



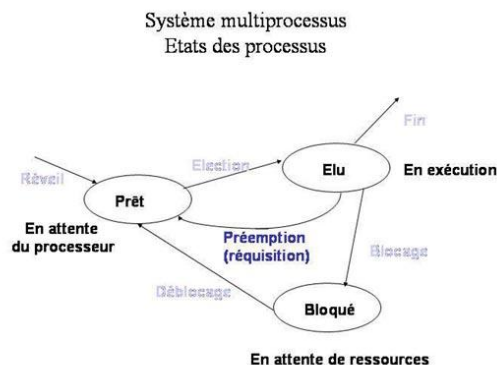
Ordonnancement exercices



1. Définition de préemption

Selon si l'opération de réquisition du processeur est autorisée ou non, l'ordonnancement sera qualifié d'ordonnancement **préemptif** ou **non préemptif** :

- Ordonnancement **non préemptif** : un processus quitte le processeur que s'il a terminé son exécution ou s'il se bloque.
- Ordonnancement **préemptif** : un processus quitte le processeur s'il a terminé son exécution, s'il se bloque **ou si le processeur est réquisitionné**.



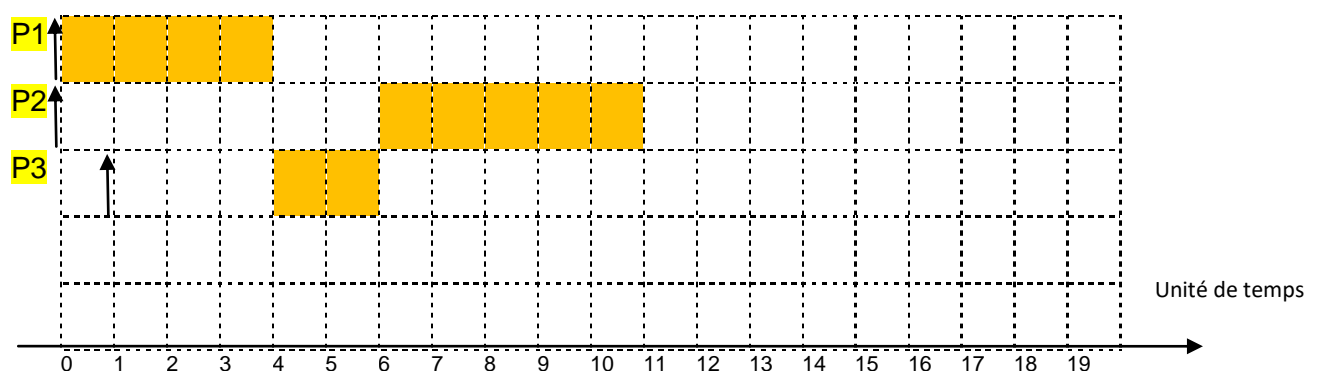
2. Ordonnancement selon l'algorithme SJF (Short Job First)

Soient trois processus pour lesquels la date d'arrivée, la durée des calculs (durée de traitement, durée d'exécution par l'unité de calcul) sont données ci-après :

Processus	Date d'arrivée	Durée de traitement
P1	0	4
P2	0	5
P3	1	2

2.1 Première approche en mode **non préemptif (pas de réquisition du processeur)**

Le processus dont le temps restant est le « plus court » de la file d'attente est traité en premier par l'unité de calcul. La situation est réévaluée que lorsqu'un processus se termine.



