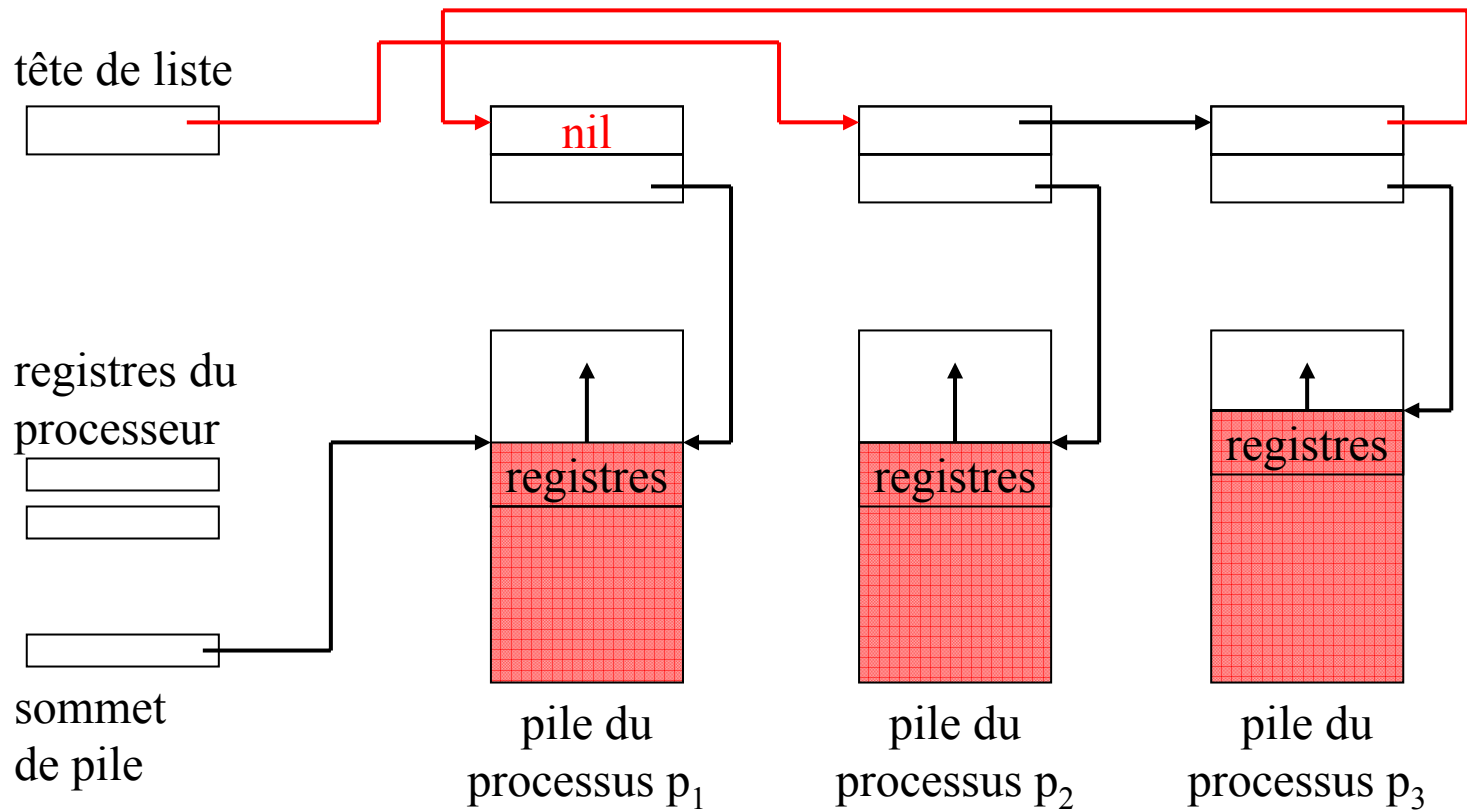
Commutation (1)



