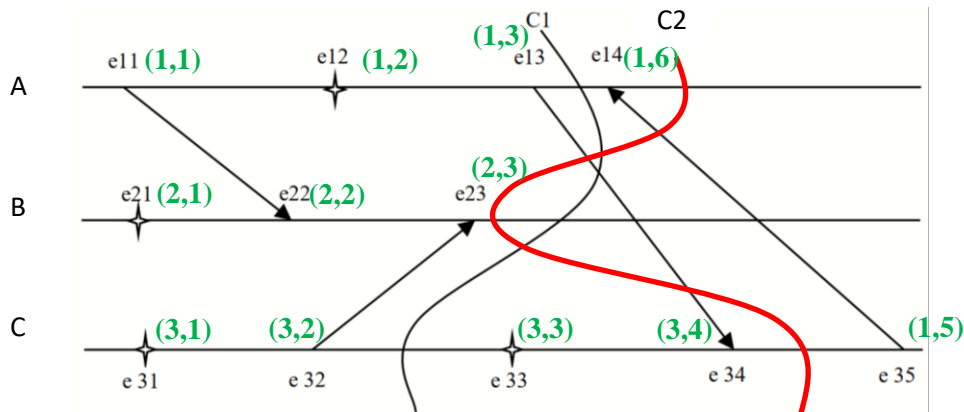


Solution TD N°3

Exercice 1 :



1. Cohérence des coupures :

La coupe c1 est cohérente et la coupe c2 ne l'est pas car c2 contient un 'message du futur' par exemple c2 contient une réception de message à l'événement e14 dans le site A mais elle ne contient pas son émission à l'événement e35. Pour conclure, une coupe est dite cohérente si elle contient l'émission et la réception du message. Et dite non cohérente si elle contient la réception d'un message sans son émission.

- C1 est **cohérente** car : $e13 \in C1$ et $e13 \rightarrow e34$.
- C2 **n'est pas cohérente** car : $e14 \in C2$ et $e35 \rightarrow e14$, il existe l'événement de réception et non pas d'émission. Ce msg vient de future par rapport C2.

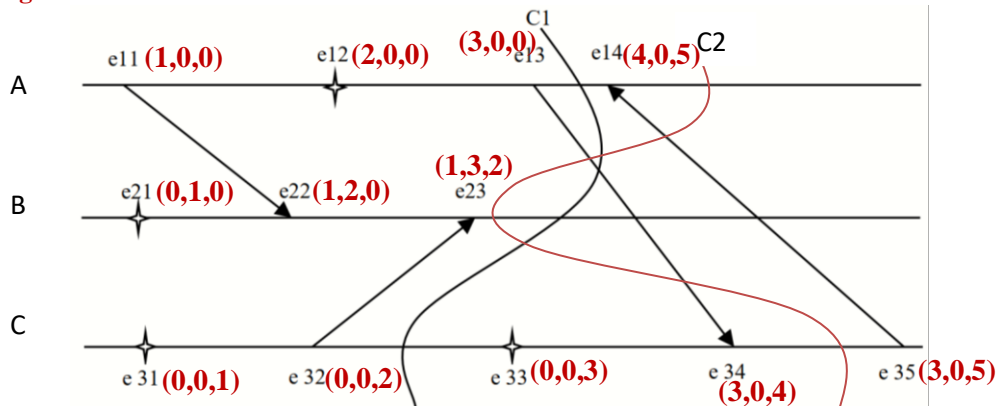
2. L'ordre total du système : $e11 \ll e21 \ll e31 \ll e12 \ll e22 \ll e32 \ll e13 \ll e23 \ll e33 \ll e34 \ll e35 \ll e14$

Pour faire l'ordre total il faut ordonner les événements selon leur horloge.

3. L'ordre total de chacune des deux coupures C1 et C2 :

- C1 : $e11 \ll e21 \ll e31 \ll e12 \ll e22 \ll e32 \ll e13 \ll e23$
- C2 : $e11 \ll e21 \ll e31 \ll e12 \ll e22 \ll e32 \ll e13 \ll e23 \ll e33 \ll e34 \ll e14$

5. les horloges de Mattern :



- Pour les horloges de mattern on a un vecteur de 3 éléments, chaque élément va représenter un site, a chaque fois qu'on avance dans notre site on doit incrémenter l'élément correspondant dans notre vecteur.

• Dans le cas de réception de message, par exemple pour calculer le vecteur de e_{23} on remarque qu'il y a une réception de message de e_{32} à e_{23} donc on commence par choisir les événements qui précède e_{23} et on choisit le maximum de ces événements pour chaque élément du vecteur, dans notre cas :

$$e_{23} = \max[e_{22}, e_{32}]$$

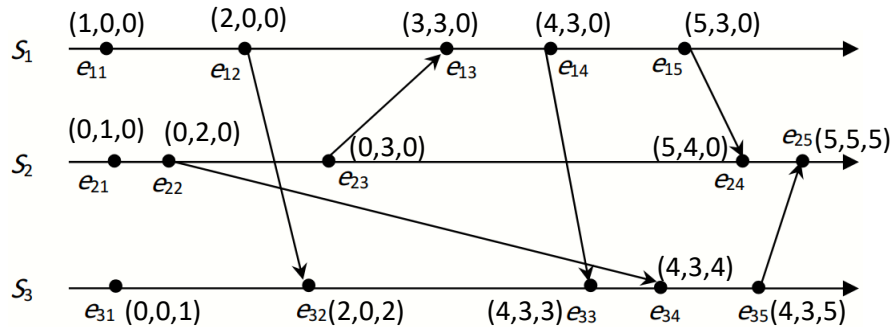
$$e_{23} = \max[(1,2,0), (0,0,2)] = \max[(1,2,0), (0,0,2)]$$

