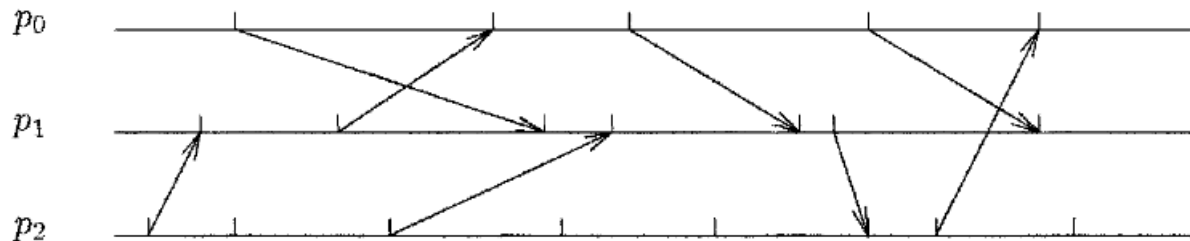


**Exercice et problèmes du deuxième chapitre :
Temps et synchronisation dans les systèmes distribués**

Exercice1

Soit le chronogramme suivant :



- Dater chacun des évènements en utilisant la méthode de l'horloge de Lamport.
- Dater chacun des évènements en utilisant la méthode de l'horloge vectorielle

Exercice2

4 processus exécutent les séquences de pseudo-code suivantes :

Processus P1	Processus P2	Processus P3	Processus P4
1. $z = \text{receive}(P2)$	1. $x = 10$	1. $z = \text{receive}(P2)$	1. $z = \text{receive}(P2)$
2. $z = z * 2$	2. $\text{send}(x, P1)$	2. $z = z + 6$	2. $z = z + 4$
3. $y = \text{receive}(P3)$	3. $\text{send}(x, P3)$	3. $\text{send}(z, P1)$	3. $y = \text{receive}(P3)$
4. $z = z + y$	4. $\text{send}(x, P4)$	4. $\text{send}(z, P4)$	4. $z = z + y$
5. $\text{send}(z, P2)$	5. $\text{receive}(z, P1)$		5. $\text{send}(z, P2)$
	6. $y = z / 2$		
	7. $\text{receive}(z, P4)$		
	8. $y = z + y$		

L'opération $\text{send}(A, Px)$ envoie la valeur de l'entier A au processus Px .

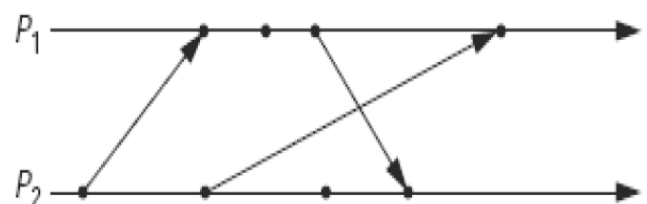
L'opération $nb = \text{receive}(B, Px)$ attend un message contenant un entier de la part du processus Px , l'entier reçu est placé dans B . l'horloge initiale est 0 pour tous les processus.

- Dessiner le chronogramme correspondant à l'exécution en parallèle des 4 processus.
- Dater chacun des évènements en utilisant la méthode de l'horloge de Lamport.
- Dater chacun des évènements en utilisant l'horloge vectorielle.

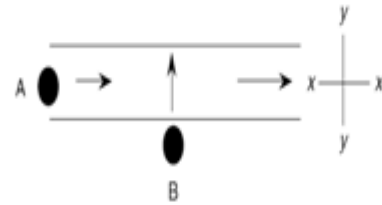
Exercice 3

2. Soit le chronogramme suivant :

- Déterminer ("à la main") toutes les coupures inconsistantes.
- Dessinez et libellez le treillis d'états globaux - cohérents-Sij (= état global après i évènements sur $P1$ et j évènements sur $P2$), en commençant par l'état initial $(0,0)$.



Problem. A robot **B** wants to cross a road, while another robot **A** is moving from left to right (Figure). Assuming that each robot can determine the (x, y) coordinate of both the robots, outline the program for each robot, so that they do not collide with each other. You can assume that (i) the clocks are synchronized, and (ii) the robots advance in discrete steps— with each tick of the clock, they move one foot at a time.