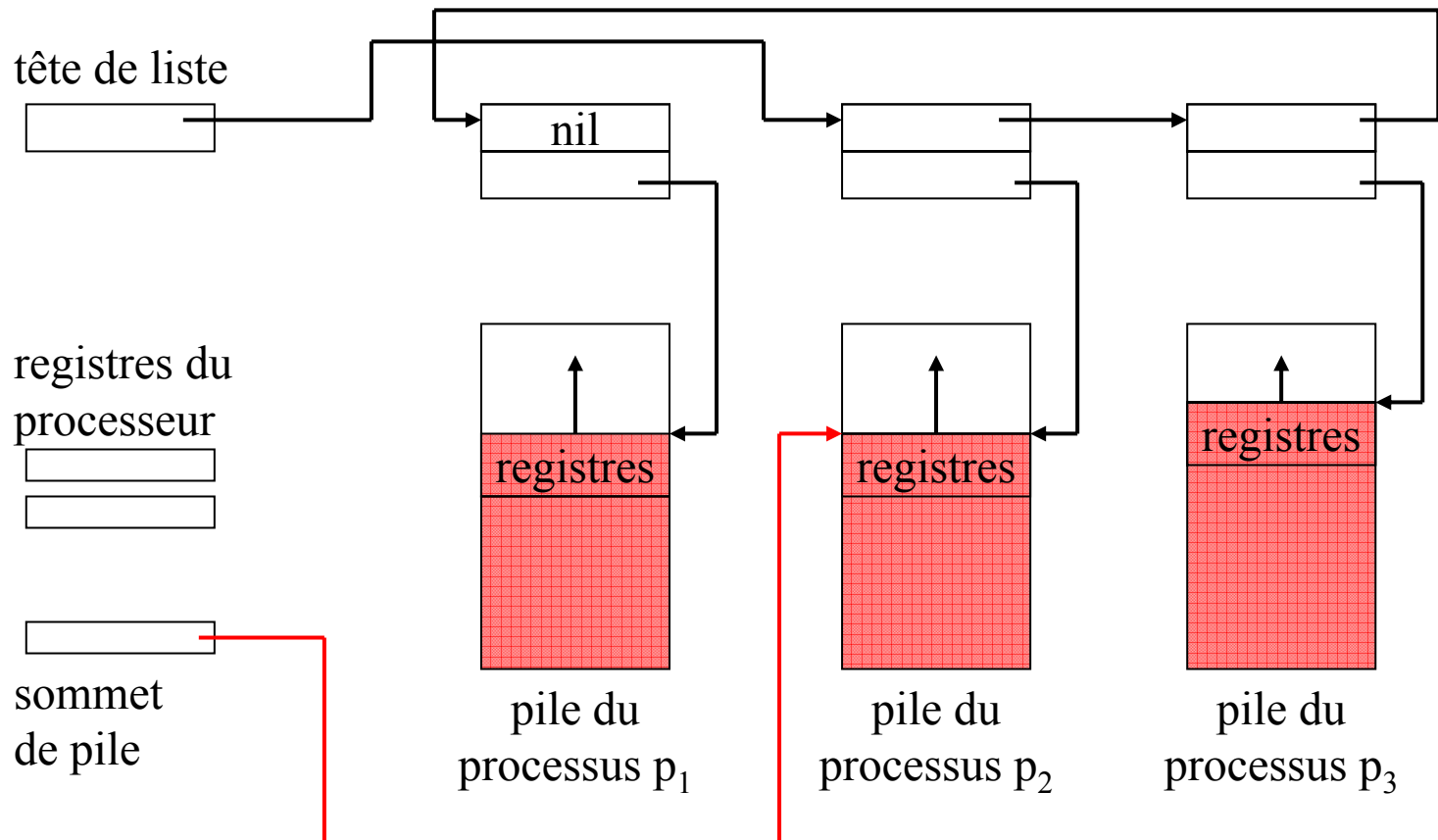
Commutation (2)



Commutation (3)



Commutation (4)



Commutation (5)