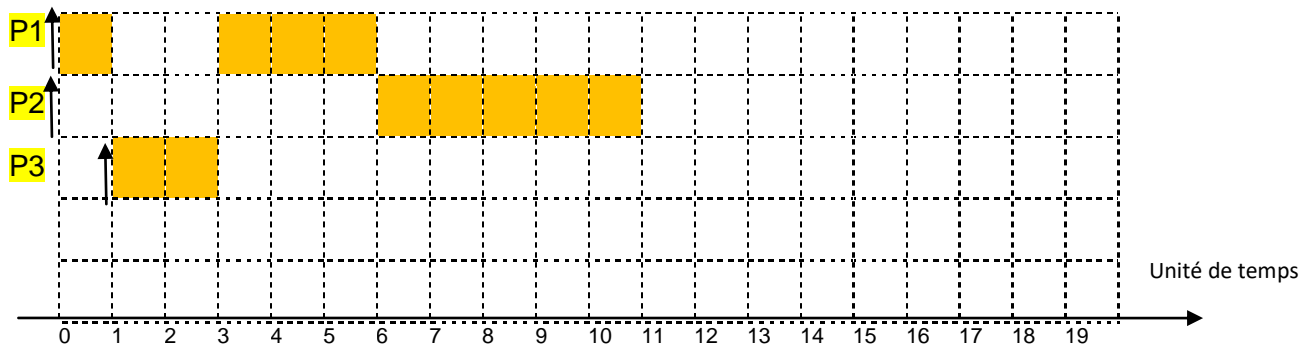
✎ **Indiquez** les temps de rotation, les temps d'attente et les rendements individuels des processus.

Processus	P1	P2	P3
Date d'arrivée ⁽¹⁾	0	0	1
Durée d'exécution/traitement ⁽¹⁾⁽²⁾	4	5	2
Temps d'attente ⁽¹⁾	0	6	3
Temps de rotation ⁽¹⁾	4	11	5
Rendement	1 (4/4)	5/11 = 0.45	2/5 = 0.4

(1) en unité de temps (2) temps d'utilisation de l'unité de calcul

2.2 Seconde approche en **mode préemptif (réquisition du processeur)**

Le processus dont le temps restant est le « plus court » de la file d'attente est traité en premier par l'unité de calcul. La situation est réévaluée lors de la terminaison d'un processus ou apparition d'un nouveau processus.



✎ **Indiquez** les temps de rotation, les temps d'attente et les rendements individuels des processus.

Processus	P1	P2	P3
Date d'arrivée ⁽¹⁾	0	0	1
Durée d'exécution/traitement ⁽¹⁾⁽²⁾	4	5	2
Temps d'attente ⁽¹⁾	2	6	0
Temps de rotation ⁽¹⁾	6	11	2
Rendement	4/6 = 0.66	5/11 = 0.45	2/2 = 1

(1) en unité de temps (2) temps d'utilisation de l'unité de calcul

2.Ordonnancement à priorités

La plupart des systèmes d'exploitation permettent d'accorder des priorités différentes aux processus. La priorité peut être statique ou dynamique (change au cours du temps) ...

2.1 Représentation d'un ordonnancement à priorités statiques.

Soit quatre processus pour lesquels la date d'arrivée, la durée de traitement (*durée d'exécution par l'unité de calcul*) et la priorité sont données ci-après. Une valeur de priorité élevée correspond à une priorité plus importante* :

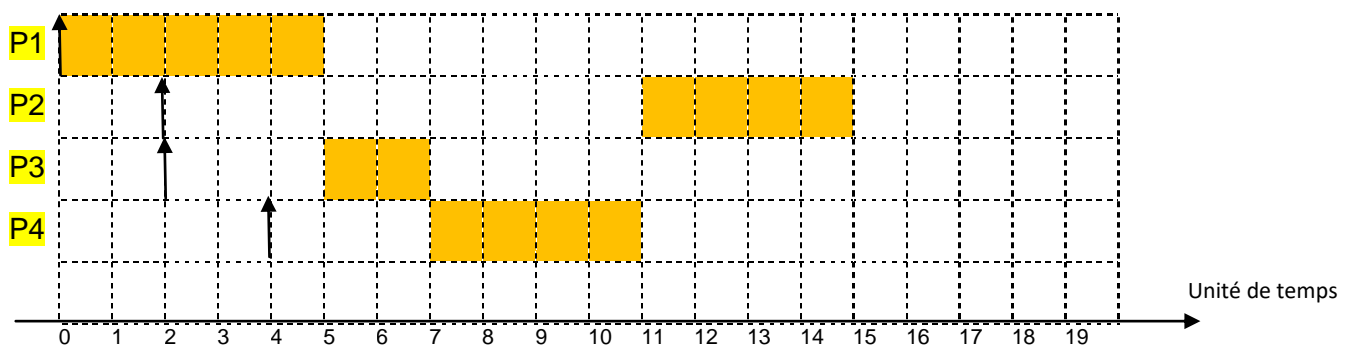
Processus	Date d'arrivée	Durée de traitement	Priorité
P1	0	5	4
P2	2	4	2
P3	2	2	6
P4	4	4	3