$$e_{23} = (1,2,2)$$

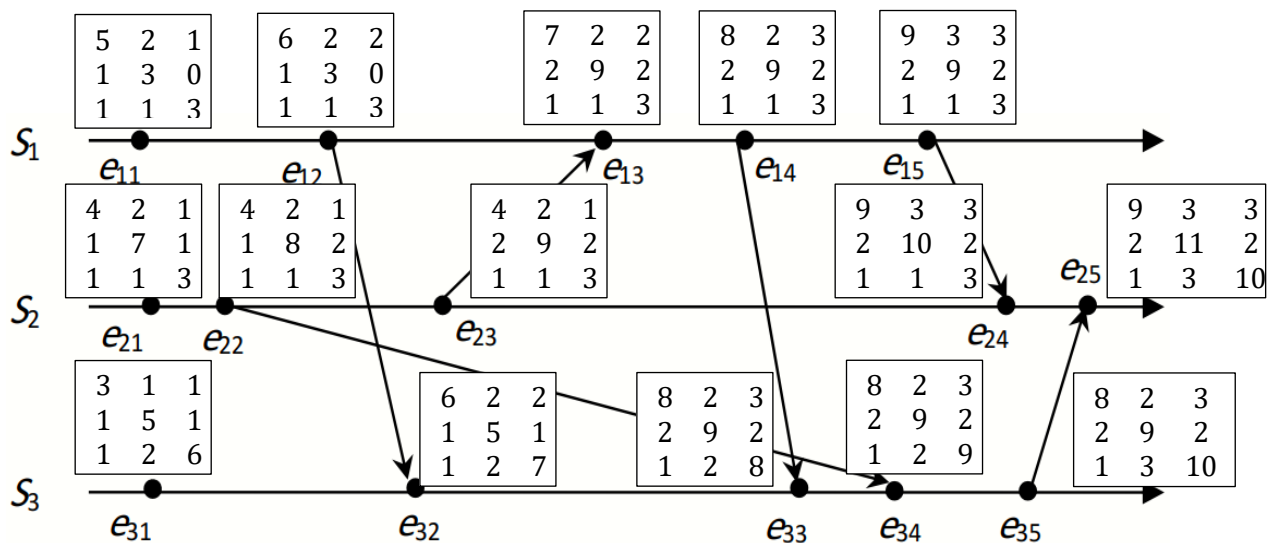
La dernière étape c'est d'incrémenter l'élément de e_{23} qui correspond au site de cet événement dans notre cas c'est le site B donc on incrémente le 2ème élément du vecteur et le résultat final après l'incrément est $e_{23} = (1,3,2)$.

- **Coupure C1** : état = (e_{13} , e_{23} , e_{32}).
 - $V(e_{13}) = (3,0,0)$, $V(e_{23}) = (1,3,2)$, $V(e_{32}) = (0,0,2)$
 - $V(C1) = (\max(3,1,0), \max(0,3,0), \max(0,2,2)) = (3,3,2)$
 - Coupure est **cohérente** car $V(C1)[1] = V(e_{13})[1]$ et $V(C1)[2] = V(e_{23})[2]$ et $V(C1)[3] = V(e_{32})[3]$
- **Coupure C2** : état = (e_{14} , e_{23} , e_{34}).
 - $V(e_{14}) = (4,0,5)$, $V(e_{23}) = (1,3,2)$, $V(e_{34}) = (3,0,4)$
 - $V(C2) = (\max(4,1,3), \max(0,3,0), \max(5,2,4)) = (5,3,5)$
 - Coupure n'est pas cohérente car $V(C2)[3] \neq V(e_{34})[3]$

Exercice 2 :



1- Horloges matricielles :



Exercice 3 :

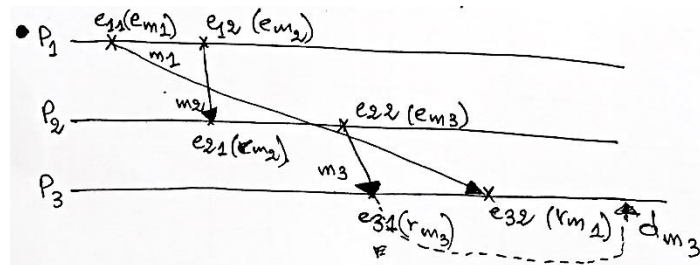
1- On a sur le site P3 : $e_{31} \rightarrow e_{32}$ càd $rm_3 \rightarrow rm_1$ -----A

Lors de l'émission on a :

$e_{11} \rightarrow e_{12} \rightarrow e_{21} \rightarrow e_{22}$ donc $e_{11} \rightarrow e_{22}$

Càd : $em_1 \rightarrow em_2 \rightarrow rm_2 \rightarrow em_3$ donc $em_1 \rightarrow em_3$ -----B

De A et B on trouve que les évènements de réception des messages m_1 et m_3 ne respectent pas l'ordre de leurs émissions.



2- $em_1(S_i, S_k) \rightarrow em_2(S_j, S_k) \rightarrow dm_1(S_k) \rightarrow dm_2(S_k)$

3- Les horloges de Lamport et de mattern ne peuvent pas détecter le non-respect des dépendances causales en émission et ne peuvent pas ordonner les délivrances des messages.