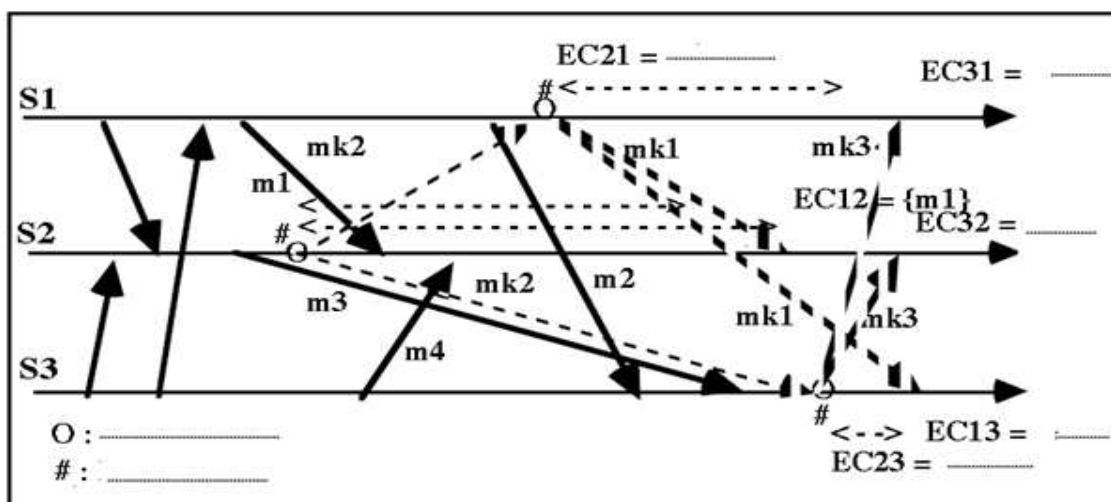
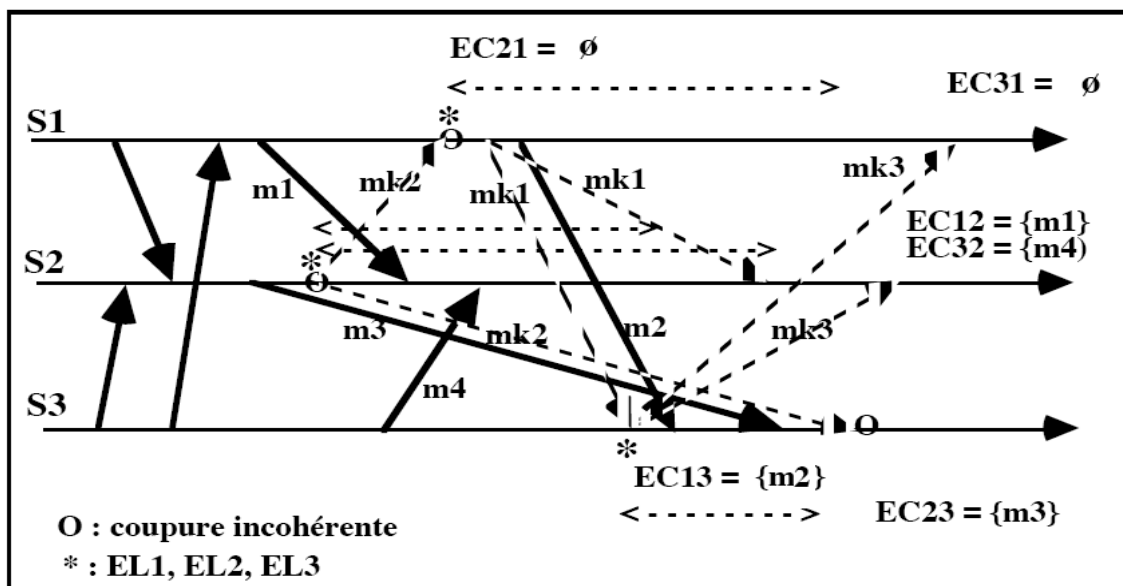
Robot B crossing a road and trying to avoid collision with robot A

Questions de cours:

- Comment un site (ordinateur, Smartphones,...) connecté à l'internet synchronise (corrige) son horloge.
- Draw differences between Synchronous & Asynchronous distributed Systems.

Etat global dans un système Distribué

1. Avec l'algorithme de Chandy - Lamport Capter l'état globale pour les deux exécution réparties.



Exclusion mutuelle repartie

Les 4 sites envoient des demandes d'entrée en section critique comme indiqué ci-dessous. On vous demande de gérer cette situation avec l'**algorithme de Lamport**. On suppose que les messages complémentaires pour chaque algorithme sont envoyés dès que c'est logiquement possible (Il n'y a pas d'attente locale et l'ordre local respecte l'ordre des demandes reçues. On rappelle que les canaux doivent être FIFO. N'oubliez pas de calculer la complexité.