* Note : Dans certains systèmes, l'échelle des priorités est inversée (0 priorité la plus forte).

2.2 Première approche en mode non préemptif

Le processus de la file d'attente dont la valeur de **priorité** est la plus forte est traité en premier par l'unité de calcul. La situation est réévaluée que lorsqu'un processus se termine.

✎ **Dessinez** le chronogramme d'exécution des processus selon leur priorité en mode **non préemptif**.



✎ **Indiquez** les temps de rotation, les temps d'attente et les rendements individuels des processus.

Processus	P1	P2	P3	P4	Moyenne
Priorité	4	2	6	3	
Date d'arrivée ⁽¹⁾	0	2	2	4	
Durée d'exécution/traitement ⁽¹⁾⁽²⁾	5	4	2	4	
Temps d'attente ⁽¹⁾	0	9	3	3	3.75
Temps de rotation ⁽¹⁾	5	13	5	7	7.5
Rendement	5/5 = 1	4/13 ≈ 0.31	2/5 = 0.4	4/7 ≈ 0.57	≈ 0.57

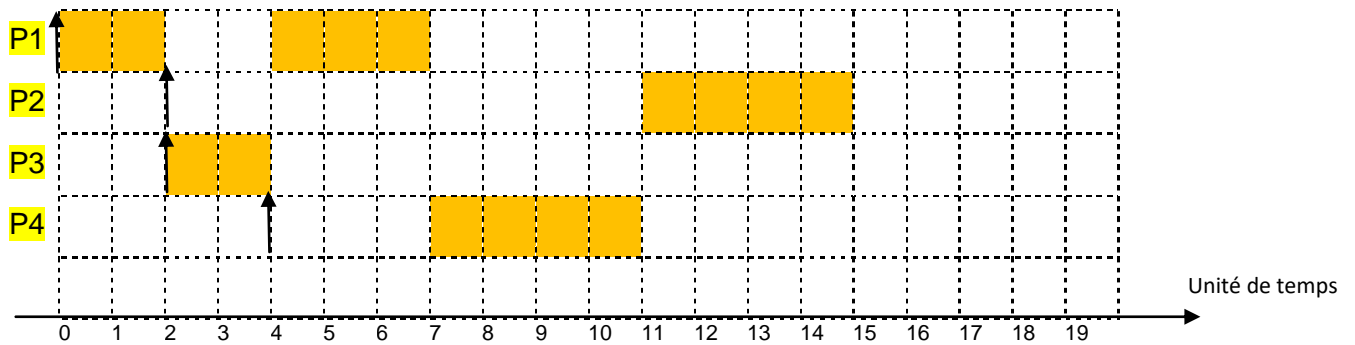
(1) en unité de temps (2) temps d'utilisation de l'unité de calcul*

✎ **Calculez** les moyennes des Temps d'attente et Temps de rotation ainsi que le rendement moyen.

2.2 Seconde approche en mode préemptif

Le processus de la file d'attente dont la valeur de priorité est la plus forte est traité en premier par l'unité de calcul. La situation est réévaluée lors de la terminaison d'un processus ou apparition d'un nouveau processus.

✎ **Dessinez** le chronogramme d'exécution des processus selon leur priorité en mode **SJF préemptif**.



✎ **Indiquez** les temps de rotation, les temps d'attente et les rendements individuels des processus.

Processus	P1	P2	P3	P4	Moyenne
Priorité	4	2	6	3	
Date d'arrivée ⁽¹⁾	0	2	2	4	
Durée d'exécution/traitement ⁽¹⁾⁽²⁾	5	4	2	4	
Temps d'attente ⁽¹⁾	2	9	0	3	3.5
Temps de rotation ⁽¹⁾	7	13	2	7	7.25
Rendement	$5/7 \approx 0.71$	$4/13 \approx 0.31$	$2/2 = 1$	$4/7 \approx 0.57$	≈ 0.65

(1) en unité de temps (2) temps d'utilisation de l'unité de calcul

✎ **Calculez** les moyennes des Temps d'attente et Temps de rotation ainsi que le rendement moyen.

3.exercices d'entrainement

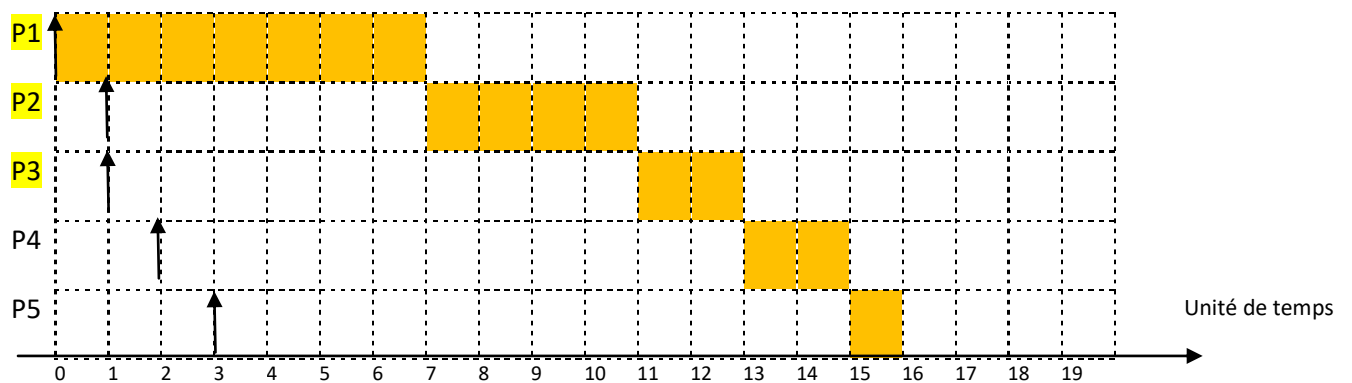
Soit cinq processus pour lesquels la date d'arrivée, la durée des calculs (durée de traitement, durée d'exécution par l'unité de calcul) sont données ci-après :

Processus	Date d'arrivée	Durée de traitement
P1	0	7
P2	1	4
P3	1	2
P4	2	2
P5	3	1

3.1 Ordonnancement selon l'algorithme FCFS ou FIFO

Lors de leur apparition les processus sont stockés dans une file d'attente et **traités selon leur ordre d'arrivée**.

✎ **Dessinez** le chronogramme d'exécution des processus selon l'algorithme FCFS ou FIFO.



✎ **Indiquez** les temps de rotation, les temps d'attente et les rendements individuels des processus.

Processus	P1	P2	P3	P4	P5
Date d'arrivée ⁽¹⁾	0	1	1	2	3
Durée d'exécution/traitement ⁽¹⁾⁽²⁾	7	4	2	2	1
Temps d'attente ⁽¹⁾	0	6	10	11	12
Temps de rotation ⁽¹⁾	7	10	12	13	13
Rendement	1	$4/10 = 0.4$	$2/12 \approx 0.17$	$2/13 \approx 0.15$	$1/13 \approx 0.08$

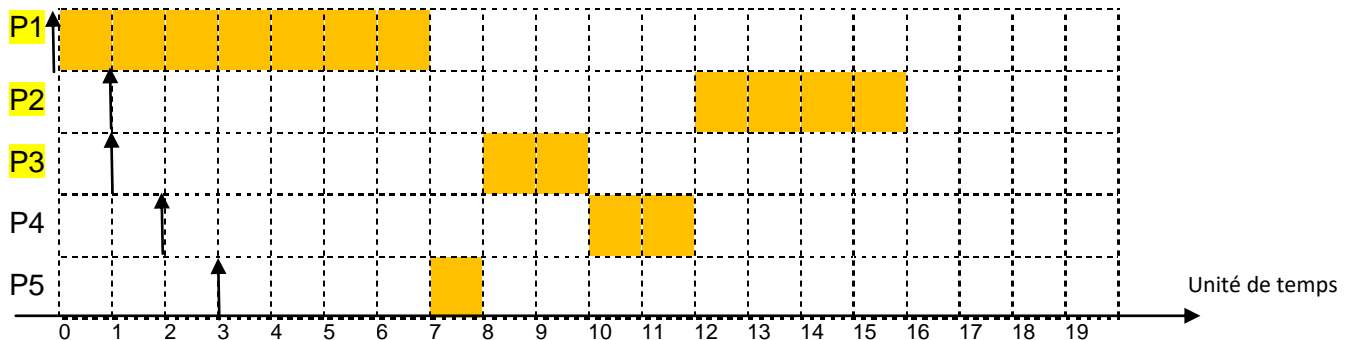
(1) en unité de temps

(2) temps d'utilisation de l'unité de calcul

3.2 Ordonnancement selon l'algorithme SJF en mode non préemptif

Le processus dont le temps restant est le « plus court » de la file d'attente est traité en premier par l'unité de calcul. La situation est réévaluée lors de la terminaison d'un processus.

✎ **Dessinez** le chronogramme d'exécution des processus selon l'algorithme SJF non préemptif.



✎ **Indiquez** les temps de rotation, les temps d'attente et les rendements individuels des processus.

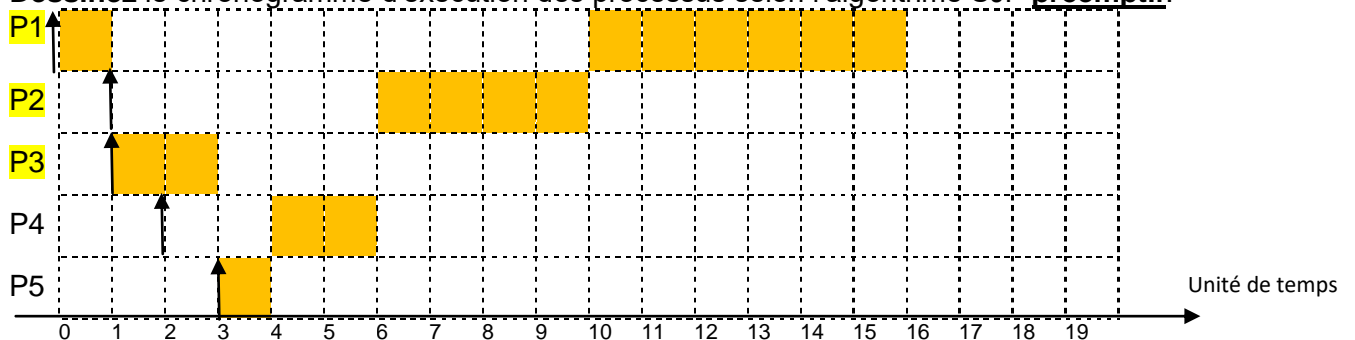
Processus	P1	P2	P3	P4	P5
Date d'arrivée ⁽¹⁾	0	1	1	2	3
Durée d'exécution/traitement ⁽¹⁾⁽²⁾	7	4	2	2	1
Temps d'attente ⁽¹⁾	0	11	7	8	4
Temps de rotation ⁽¹⁾	7	15	9	10	5
Rendement	1	$4/15 \approx 0.27$	$2/9 \approx 0.22$	$2/10 = 0.2$	$1/5 = 0.2$

(1) en unité de temps (2) temps d'utilisation de l'unité de calcul

3.3 Ordonnancement selon l'algorithme SJF en mode préemptif

Le processus dont le temps restant est le « plus court » de la file d'attente est traité en premier par l'unité de calcul. La situation est réévaluée lors de la terminaison d'un processus ou apparition d'un nouveau processus.

✎ **Dessinez** le chronogramme d'exécution des processus selon l'algorithme SJF préemptif.



✎ **Indiquez** les temps de rotation, les temps d'attente et les rendements individuels des processus.

Processus	P1	P2	P3	P4	P5
Date d'arrivée ⁽¹⁾	0	1	1	2	3
Durée d'exécution/traitement ⁽¹⁾⁽²⁾	7	4	2	2	1
Temps d'attente ⁽¹⁾	9	5	0	2	0
Temps de rotation ⁽¹⁾	16	9	2	4	1
Rendement	$7/16 \approx 0.44$	$4/9 \approx 0.44$	1	$2/4 = 0.5$	1

(1) en unité de temps (2) temps d'utilisation de l'unité de calcul

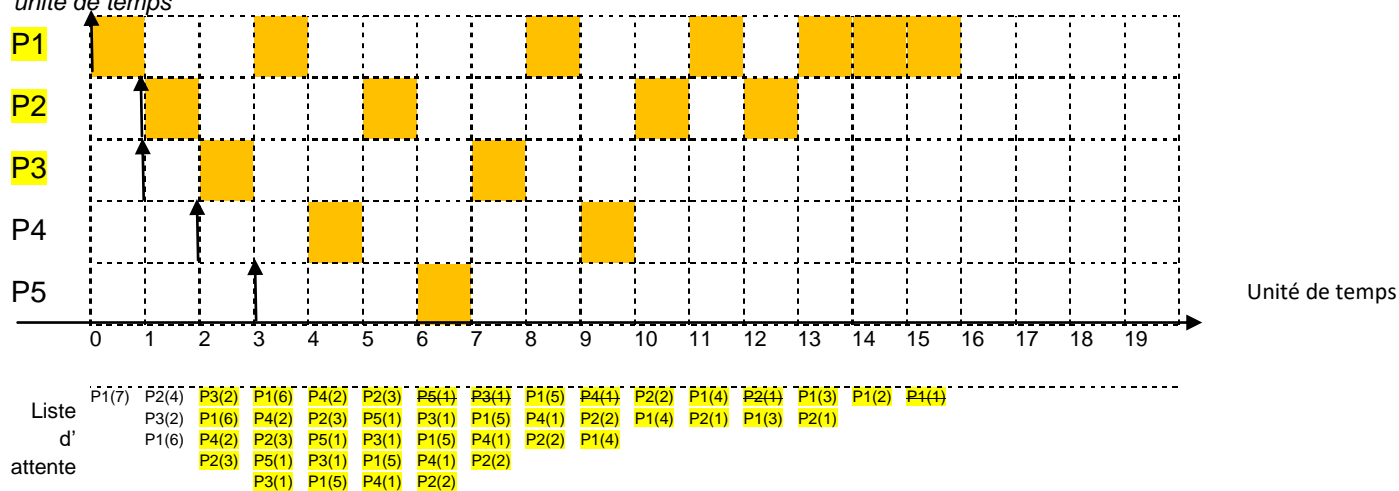
3.4 Ordonnancement selon l'algorithme RR (avec un quantum de 1)

Lors de leur apparition les processus sont stockés dans une file d'attente et sont traités par bloc d'instructions **à tour de rôle** pendant un **quantum de temps** maximum.

Dans l'exemple suivant nous prendrons un **quantum** de **1** unité de temps. (si au bout de 1 unité de temps un processus n'est pas terminé, il est interrompu et replacé à la fin de la liste d'attente)

Nous considérerons que si un processus apparait au moment de la fin d'un quantum, il est placé dans la file d'attente avant le processus interrompu.

✎ **Dessinez** le chronogramme d'exécution des processus selon l'algorithme RR avec un Quantum de 1 unité de temps



✎ **Indiquez** les temps de rotation, les temps d'attente et les rendements individuels des processus.

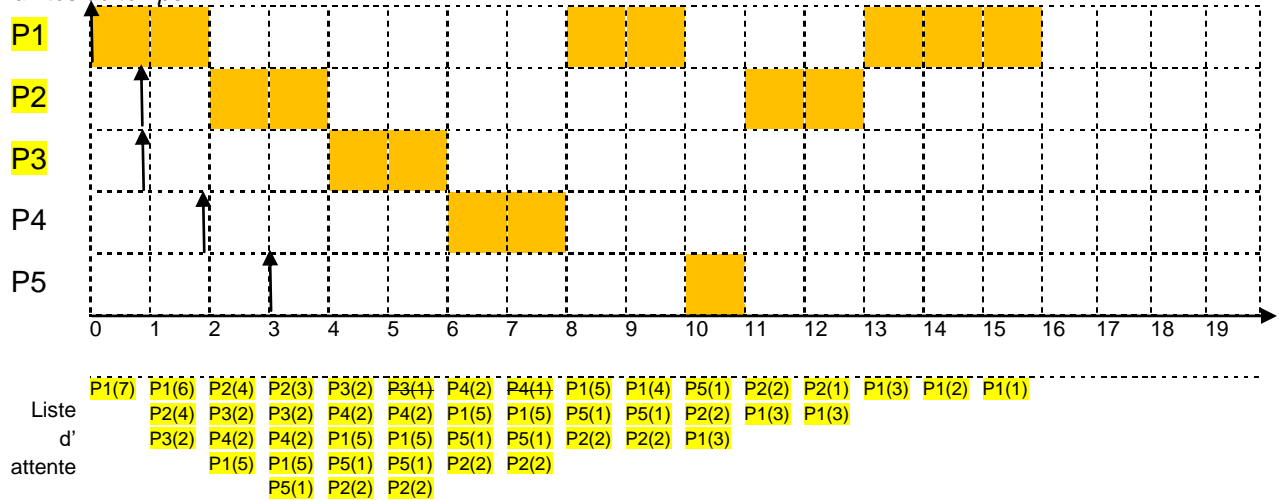
Processus	P1	P2	P3	P4	P5
Date d'arrivée ⁽¹⁾	0	1	1	2	3
Durée d'exécution/traitement ⁽¹⁾⁽²⁾	7	4	2	2	1
Temps d'attente ⁽¹⁾	9	8	5	6	3
Temps de rotation ⁽¹⁾	16	12	7	8	4
Rendement	7/16≈0.44	4/12≈0.33	2/7≈0.29	2/8=0.25	1/4=0.25

(1) en unité de temps (2) temps d'utilisation de l'unité de calcul

3.5 Ordonnancement selon l'algorithme RR (avec un quantum de 2)

Dans l'exemple suivant nous prendrons un **quantum** de 2 unités de temps. (Si au bout de 2 unités de temps un processus n'est pas terminé, il est interrompu et replacé à la fin de la liste d'attente)

✎ **Dessinez** le chronogramme d'exécution des processus selon l'algorithme RR avec un Quantum de 2 unités de temps



✎ **Indiquez** les temps de rotation, les temps d'attente et les rendements individuels des processus.

Processus	P1	P2	P3	P4	P5
Date d'arrivée ⁽¹⁾	0	1	1	2	3
Durée d'exécution/traitement ⁽¹⁾⁽²⁾	7	4	2	2	1
Temps d'attente ⁽¹⁾	9	8	3	4	7
Temps de rotation ⁽¹⁾	16	12	5	6	8
Rendement	7/16≈0.44	4/12≈0.33	2/5=0.4	2/6≈0.33	1/8=0.125

(1) en unité de temps (2) temps d'utilisation de l'unité de calcul